

Е.А. Мусихина, В.В. Верхотуров
(Иркутский государственный технический университет;
e-mail: elena.science@yandex.ru)

О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА СЦЕНАРНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ

На примере Иркутской области, продемонстрирована разработанная авторами технология оценки экологического риска. Предлагается ввести реальную систему платежей за использование природных ресурсов, а также создание буферных (зелёных) зон.

Ключевые слова: экологический риск, сценарное прогнозирование, технологическая схема.

E.A. Musikhina, V.V. Verhoturov

ABOUT THE APPLICATION OF SCENARIO FORECAST METHOD FOR ECOLOGICAL-ECONOMICAL DEVELOPMENT OF TERRITORY

On the example of Irkutsk region, author's technology of ecological risk assessment is demonstrated. It is suggested to include real payments system for using natural resources, and creating of buffer (green) zones.

Key words: ecological risk, scenario forecast, technological scheme.

В литературных источниках по методологии прогнозирования социально-экономических процессов насчитывается около 200 методов прогнозирования [1].

Удобным инструментом моделирования социально-экономических ситуаций является **сценарное прогнозирование**, которое позволяет динамически изменять прогноз при поступлении дополнительной текущей информации и моделировать подобную ситуацию на уже готовом фактическом прогнозе, заранее оценивать последствия такой корректировки и принимать меры по корректировке планов в случае неблагоприятного развития ситуации. Одним из элементов сценарного эколого-экономического прогноза является комплексная оценка антропогенного воздействия на природную среду.

Технология оценки экологического риска методом сценарного прогнозирования будет показана ниже.

Концентрация промышленного производства на юге Иркутской области в сочетании со сложной сейсмической обстановкой, климатическими и социальными условиями определяет повышенную зону риска для населения от техногенной опасности. Обусловлено это тем, что на территории расположены 8 городов, вблизи которых сосредоточены опасные химические, биологические, радиационные и гидродинамические объекты (всего 101 объект), а также 4 трассы продуктопроводов (два нефтепровода, этиленопровод, керосинопровод) общей протяженностью более 1600 км. Главная транспортная артерия области – Транссибирская железнодорожная магистраль, проходящая через наиболее населенные районы области и перевозящая ежегодно порядка 70 млн тонн грузов, значительная часть которых являются опасными.

На территории области расположены **радиационно-опасные объекты**: Ангарский электролизно-химический комбинат (АЭХК) с глубиной зоны заражения до 80 км; хранилище радиоактивных отходов предприятия "Радон"; подземное хранилище радиоактивных веществ, расположенное в 35 км к северу от города Иркутска.

Значительное воздействие оказали **подземные ядерные взрывы**, произведённые в 1977 г. в районе г. Усть-Кута и в 1982 г. в 50 км от районного центра п. Оса (оба мощностью до 10 килотонн). Следует отметить, что территория Иркутской области заражена в результате функционирования Семипалатинского и Новоземельского полигонов, особенно западное и южное побережье озера Байкал.

Значительную угрозу экосистемам представляют **предприятия химической промышленности**: "Братсккомплексхолдинг" с глубиной зоны заражения до 196 км; "Усольехимпром", осуществляющий выбросы ртути до 1,5 тонн в год, а её сброс со сточными водами порядка 2,5 кг в месяц (зоной заражения является весь город Усолье-Сибирское); "Саянскхимпласт" с глубиной зоны заражения 46 км; ОАО "Востсибэлемент" г. Свирска с антропогенным месторождением мышьяка; Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат (БЦБК) с бесконечными картами лигнина по берегу Байкала и т.д.

Наличие большого количества промышленных объектов с опасными производствами, технологиями и материалами предопределяет реальную возможность возникновения техногенных аварий и катастроф. По данным МЧС России, на территории области за период 1993-2000 гг. произошло более 270 чрезвычайных ситуаций, а с 2000 г. по август 2007 г. было зарегистрировано 307 чрезвычайных ситуаций, из них природных – 113, техногенных – 191, биолого-социальных – 3, в которых погибли 644 и пострадали около 80 тыс. человек, материальный ущерб составил более 300 млн рублей.

Наблюдается явная тенденция роста числа природных и техногенных чрезвычайных ситуаций в Иркутской области (табл. 1). К сожалению, многие природные ЧС возникают как следствие воздействия человека на природную среду. Техногенные же ЧС практически в 70 случаях из 100 обусловлены влиянием человеческого фактора и лишь в 30 случаях техническими проблемами.

Таблица 1

Динамика чрезвычайных ситуаций

Год/Вид ЧС	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Всего
Техногенные	7	9	5	5	35	49	52	29	191
Природные	0	15	5	0	1	31	36	25	113

Природными факторами риска на территории Иркутской области являются землетрясения, оползни, ураганы, наводнения, лесные пожары, инфекционные заболевания, эпизоотии (заболевания животных) и эпифитотии (заболевание растений). Значительная часть территории области располагается в Саяно-Байкальской **сейсмически опасной зоне**. Очаги сильных и слабых землетря-

сений формируются в районах Южного и Центрального Байкала и Тункинской долины, где возможны наиболее мощные очаги землетрясений с интенсивностью в эпицентре 9-10 баллов. Проявление сейсмической активности возможно также на юге, востоке и северо-востоке области. **Оползневая опасность** очагового типа сохраняется в горных районах области – в районе городов Байкальск, Слюдянка, Качуг и Бодайбо. Ураганы (сильные ветры до 30 м/с), которые могут продолжаться до 3 суток, охватывают 80 % территории области.

