

Ю. А. Тунакова, Р. А. Шагидуллина, А. Р. Шагидуллин,
В. С. Валиев

ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТЕОРИИ РИСКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМАТИВОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОБЪЕКТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Ключевые слова: теория риска, оценка значимости воздействия, нормирование.

Рассматриваются существующие подходы к определению экологического риска, использования рискованных подходов для нормирования воздействий на объекты окружающей природной среды.

Key words: the theory of risk, estimation of the importance of influence, normalization.

Existing approaches to definition of ecological risk, use of brave approaches for normalization of influences on objects of the surrounding natural environment are examined

Введение

В настоящее время риск трактуется как ситуация и предопределяется тремя условиями: во-первых, это наличие неопределенности, во-вторых, выбор альтернативы, и, наконец, оценка вероятностей осуществления выбираемых альтернатив [1-3]. При этом риск выступает в виде модели снижения неопределенности с помощью практического разрешения противоречия при неясном (альтернативном) развитии противоположных тенденций в конкретных обстоятельствах [1,4].

То есть, риск, как ситуация, связанная с наличием выбора из предполагаемых альтернатив, имеет важное свойство – вероятность, понимаемая как возможность рассчитать частоту наступления события при наличии достаточного количества статистических данных [4]. Отметим особо, что следует различать понятия риск и неопределенность. Если неопределенность характеризует недостаток информации о вероятных событиях, то риск, являясь мерой неопределенности, вместе с тем означает вероятность каждого из возможных исходов. Таким образом, риск представляет собой вероятность наступления неблагоприятного события, а снижение риска – это количественно определенный образ действий в условиях неопределенности, ведущий в конечном результате к преобладанию успеха над неудачей.

Когда говорят о системе управления риском, речь идет о возможностях максимального снижения неопределенности, имеющейся при принятии того или иного решения [5].

Значимости воздействия хозяйственной деятельности человека на состояние экосистем оценивается множеством различных методов [6]. Наиболее простым и часто применяемым методом оценки значимости воздействий является сравнение их с универсальными стандартами (нормирование).

Стандарты могут быть количественными (например, ПДК загрязняющих веществ) или носить характер качественных норм (например, ограничения на определенные виды хозяйственной деятельности в пределах особо охраняемой природной территории). Однако существуют ограничения применимости стандартов для оценки значимости: на многие виды

воздействия стандарты просто отсутствуют; стандарты основаны на представлении о пороговом воздействии, в то время как многие виды воздействия (например, ионизирующее излучение) не имеют порогового значения и не исключено, что их влияние проявляется при сколь угодно малых величинах; стандарты не всегда годятся для учета не прямых, кумулятивных воздействий, синергетического действия нескольких факторов; стандарты неэффективны при оценке уникальных условий, характерных для конкретной ситуации.

В последнем случае часто применяют, очень близкий к сравнению со стандартами, метод оценки значимости, основанный на сравнении величины воздействия с усредненными значениями данного параметра для рассматриваемой местности. Такой метод привносит в оценку значимости элемент “контекста”, учета местной ситуации. К этому типу методов относится сравнение параметров состояния окружающей среды с фоновыми значениями. Вместе с этим, оценка значимости воздействий невозможна без соотнесения их с социальными ценностями, интересами и предпочтениями различных заинтересованных сторон.

Кантер [7] приводит пример “шкалы значимости” воздействий (табл.1).

Таблица 1 - Шкала значимости воздействий

Юридический порог: Превышение стандартов, установленных законом	Наивысшая значимость
Функциональный порог: Неизбежные воздействия, приводящие к необратимому разрушению экосистем	очень высокая значимость
Порог приемлемости: Воздействия, нарушающие сложившиеся местные нормы	Высокая значимость
Порог конфликта: Воздействия, вызывающие конфликт между группами общества по поводу ресурса	Умеренная значимость
Порог предпочтений: Воздействия, касающиеся предпочтений тех или иных групп	Низкая значимость

Сложнейшая проблема возникает, когда необходимо оценить общую значимость целого ряда воздействий различной природы. Например, в тех случаях, когда нужно сравнить различные альтернативы осуществления намечаемой деятельности или варианты проектных решений с точки зрения их воздействия на среду обитания человека, среди которых может не оказаться такого, для которого все виды воздействия являются наименьшими. Особенно актуальны эти проблемы в условиях современных мегаполисов с высокой концентрацией полимерных производств.

Для решения подобных задач выработан ряд методов. В качестве примера метода оценки значимости, который сочетает экологические характеристики воздействий с социально-экономическими ценностями, можно привести метод «нормирования и взвешивания» на основе балльных оценок (Rating and Weighting Technique) [6].

