

УДК 330.131.7:338.24:336.767.2

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИКИ РИСКА

С. С. ЧЕБОТАРЕВ, доктор экономических наук, профессор

Академия гражданской защиты МЧС России, Москва, Россия

Данная статья посвящена общему методологическому подходу в моделировании экономики риска социально-экономической системы современного общества.

Ключевые слова: экономика, моделирование, риски, чрезвычайные ситуации.

Введение. В макроэкономической модели, как одной из основных моделей национального уровня, до недавних пор не в полной мере или вообще не учитывались экономические последствия чрезвычайных ситуаций (ЧС¹). В то же время, прямой (непосредственная утрата материальных и иных ценностей) и косвенный (вынужденные затраты, потери и убытки, вызванные вторичными эффектами любого характера), ущербы от ЧС техногенного и природного характера в год достигают сегодня от 3 до 5 % валового внутреннего продукта (ВВП) России. При сохраняющейся тенденции роста ЧС в ближайшее десятилетие, по оценке ведущих экспертов, ущербы возрастут от 5 до 10 % ВВП и будут равны 100-125 млрд. руб. [1].

Недостаточный и неполный учет данного факта, как одного из основных аргументов целевой функции экономической модели государства, приводит к неправильным действиям в экономической политике правительства и печальным последствиям социально-экономического характера для населения страны.

Только в России за последние 10 лет площадь развития опасных природных и техноприродных процессов увеличилась в пределах урбанизированных городов не менее чем на 40 % вследствие непродуманной хозяйственной деятельности на местах и ошибками стратегического характера по обеспечению безопасности в масштабах страны и регионов [2, 3].

Более 20 % территории современной России находится в критическом экологическом состоянии. На этой территории расположено более 55 крупных городов.

¹ Под термином «чрезвычайная ситуация» понимается обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, широко распространенного заболевания людей, сельскохозяйственных животных и растений, а так же в результате применения современных средств поражения, которые могут привести или привели к нарушению нормальных условий жизни и деятельности людей, к ущербу их здоровья и человеческим жертвам, ущербу имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде, значительным материальным потерям и нарушению условий жизнедеятельности людей [3].

Более 70 миллионов человек дышат воздухом, насыщенным опасными для здоровья веществами.

Около 20 % территории страны занимают зоны повышенной сейсмической опасности, где проживает 14 % (20 миллионов человек) населения.

Около 2,5 % территории страны (400 000 кв. км) ежегодно затопляют воды наводнений, что создает угрозу для 750 городов и населенных пунктов [1]. Анализ показывает, что 80 % всех ЧС техногенного характера происходят по вине человека, а оставшиеся 20 % все равно, так или иначе связаны с деятельностью человека. За последние 46 лет средний период возникновения ЧС составил: 10-15 лет — с ущербом более 1 млрд. руб., 8-12 месяцев — с ущербом до 1 млрд. руб., 15-45 дней — с ущербом более 200 млн. руб. Потери от ЧС техногенного и природного характера ежегодно возрастают примерно на 10 %. При сохранении данной тенденции в ближайшие 30-35 лет экономика России не в состоянии будет восполнять потери от техногенных и природных ЧС [1, 4]. Данный факт требует научной проработки этого явления и, в первую очередь, разработки модели экономики риска, учитывающей экономические издержки, связанные с предупреждением и ликвидацией ЧС на микро-, мезо- и макроуровнях национальной модели экономики.

Исходя из данного подхода, под экономикой риска следует понимать совокупность методов, форм, принципов, функций и задач оценки и анализа экономических издержек, связанных с предупреждением, локализацией и ликвидацией ЧС и их последствий. Фундаментальной категорией здесь являются экономические издержки (I) и ущерб (У), которые между собой имеют непосредственную связь и образуют одно из трех соотношений состояния:

1) $I > У$ — при полном комплексе мероприятий, связанных с предупреждением и ликвидацией ЧС и их последствий (ден. ед.);

2) $I = У$ — при частичном комплексе мероприятий, связанных только с ликвидацией ЧС и их последствий (ден. ед.);

3) $I < У$ — при минимально допустимом комплексе мероприятий, связанных только с ликвидацией ЧС (ден. ед.).

Издержки — экономическая категория, отображающая затраты, которые реально направлены и реализованы при проведении комплекса мероприятий предупреждения и ликвидации ЧС и их последствий. Они непосредственно зависят от экономического ущерба негативных факторов ЧС, т. е. реальных потерь, выраженных в стоимостной форме.