Паводки характеризуются циклической повторяемостью и являются одним из опасных природных явлений. В период весеннего паводка происходят мощные заторы льда, вызывающие амплитудные колебания уровня воды до 15-20 м. Площадь зон затопления может составлять до 490 км². В зоны полного или частичного затопления попадают 134 населенных пункта и проживающее в них население численностью 75,5 тыс. человек.

Продолжительность периода **лесных пожаров** в среднем по области составляет 170 дней. Причиной этих пожаров в большинстве случаев является человеческий фактор [4, 5].

Следует отметить, что вплоть до 1980 г. ураганы и паводки были относительно редкими явлениями на территории Иркутской области. Можно предположить, что причиной их учащения является антропогенная деятельность, особенно вырубка леса. Граничащие с Иркутской областью Красноярский край и Забайкалье также являются антропогенно-деформированными территориями. Уровень антропогенного воздействия на природную среду Иркутской области и сопредельных с ней территорий достиг критического значения.

Для предотвращения экологической катастрофы следует разработать и немедленно привести в действие программу долговременного устойчивого развития региона, основанную на технологии комплексной оценки экологического риска территорий.

Такая технология для гармоничного развития территорий без деградации природных экосистем любого уровня включает следующие этапы [7]:

1. Определение основных источников загрязнения природной среды.
2. Мониторинг природной системы по компонентам системы (подсистемам).
3. Расчёт фрактальной размерности природной среды по параметру порядка.
4. Расчёт экологического ущерба по традиционной методике.
5. Расчёт экологического ущерба по пространственно-временной методике с применением коэффициента пропорции.
6. Анализ распространения воздействия по пространственно- временной методике с целью построения моделей и графиков по подсистемам природной системы.
7. Графическое представление пространственно-временной модели, построенной на основе полученных данных с целью выявления областей наложения воздействия.

8. Определение и вычисление площадей областей наложения различных видов антропогенного воздействия.

9. Расчёт эколого-экономических рисков при планировании новых производств.

10. Определение экологической емкости территорий на основе полученных данных.

11. Принятие мер, в том числе превентивного характера, с целью исключения наложения воздействий.

12. Создание буферных зон ("зелёных" поясов) между населёнными пунктами.

В соответствии с этой технологической схемой проведена комплексная оценка территорий близко расположенных городов с развитой промышленностью (Ангарск, Иркутск и Шелехов).

Если читателя заинтересует конкретные результаты проведённой оценки, то он может обратиться непосредственно к авторам по электронной почте.

Проведённые оценки показывают, что уже сейчас относительные риски здоровью людей на рассматриваемых территориях соответствуют как зоне **чрезвычайной экологической ситуации**, так и зоне **экологического бедствия**.

Заключительным этапом технологии комплексной оценки экологического риска территорий является определение комплекса корректирующих действий, включающего корректировку деятельности предприятий – источников загрязнения, создание буферных зон и т.д. Такие причины, как недостаточная экономическая заинтересованность предприятий, низкий технический уровень применяемых технологий, дефицит средств и современного оборудования, хоть и являются во многом определяющими, но отнюдь не решающими. Основное внимание следует уделить:

- введению реальной системы платежей за все природные ресурсы, поскольку только в этом случае возможно рациональное природопользование; используя таблицы кларков Ф.У. Кларка, А.Е. Ферсмана и В.И. Вернадского, отображающие среднее содержание элементов в литосфере, атмосфере и гидросфере, получим теоретическое обоснование определения природной ценности любого компонента природной среды;

- буферным зонам (поясам экологической безопасности, лесополосам и т.д.) учётом предельно допустимой нагрузки на окружающую природную среду, режима природопользования с целью обеспечения наиболее благоприятных условий жизни населению (п. 1.6* СНиП 2.07.01-89* "Градостроительство").

Предлагаемая авторами технология комплексной оценки экологического риска территорий позволяет расширять возможности управления и обеспечивать готовность к действиям в незапланированных кризисных ситуациях. Бесспорными достоинствами сценарного метода являются: наглядность, простота, невысокая стоимость, непродолжительный временной интервал сценарной экспертизы.

Литература

1. **Моделирование** и управление процессами регионального развития. М.: Физматлит, 2001. 431 с.
2. **Плотинский Ю.М.** Модели социальных процессов: учеб. пособ. для вузов. М.: Логос, 2001. 296 с.
3. **Пугачева Е.Г., Соловьев К.Н.** Самоорганизация социально-экономических систем. Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2003. 172 с.
4. **Анализ**, оценка и управление рисками на уровне региона: техногенные, природные и социальные аспекты // Сборник научных трудов областной научно-практической конференции Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН. Иркутск, 2001. 371 с.
5. **Кузьмин С.Б.** Опасные геоморфологические процессы и риск природопользования. Новосибирск: Академическое издательство "Гео", 2009. 195 с.
6. **Франц Герман.** К вопросу об экологической ёмкости региона. <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/100522100819.pdf> (дата обращения 21.06.2011).
7. **Мусихина Е.А.** Методологический аспект технологии комплексной оценки экологической ёмкости территорий. М.: Изд-во "Академия Естествознания", 2009. 137 с.
8. **Государственный** доклад "О состоянии и об охране окружающей среды в Иркутской области в 2009 году". Электронный ресурс. 585 с.