Отечественными учеными разработано несколько подходов, увязывающих теорию риска и классические подходы по гигиеническому нормированию. Одной из подобных попыток, на наш взгляд наиболее полно отражающей принцип подобного индикаторно-рискологического подхода, является идея, заложенная в работах отечественного исследователя Яйли Е.А. [8,9]

Идея эта реализовывалась в рамках идеологии индексной квалиметрии (которую можно определить как область знания, содержащую теорию измерения и оценку качества или отдельных компонентов качества феноменов и процессов в заданном пространстве, в интересующем нас интервале времени с помощью индексов) и методологии риска.

Индекс - это мера отклонения от уровня, принятого за базовый, а индикатор - это сигнал или аналог индуцируемого явления, могущий выступать как мера величины, мера свойства или мера параметра какой-либо характеристики процесса.

Качество природной среды в целом или ее отдельных компонентов оценивается на основе сопоставления признаков качества контролируемой системы с системой, выступающей в роли эталона и выявления отклонений при проводимом сопоставлении.

Простой индикатор для воды или атмосферного воздуха рассчитывается по формуле:

$$\beta i = (Mi - Fi) / Ci$$

В этой формуле Ci - измеренная концентрация загрязняющего вещества (ЗВ), i - его номер, Mi - значение концентрации конкретного ЗВ, влияющего на здоровье человека. Fi - фоновое значение конкретного ЗВ.

Простой индекс качества определяется как: $\mu ij = mij / nij$, в котором nij - число полных признаков качества, mij - число совпавших при сопоставлении признаков. Его числовые значения заключены в диапазоне ноль - единица, (0 - 1).

Мера отклонения от качества рассматривается как величина пропорциональная соответствующей составляющей экологического риска Rij по данному показателю, то есть:

$$Rij = k (1 - \chi ij),$$

где, k - корректирующий коэффициент и из нее же следует, что диапазон численного изменения Rij так-

же заключен в интервале (0 - 1), и с ростом качества риск уменьшается и наоборот.

Такой подход изначально предусматривает включение в информационную модель соответствующих данных в физической, химической и биотической составляющих по всем четырем классам: состав, свойства, процессы, явления и в силу этого заметно повышает полноту описания состояния и качества исследуемого объекта.

Индекс качества, связанный с экологическим риском, позволяет ввести количественную шкалу оценки уровня экологической безопасности. Количественной оценке подлежат:

Экологическая опасность (D) - угроза изменения состава или свойств окружающей среды, либо появления изменений, связанных с возникновением в ней нежелательных процессов, обусловленных антропогенным воздействием. Смысл данного определения - вероятностный. Это значит, что диапазон изменений этой величины также меняется от 0 до 1.

Экологическая безопасность - $S = 1 / D$ - величина, обратная экологической опасности. Диапазон изменений будет соответственно (1 - ∞). Для практических целей вполне достаточно оперировать диапазоном (1 - 10).

Приемлемый уровень риска $R_{пр.}$, равный 0,3 - 0,4. Все риски, выше этих значений, следует рассматривать как неприемлемые.

Уровень экологической безопасности, отвечающий уровню приемлемого риска равен 2,5 - 3,3.

Так как в основе управления риском лежит принцип оптимизации соотношений выгоды и ущерба, то стратегической целью управления риском является стремление к повышению уровня благосостояния общества (максимизация материальных и духовных благ) при обязательном условии: никакая практическая деятельность, направленная на реализацию цели, не может быть оправдана, если выгода от нее для общества в целом не превышает вызываемого ею ущерба (оправданность практической деятельности).

В «Концепции экологической безопасности Республики Татарстан на 2007-2015 г.г.», утвержденной постановлением Кабинета Министров РТ №438 от 03.09.2007 г. определяются понятия «экологический риск», «приемлемый экологический риск» и «предельно допустимый экологический риск», однако сам механизм управления риском практически не рассмотрен.

В теоретических рассуждениях [10] за так называемую условную единицу риска также принимается величина 10^{-6} год^{-1} , что подразумевает заболевание (недомогание или, если специально оговорено, даже смерть) у 1 неизвестного человека на миллион людей. Строго говоря, переходя от этапа оценки риска к этапу управления им, целесообразно ориентироваться не на конкретное значение риска, а на систему критериев приемлемости, которую рекомендуют специалисты ВОЗ (табл. 2).

Разработан нормативный документ, регламентирующий оценку риска здоровья населения [12]. Результаты оценки риска здоровью населения приведены в работах [13-16].

