

*Рекомендовано к изданию Ученым советом
Украинской академии банковского дела
(протокол №10 от 30 июля 1997г.)*

Рецензенты:

- доктор экономических наук, профессор В.Н.Степанов
- доктор экономических наук, профессор Л.Г.Мельник

К-59 Козьменко С.Н. Антикатастрофное инвестирование. - Сумы: Изд-во «Козацький вал», 1997. - 46 с.

ISBN 966-589-018-2

В брошюре исследуется проблема рационального инвестирования в предупреждение чрезвычайных ситуаций на основе предлагаемых индексов социо-эколого-экономической уязвимости и связности регионов. Рассматриваются вопросы оценки эффективности крупных социальных антикатастрофных программ.

Для научных работников, аспирантов, студентов, а также для специалистов в области инвестиционного проектирования.

0605016204-70 — без объявления
97

ISBN 966-589-018-2

© С.Н.Козьменко

В Украине предупреждение чрезвычайных ситуаций является одной из насущных проблем. В условиях критического положения в экономике, в стране имеют место тенденции к расширению использования потенциально опасных производств и технологий, к существенному ухудшению экологических характеристик отдельных территорий, к росту вероятности природно-антропогенных катастрофических ситуаций. Кроме того, как это ни парадоксально, развитие научно-технического прогресса и реализация крупномасштабных проектов напрямую связаны с глубокими преобразованиями природы и, соответственно, с повышением риска возникновения различных катастроф с глобальными последствиями.

На сегодняшний день, уровень техногенной нагрузки на природную среду на территории Украины в 5-6 раз выше, чем в экономически развитых странах. На потенциально опасные производства в целом по стране приходится около 40% стоимости производственных фондов. Особенно много таких производств сосредоточено в Луганской, Донецкой, Ивано-Франковской и Киевской областях. В этих условиях велика вероятность возникновения аварий и в значительной степени обостряются последствия природных катастрофических ситуаций, т.е. различных наводнений, паводков, землетрясений, селей, ураганов и пр. К примеру, 102 населенных пункта остались без электроснабжения в Житомирской и Сумской областях в первых числах октября 1997 г. из-за ливневых дождей и сильного ветра. Было выведено из строя 44 10-киловольтных линии электропередач и 70 трансформаторных подстанций.

Таким образом, последнее время наблюдается развитие чрезвычайных ситуаций, рост их масштабов и продолжительность, к значительным человеческим жертвам и экономическим потерям. В соответствии с данными информационно-аналитического центра МЧС Украины, в первом квартале 1997 года в Украине возникло 780 чрезвычайных ситуаций, в том числе 589 из них имели техногенное происхождение, 65 — природное. 29 чрезвычайных ситуаций органами МЧС Украины были отнесены к ЧС общегосударственного масштаба, 77 — регионального, 578 — местного, 116 - объектного масштаба. 12 аварий общегосударственного и регионального масштаба произошли на АЭС, 2 — в шахтах, 1 — на транспорте, 19 — на коммунальных сетях. 21 чрезвычайная ситуация вызвана стихийными явлениями. Вследствие аварий и стихийных бедствий, вызвавших эти чрезвычайные ситуации, погибло 653 человека и пострадало 349 человек.

В Украине в зонах возможного заражения сильнодействующими отравляющими веществами проживает 15 млн. человек, 11 млн. человек — в

зонах сейсмической активности, 7,4 млн. — в зонах возможного катастрофического затопления.

Наибольшее число пожаров (взрывов) и, соответственно, погибших людей было в Луганской, Кировоградской, Сумской, Киевской, Днепропетровской и Киевской областях. Трагичными были последствия взрыва газозооной смеси в г.Ромны, Сумской области, когда погибло 3 и пострадало 5 человек.

Практически все ЧС экологического характера были связаны с разливом нефтепродуктов при их транспортировании. Самая большая авария произошла 2 марта в нефтяной гавани Одесского порта с мальтийским судном "Ахениас-Файс", вследствие которой произошла утечка нефтепродуктов и на поверхности воды образовалось пятно общей площадью 80 тыс. м². Убытки были определены в размере \$16 млн.