Экономический ущерб является прогнозируемой величиной до наступления ЧС и точно рассчитываемой — при наступлении ЧС. При моделировании экономики риска используем метод анализа и прогнозирования экономического ущерба от ЧС (фактических экологических, экономических и социальных потерь, возникших в результате ЧС), а также вероятностный и детерминированный подходы, которые выбираются в зависимости от наличия исходной информации [5]. Вероятностный подход обусловлен тем, что ситуация, в которой могут оказаться люди и объекты экономики, носит ярко выраженный случайный характер. Принимается, что объем

ущерба в основном определяется двумя факторами: интенсивностью ЧС и сопротивлением этому воздействию. Все другие факторы, влияющие в той или иной степени на последствия ЧС, учитываются через эти факторы.

По критерию времени реализации экономических ресурсов выделяют следующие группы издержек, связанных с предупреждением и ликвидацией ЧС: издержки, осуществляемые до наступления ЧС в процессе ЧС и после ЧС.

Издержки, осуществляемые до наступления ЧС, — это затраты на проведение превентивных мероприятий по предупреждению ЧС. Связь этого вида затрат с ущербом ЧС условна и носит исключительно расчетный характер.

Издержки, осуществляемые в процессе ЧС — это затраты на проведение аварийно-спасательных работ, которые связаны непосредственно с каждой конкретной ЧС и могут достаточно точно документироваться и рассчитываться.

Издержки, связанные после ЧС — это затраты на ликвидацию последствий ЧС и полное или частичное возмещение ущерба от ЧС. Этот вид издержек также непосредственно связан с каждой конкретной ЧС и может быть документирован и достаточно точно рассчитан.

Метод анализа и прогнозирования экономического ущерба от ЧС по функциональному критерию времени выделяет три основных периода: 1) краткосрочный период (год, квартал, месяц, неделя, сутки), определяемый текущей экономической деятельностью; 2) среднесрочный период (3-5 лет), определяемый реализацией инвестиционных проектов, целевых программ и планов экономической политики государства; 3) долгосрочный период (5-10 лет и более), определяемый продолжительностью реализации стратегических установок социально-экономического развития страны.

В процессе моделирования экономики риска целесообразно, исходя из национальной модели экономики и трехуровневой системы информационных потоков об экономическом ущербе, выделять, соответственно, и три уровня: 1) микроэкономический — уровень «первичного звена» (организации и предприятия муниципального образования), где формируется первичная информация об экономическом ущербе от ЧС в социально-экономической сфере (фактор ЧС1); 2) мезоэкономический — уровень субъектов федерации и отраслей (министерств и ведомств), основной уровень агрегирования и обобщения первичной информации об экономическом ущербе от ЧС (фактор ЧС2); 3) макроэкономический - уровень федеральный, макроэкономического агрегирования информации об экономическом ущербе от ЧС (фактор ЧС3).

В целом при моделировании экономики риска решается основная задача учета влияния фактора ЧС на социально-экономическое развитие государства: установление воздействия ущерба от ЧС, регистрируемого на микроэкономическом уровне, на макроэкономические показатели, характеризующие социально-экономическое развитие страны в целом и, как следствие, на показатели бюджета государства.

В модели экономики риска используем показатели, характеризующие риск. Риск обусловлен возможностью причинения ущерба в результате реализации нега-

тивных факторов ЧС. При известных частоте событий и ущербе риск от ЧС рассчитывается как математическое ожидание ущерба (М) за интервал времени (Δt):

$$M[W, \Delta t] = \sum_{j=1}^m W_j a_{чсj}(\Delta t) \text{ [ден. ед.]},$$

где m — количество ЧС [шт.];

W_j — средний ущерб от ЧС [ден. ед.];

$a_{чсj} = \lambda_{чсj} \Delta t$ — математическое ожидание ЧС за интервал времени Δt [время];

X — интенсивность ЧС [1/время].

При обосновании мероприятий по предупреждению ЧС и их последствий за риск обычно принимают интегральный показатель, включающий как вероятность наступления нежелательного события за год, так и связанный с ним ущерб.

Различают методы оценки ущерба от гипотетической и реальной ЧС. В первом случае ущерб определяется как предполагаемый, во втором — реальный, расчетный. В силу влияния на размер ущерба большого числа случайных факторов в задачах прогноза следует рассматривать случайную величину (W), описываемую функцией распределения: $F(W) = P(W < W^*)$.

Вид функции распределения $F(W)$ устанавливается индивидуально для каждой конкретной ЧС.

Средний ущерб от ЧС можно установить по статистическим данным для различных сценариев инициирования и развития ЧС и последующего усреднения с учетом сценариев.

В зависимости от решаемых задач риск определяется в виде:

1. Риска как математического ожидания ущерба определенного рода за год (М).

2. Риска как вероятности наступления неблагоприятного события за год (К).