Таблица 2 - Градация уровней риска Всемирной Организацией Здравоохранения на 2000 г. [11]

Качественный уровень риска	Величина индивидуального пожизненного риска
Высокий (De Manifestis) – не приемлем для производства и населения. Необходимо реализовать мероприятия по устранению или снижению риска	$> 10^{-3}$
Средний – допустим для производственных условий; при воздействии вредных факторов на все население необходимы динамический контроль и углубленное изучение источников и, возможных последствий неблагоприятных воздействий для процедуры управления риском	$10^{-3} - 10^{-4}$
Низкий – допустимый риск. Соответственно ему устанавливаются гигиенические нормативы для населения	$10^{-4} - 10^{-6}$
Минимальный – желательная величины риска при проведении оздоровительных и природоохранных мероприятий	$< 10^{-6}$

Отечественными учеными неоднократно отмечается, что реакция городского населения на техногенное загрязнение проявляется в достоверном увеличении заболеваемости как взрослого, так и детского населения (особенно новообразований, болезней крови и кроветворных органов, органов дыхания). Наиболее сильные корреляции наблюдаются между заболеваемостью детского (мужского) населения и загрязнением атмосферы в холодный период года на фоне сезонного ухудшения эколого-климатических условий среды жизни городского населения [17].

В дальнейших публикациях нами будут рассмотрены факторы риска и формируемые отклонения в состоянии здоровья населения в зависимости от уровня техногенной нагрузки.

Литература

1. Полозова А.Н., Управление риском, 1, 59-64. (2004).
2. Куролап С.А., Мамчик Н.П., Клепиков О.В. Оценка риска для здоровья населения при техногенном загрязнении городской среды. Воронеж, ВГУ, 2006. С.10-44.
3. Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. Экологическая эпидемиология. Москва, Академия, 2004, .384 с.
4. Моделирование рисков ситуаций в бизнесе, Под ред. Б.А. Лагоши., Фис, Москва, 2001, 224 с.;
5. Буянов В.П. Рискология (Управление рисками) Экзамен, Москва, 2002. 620 с.;
6. Черп О.М., Виниченко В.Н., Хотулёва М.В., Молчанова Я.П., Дайман С.Ю. Экологическая оценка и экологическая экспертиза. – 3-е издание, Москва. Эколайн, 2000, С. 43.
7. Canter, L.W. 1996. Environmental Impact Assessment. 2nd Ed. NY: McGraw-Hill. - 468 P.
8. Яйли Е.А., Музалевский А.А. Риск: анализ, оценка, управление. СПб., РГТМУ, 2005, 232 с.
9. Яйли Е.А. Научно-методические и прикладные аспекты оценки и управления урбанизированными территориями на основе инструмента риска и новых показателей качества окружающей среды. СПб., РГТМУ, 2006. 444 с.
10. Меньшиков В.В. Концептуальные основы оценки экологического риска: Учебное пособие. Москва, МНЭПУ, 2001. 44 с.
11. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.Л., Буштуева К.А. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду, Москва, НИИ ЭЧ и ГОС, 2002, 408 с.
12. Критерии оценки риска для здоровья населения приоритетных химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Метод. Рекомендации. Центр санитарно-эпидемиологического надзора, Москва, 2000, 53 с.
13. Яковлев В.В. Российская научно-практическая конференция Критерии риска. Критерии экологической безопасности. (СПб, 25-27 мая 1994.) Материалы, СПб, 1994. С.17-29.
14. Киселев А.В., Фридман К.Б. Оценка риска здоровью. Дейта, Санкт-Петербург, 1997. 104 с.
15. Двойрин В.В. Методы эпидемиологических исследований при злокачественных опухолях. Медицина, Москва, 1975. 100 с.;
16. Авалиани С.Л., Балбус Дж., Голуб А.А., Давыдова Н.Г., Струкова Е.Б., Сафонов Г.В. Управление окружающей средой на основе методологии анализа риска. ТЭИС, Москва, 2007 г. С.7-54.
17. Епринцев С.А. Дисс. канд. географ. наук. ВГУ, Воронеж, 2007. 225 С.

© Ю. А. Тунакова – д-р хим. наук, проф. каф. технологии пластических масс КНИТУ, juliaprof@mail.ru; Р. А. Шагидуллина – канд. хим. наук, нач. упр-я государственной экологической экспертизы и нормирования воздействия на окружающую среду Мин-ва экологии и природных ресурсов РТ, Raisa.Shagidullina@tatar.ru; А. Р. Шагидуллин – канд. физ.-мат. наук, науч. сотр. лаб. эколого-аналитических измерений и мониторинга окружающей среды Института проблем экологии и недропользования АН РТ, artur.shagidullin@tatar.ru В. С. Валиев - науч. сотр. лаб. эколого-аналитических измерений и мониторинга окружающей среды Института проблем экологии и недропользования АН РТ.