К сожалению, изучением экономических вопросов чрезвычайных ситуаций у нас в Украине до настоящего времени практически никто не занимался. Хотя следует отметить, что определенные результаты в деятельности властных структур в этом направлении имеются. Так, еще в 1995 году была разработана и одобрена постановлением Кабинета министров Украины Концепция создания единой государственной системы предупреждения и реагирования на аварии, катастрофы и иные чрезвычайные ситуации. Тогда же были разработаны Положение о Научно-техническом совете МЧС Украины и Положение об Экспертном совете МЧС Украины.

Оценка убытков, наносимых государству, организациям и отдельным гражданам в результате тех или иных катастрофических событий производится в настоящее время теми специалистами, которыми располагает регион. Естественно, методики и методы оценки потерь от чрезвычайных ситуаций самые примитивные. В этих методиках учитываются только прямые, явные материальные потери, а косвенные убытки не считаются вовсе. Между тем, именно косвенные потери зачастую составляют большую долю в суммарной величине экономического ущерба. Косвенный экономический ущерб не учитывается не только в практике расчетов государственных органов, но и во взаимоотношениях предприятий между собой, в планировании и прогнозировании, при разработке превентивных мер и оценке их эффективности.

Не лучше обстоят дела и при оценке экономических потерь в целом по стране или при катастрофах общегосударственного масштаба. Принятие решений о финансировании антикатастрофных проектов и мер принимается без достаточного экономического обоснования, так как методик для оптимизации инвестиционных процессов попросту не существует.

Таким образом, следует констатировать, что экономический блок чрезвычайных ситуаций в Украине практически не разработан, не определены теоретические и методологические основы оценки потерь в результате той или иной чрезвычайной ситуации, того или иного стихийного бедствия или техногенной аварии, не определены эти основы и для докатастрофной стадии, т. е. для оценки потенциальных опасностей и осуществления превен-

тивных мер. Практически в зачаточном состоянии находится система организации управления предотвращением ЧС, их локализацией и ликвидацией.

Целью данной работы не является охват всего спектра представленных проблем. Более подробно они были рассмотрены в других работах¹. Здесь же производится попытка исследования вопроса о распределении ограниченного количества инвестиционных ресурсов среди нескольких административно-территориальных образований, характеризующихся наличием различных потенциальных опасностей.

Предварительно рассмотрим понятие катастрофы: как таковой и ее социально-экономических последствий, т. е. чрезвычайной ситуации.

В рамках данной работы под катастрофой понимается широкомасштабное, относительно случайное событие в созданных человеком социо-эколого-экономических системах, представляющее собой неожиданную, серьезную и с непредусмотренными последствиями угрозу.

Под чрезвычайной ситуацией в широком смысле понимается любое изменение сочетания условий и обстоятельств жизнедеятельности общества (потенциальное или фактическое), приводящее к человеческим жертвам, материальным потерям и нарушению окружающей среды.

В более узком смысле чрезвычайную ситуацию трактуют как обстановку на определенной территории, сложившуюся в результате аварии, опасного природного явления, стихийного или иного бедствия которые могут повлечь или повлекли человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей; неконтролируемое событие, т. е. такое, для которого отсутствует возможность руководить его протеканием, природного или техногенного характера, которое приводит к значительным экологическим и экономическим потерям, связанным с разрушением природных и созданных человеком объектов, загрязнением окружающей среды, гибелью или травмами людей, негативным социальным последствием.

Чрезвычайная ситуация с определенной долей вероятности может быть предположена и предсказана, к ней можно подготовиться и ею, в определенной мере, можно управлять. Если в качестве примера рассматривать чрезвычайную ситуацию, являющуюся следствием катастрофического землетрясения, то, естественно, что: во-первых, произойти землетрясение может

¹ Козьменко С.Н. Экономика катастроф (инвестиционные аспекты). — К.: Наукова думка, 1997. — 204 с.; Кофф Г.Л., Гусев А.А., Козьменко С.Н. Экономическая оценка последствий катастрофических землетрясений. — М.: ИЛ РАН, ИПР РАН, 1996. — 200 с.; Оценка последствий чрезвычайных ситуаций/ Г.Л.Кофф, А.А.Гусев, Ю.Л.Воробьев, С.Н.Козьменко. — М.: Изд.-полиграф. компл. РЭФИА, 1997. — 364 с.; Козьменко С.Н. Характеристика катастроф и определение их последствий с целью учета при оценке эффективности превентивных мер/ Вісник Української академії банківської справи. — 1996. — №1. — С 125-132.