В первом случае риск (R) рассчитывается по аналитической зависимости вида:

$$M = p \cdot q \text{ [ущерб/год]},$$

где p — вероятность наступления ЧС за год;

q — потенциальный ущерб от ЧС [ден. ед.].

Во втором случае — аналитической зависимостью вида:

$$R = p \cdot s \text{ [1/год]}$$

где: s — вероятность наступления неблагоприятного события при условии, что случилась ЧС.

В качестве неблагоприятного события для человека, как правило, рассматривается степень оценки опасности для жизни людей. Вероятность наступления ЧС (p) (частота ЧС) определяется по картам районирования опасности или по статистическим данным.

Потенциальный ущерб от ЧС определяют, учитывая вероятностный характер процессов, как математическое ожидание ущерба ($M(U)$).

Вероятность наступления неблагоприятного события (P) при условии, что случилась ЧС, определяется как математическое ожидание ущерба для:

1) населенных пунктов (городов) и др.:

$$P = \frac{M(U)}{V},$$

где M(U) – математическое ожидание ущерба элементам населенного пункта;

V — количество элементов в населенном пункте (зданий, сооружений и др.);

2) населения:

$$P = \frac{M(N)}{N},$$

где M(N) – математическое ожидание потерь населения [чел.];

N - общая численность населения [чел.].

Данная методика расчета экономики риска позволяет решить такие важные практические задачи как:

1. Обоснование инвестиционных проектов по предупреждению ЧС.
2. Лицензирование деятельности опасных производственных объектов.
3. Страхование рисков гражданской ответственности.
4. Возмещение ущерба вследствие ЧС.
5. Обоснование инвестиционных проектов в части учета в них рисков ЧС и др.

Немаловажным фактором с макроэкономических позиций является также учет экономического ущерба, связанного с остановкой производства, которая оказывает основное влияние на важнейшие показатели социально-экономического развития страны (объемы промышленного производства в отрасли и в стране в целом, объемы конечного производства, объемы ВВП и др.). Для состояния экономического кризиса вероятность увеличения долговременности последствий возрастает. Дисконтированные оценки отражают стоимость будущих потерь сегодня.

Полный ущерб с учетом дисконтирования (V_k) рассчитывается по формуле

$$V_k = \sum_{r=0}^{k-1} V_r,$$

где $V_r = \frac{V_{r-1}}{(1+t)^r}$;

V_0 – ущерб в год наступления ЧС [ден. ед.];

t – ставка дисконтирования;

r – жизненный цикл ликвидации последствий ЧС [год]

k – k-й год ЧС.

Полный ущерб является суммой прямого и косвенного ущербов. Полный ущерб округляется на конкретный момент времени и является промежуточным, по сравнению с общим ущербом, который определяется количественно в отдаленной перспективе.

Например, срок проявления ущерба от аварии на атомной электростанции может достигать 100 и более лет. Исходя из этого, полный экономический ущерб (U)

от ЧС может быть определен как сумма прямого экономического ущерба и косвенного экономического ущерба:

$$U=U^P+AU^k,$$

где A - коэффициент приведения разновременных затрат (коэффициент дисконтирования);

U – полный экономический ущерб от ЧС [ден. ед.];

U^P — прямой экономический ущерб [ден. ед.];

U^k — косвенный экономический ущерб [ден. ед.].

Необходимо отметить, что дифференциация ущерба на прямой и косвенный условна, поскольку одни и те же потери могут опосредоваться в различных формах. В силу высокой степени неопределенности величины косвенного экономического ущерба, величина полного экономического ущерба так же обладает высокой степенью неопределенности.

Выводы. Таким образом, рассмотренный методологический подход моделирования экономики риска позволяет на научной основе оценить через ущерб негативных факторов от ЧС экономические издержки социально-экономической системе общества. Предложенный подход позволяет исключить или минимизировать нежелательные последствия ЧС для общества и природы.

Литература

1. Акимов В. А. и др. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски.- М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2001.
2. Воробьев Ю. Л. Безопасность жизнедеятельности (некоторые аспекты государственной политики) / МЧС России.— М.: «Деловой экспресс», 2005.
3. Воробьев Ю. Л. Основы формирования и реализации государственной политики в области снижения рисков чрезвычайных ситуаций. - М.: ФИД «Деловой экспресс», 2000.
4. Шойгу С. К. и др. Катастрофы и государство. - М.: Энергоатомиздат, 1997.
5. Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки.- 5-е изд., переработанное и дополненное. - М.: «Дело», 2003.

Поступила в редакцию 24.12.06.

Chebotarev S. S.
MODELLING OF ECONOMY OF RISK.

Given article is devoted to the general methodological approach in modeling the economy of risk of a socio economic system of a modern company.