только на определенных территориях, характеризующихся высоким уровнем сейсмичности; во-вторых, на этих территориях должны быть реализованы превентивные меры типа строительства сейсмостойких зданий, подготовки населения к действиям в условиях землетрясения и т.п.; в-третьих, уже в случае наступления предполагаемой катастрофы и развития ее до рамок чрезвычайной ситуации может быть предпринят ряд мер по уменьшению масштабов потерь и локализации ее последствий.

Чрезвычайные ситуации можно разделить на две группы: 1 группа — чрезвычайные ситуации, обусловленные стихийными бедствиями; 2 группа — чрезвычайные ситуации, обусловленные техногенными авариями.

На территории Украины наиболее существенными экстремальными природными и природно-антропогенными явлениями, которые характеризуются как стихийные бедствия, являются: для юго-западных и южных регионов (Карпаты, Одесско-Причерноморский, Крым) — землетрясения; для северных и северо-западных регионов (Украинское Полесье и Карпаты) — речные половодья и лесные пожары; для регионов Степи и Лесостепи — полевые пожары в засушливую погоду; для регионов Днепровского, Южно-Бугского, Днестровского речных бассейнов — катастрофические половодья вследствие разрушения плотин гидроузлов. В южных, восточных и центральных регионах возможно обострение эпидемиологической ситуации в результате ухудшения социально-санитарного состояния. Кроме того, в горных районах Крыма и Карпат возможны оползни и сели.

В широком смысле слова под аварией понимается выход из строя, повреждение какого-либо механизма, машины и т.п. во время работы. В приложении к рассматриваемой теме нас не интересуют все аварии, а только крупные, сопровождающиеся глобальными изменениями в окружающей природно-социальной среде.

В соответствии с одной из последних директив Совета Европейского Союза (№96/82/ЕС от 9 декабря 1996 г.), под крупной аварией понимается такое событие, как мощный выброс, пожар или взрыв, произошедшее в результате неконтролируемых изменений в ходе эксплуатации предприятия (производственного объекта), ведущее к серьезной опасности (непосредственной или с замедленным эффектом) для здоровья людей и/или для окружающей среды на территории предприятия или за его пределами, и связанное с одним или несколькими опасными веществами.

По техническим и технологическим особенностям производственного процесса выделяют ряд предприятий (топливно-энергетический комплекс, металлургия, химия, нефтехимия, микробиология и др.), которые необходимо рассматривать как потенциальные источники техногенных аварий. Особую опасность представляют тепловые, атомные, гидроэлектростанции, предприятия по производству и переработке ядерного топлива, металлургические и химические производства и т.п.

На сегодняшний день, объем средств направляемых из бюджета в предупреждение катастроф и, соответственно, чрезвычайных ситуаций явно недостаточен. Недостаточен он не столько потому, что в части предуп. же-дния катастроф и сглаживания (локализации) их последствий проводится не-рациональная инвестиционная политика, сколько из-за отсутствия этих инве-стиций вообще. По мнению акад. И.Лукинова, изложенному на Всеукраин-ской научно-практической конференции по проблемам инвестиционной и инновационной политики 5 июня 1997 г., ошибочно рассчитывать на то, что в условиях спада инвестиционной активности будут происходить положи-тельные сдвиги в экономике, т.е. без роста инвестиций не может быть и речи о экономической стабилизации. За период с 1990 по 1995 годы капиталовло-жения в экономику Украины во всех ее формах собственности и хозяйст-во-вания уменьшены (в сопоставимых ценах) с 53,5 млрд. до 14,1 млрд. крб. или до 26,4% от уровня 1990 года. При этом доля государственных инвестиций составляет в них 61,5%, коллективных — 33,5%, частных — 5%.

Между тем, как свидетельствуют материалы зарубежных исследова-ний, величина потерь, которые можно было бы предотвратить путем осуще-ствления некоторых антикатастрофных мер, в несколько десятков раз пре-вышает, требуемые для этого предотвращения, средства.

Почему же, в таком случае, не осуществляется инвестирование в по-добные проекты и программы?

Проблема нежелания осуществлять инвестиций в крупные социаль-ные проекты антикатастрофной направленности заключается, по нашему мнению, в следующем:

с одной стороны —

- антикатастрофные затраты необходимо производить в настоящий момент времени и чем быстрее тем лучше;
- осуществлять затраты необходимо конкретным организациям, направляя в предотвращение катастроф (сглаживание, локализа-ция их действия) значительные реальные финансовые или мате-риальные ресурсы;

с другой стороны —

- катастрофа носит вероятностный характер и может вообще не произойти, т.е. затраты будут произведены как бы впустую (то, что это не так будет показано ниже);
- результат инвестирования рассредоточен, во-первых, во времени, что сопряжено с необходимостью учета инфляционных и дис-контных факторов, и, во-вторых, этот результат рассредоточен по территориям, что требует учета потенциальных косвенных по-терь;

- результат в большей своей части не является чисто финансовым и даже не всегда экономическим, а имеет социальную, экологическую, политическую, эстетическую и прочие составляющие;
- результат произведенных в предупреждение катастрофы инвестиций проявляется у значительного числа третьих лиц, не имеющих порой никакого отношения к этим инвестициям;
- отсутствует методология, методы и соответствующие рекомендации по оценке экономических потерь и затрат на восстановление окружающей среды после катастрофы, а также оценки экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций.

В такой ситуации от законодательных и правительственных органов требуется проведение выверенной и взвешенной инвестиционной политики, не ограничивающейся, не смотря на тяжелое финансовое положение страны, только реальными инвестициями и только теми из них, которые приносят быструю прибыль. Хотелось бы надеяться, что в том числе и по этой причине, в недалеком прошлом созданы и уже функционируют: Палата независимых экспертов по вопросам иностранных инвестиций при Президенте Украины, Консультативный Совет при Президенте Украины по вопросам зарубежных инвестиций, Агентство по содействию инвестициям и мониторингу инвестиционного климата.

Ниже рассмотрим основные положения инвестиционного проектирования и, в первую очередь, особенности проектирования комплекса антикатастрофных мер.

В соответствии с Законом Украины "Об инвестиционной деятельности" под инвестициями понимаются все виды имущественных и интеллектуальных ценностей, вкладываемые в объекты предпринимательской и других видов деятельности, в результате которой создается прибыль (доход) или достигается социальный эффект.

Кроме указанного закона, инвестиционная деятельность в Украине регулируется более чем сотней законов и нормативных актов, в том числе Законом Украины "О государственной программе поощрения иностранных инвестиций в Украине", Законом Украины "О ценных бумагах и фондовой бирже", Законом Украины "О предпринимательстве" и пр.

Действующим законодательством определено, что объектами инвестиционной деятельности может быть любое имущество: основные фонды, оборотные активы, ценные бумаги, целевые денежные вклады, научно-техническая продукция, интеллектуальные ценности, имущественные права и т.п.

Большие надежды наша экономика возлагает на иностранные инвестиции. В программах привлечения иностранного капитала государство определяет приоритетные объекты инвестирования. Для компаний с иностранными инвестициями, действующих в приоритетных отраслях экономики, устанавливаются дополнительные льготы по налогообложению.

Инвестиционная деятельность в любой стране является регулируемым процессом. Устанавливается регулирование инвестиционной деятельности

путем предоставления финансовой помощи и проведения соответствующей кредитной политики. Так Законом "Об инвестиционной деятельности" предусматривается предоставление финансовой помощи в виде дотаций, субсидий, субвенций, бюджетных займов на развитие отдельных регионов, отраслей или производств. К сожалению, пока такое направление деятельности, в связи с тяжелым финансовым положением в стране, является не более чем декларацией.

Наряду с государственной, разумно должна проводиться и региональная инвестиционная политика, понимаемая как система действий по привлечению инвестиций в экономику региона, в том числе: средств государственного и регионального бюджетов, иностранных инвестиций, свободных средств граждан. Разумеется, цель каждого инвестора, будь-то иностранный инвестиционный фонд или скромный местный пенсионер, заключается не в размещении свободных средств, а в получении права на предполагаемые доходы от инвестиций и, в конечном счете, в получении дохода, существенно превышающего объем вложенных средств.

Эффективность региональной инвестиционной политики, проводимой администрацией региона, во многом зависит от того, как она соотносится с действием объективных законов рынка, государственной инвестиционной политикой, а также с возможностями данного региона.

В мировом сообществе к настоящему времени сложилась общепринятая система стандартов (правил) практически по всем отдельным видам совершения операций обмена (сделок, транзакций).

Как и любая операция обмена, отдельная инвестиция есть двухсторонний акт, в котором участвует инвестор, который обменивает свою инвестицию (в денежной форме или в форме иных ценностей, как материальных, так и нематериальных) на права (прежде всего, на право получения дохода от своей инвестиции), предоставляемые ему получателем инвестиции.

Инвестор и инвестируемый могут быть как физическими, так и юридическими лицами, в том числе, государственной (региональной, муниципальной) организацией. То, что называют "государственными инвестициями" (а именно они в первую очередь могут и должны направляться в предупреждение катастроф), представляет собой расходование бюджетных или иных централизованно собранных средств путем безвозмездных субсидий, выделяемых не на основе экономико-правовых правил, а сугубо властно-политическими способами.

Обычно инвестор рассматривает различные инвестиционные проекты с целью выбора способа вложения финансовых средств, который обеспечит наимысшую отдачу при приемлемом для данного инвестора уровне риска.

Под инвестиционным проектом понимается система сформулированных в его рамках целей, создаваемых или модернизируемых для их реализации физических объектов, технологических процессов; технической и организационной документации для них, материальных, финансовых, трудовых и

ных ресурсов, а также управленческих решений и мероприятий по их выполнению.

Понятие инвестиционный проект употребляется в двух смыслах: 1) дело, деятельность, мероприятие, предполагающее осуществление комплекса каких-нибудь действий, обеспечивающих достижение определенных целей; 2) система организационно-правовых и расчетно-финансовых документов, необходимых для осуществления каких-либо действий или описывающих такие действия.²

Если перспективным объектом инвестиций является какая-либо компания, то проводится анализ всех существенных сторон ее деятельности и результаты анализа представляются в виде бизнес-плана.

По форме, инвестиции для программ и проектов могут быть достаточно разнообразными: собственный капитал (капитал предприятия; акционерный капитал); заемный капитал (ссуды, кредиты, займы, лизинг, капитал, полученный при размещении облигационного займа); нематериальный капитал; безвозмездные гранты и пожертвования; другие (концессия, субсидии, контрактное покрытие инвестиционных ресурсов)³.

Органы государственной власти всех уровней, как отмечалось выше, формируется, в основном, система стандартов инвестиционной деятельности (как и всей хозяйственной деятельности), что и составляет сущность инвестиционной политики.

Привлечение инвестиционных ресурсов в осуществление социально необходимой программы (природоохранной, по предотвращению чрезвычайной ситуации, культурно-оздоровительной и пр.) потенциально возможно на основе обмена инвестиционными ресурсами, в том числе, правами на пользование землей, водой и другими природными ресурсами, которыми располагает региональная администрация. Именно права на пользование природными ресурсами и недвижимостью составляют основное достоинство любой региональной администрации, тогда как чисто денежные ресурсы, находящиеся в ее руках, обычно малы. Привлечь в регион сколько-нибудь существенные денежные ресурсы администрация может, если сумеет создать инфраструктуру регионального инвестиционного рынка и включить в оборот принадлежащие региону права.

По нашему глубокому убеждению, мероприятия (меры) по предотвращению глобальных катастроф, сглаживанию и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций могут иметь смысл только в том случае, если они выполняются в рамках широкомасштабных проектов или программ. Эти проекты (программы) носят, как правило, не столько экономический, сколько соци-

альный и экологический характер. Основной элемент здесь — это государственный заказ, сопряженный с системой льгот для участников проекта, а также экспертиза и контроль со стороны государственных органов.

В качестве организационной формы при реализации программы или проекта наиболее предпочтительным является формирование проектно-ориентированной структуры, как правило, в виде самостоятельного юридического лица, которое принимает на себя функции по реализации.

Реализация крупномасштабного проекта может осуществляться при участии значительных долей как государственных, так и негосударственных структур. При этом зачастую должна быть решена проблема обеспечения эффективности государственных затрат и создания условий, обеспечивающих гарантии доходов для всех потенциальных негосударственных участников проекта. С этих позиций все участники проекта могут быть разделены на две группы: организации, несущие затраты, которые должны окупаться после осуществления проекта; организации, работающие по контрактам, связанным с реализацией различных частей проекта.

Реализация крупномасштабных проектов, и в первую очередь, целевых программ осуществляется в соответствии с установленным порядком.

Целевые программы представляют собой увязанный по ресурсам, исполнителям и срокам осуществления комплекс научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных, социально-экономических, организационно-хозяйственных и других мероприятий, обеспечивающих эффективное решение задач в области государственного, экономического, экологического, социального и культурного развития.

В работе с целевыми программами выделяются следующие этапы: отбор проблем для программной разработки; принятие решения о разработке целевой программы и ее формирование; экспертиза и оценка; утверждение; управление реализацией целевой программы и контроль за ее выполнением.

Отбор проблем для их программной разработки и решения на государственном уровне определяется следующими факторами: значимость проблемы; невозможность комплексно решить проблему в приемлемые сроки, за счет использования действующего рыночного механизма и необходимость государственной поддержки для ее решения; принципиальная новизна и высокая эффективность технических, организационных и иных мероприятий, необходимых для широкомасштабного распространения прогрессивных научно-технических достижений и повышения на этой основе эффективности общественного производства; необходимость координации межотраслевых связей технологически сопряженных отраслей и производств для решения данной проблемы. Естественно, комплекс мер по предотвращению стихийных бедствий и глобальных техногенных катастроф, по локализации и сглаживанию следующих за ними чрезвычайных ситуаций может быть решен практически только в рамках целевых программ.

Предложения по программе, как правило, содержат:

- наименование проблемы и анализ причин ее возникновения;

² Шапиро В. Д. и др. Управление проектами. — СПб.: «ДваТри», 1996. — 610с.

³ Методическое пособие по формированию и реализации региональной инвестиционной политики и программы. — М.: Международный Инвестиционный Союз, Компания «Эрнст и Янг Внешконсульт групп», АО «Системинвест», Компания «Инкорус», 1996.

- возможные способы решения проблемы, предполагаемый перечень мероприятий, которые необходимо осуществить в сфере науки, техники, производства и реализации продукции (работ, услуг), организационных, трудовых, хозяйственных и правовых отношений для решения проблемы, возможные сроки их реализации;
- потребность в финансовых ресурсах и возможные источники их обеспечения (государственный бюджет, региональные бюджеты, внебюджетные средства, заемные средства и пр.);
- материалы предварительной оценки социально-экономической эффективности и последствий от реализации программы;
- оценку соответствия программных мероприятий экологическим и иным требованиям;
- данные о государственных заказчиках и разработчиках целевой программы, основных поставщиках и подрядчиках; срок и стоимость подготовки целевой программы.

Целевая программа состоит из следующих разделов:

- содержание проблемы и обоснование необходимости ее решения программными методами;
- основные цели и задачи, сроки и этапы реализации программы;
- система программных мероприятий, в том числе меры по трудоустройству, по переподготовке и социальной защите высвобождаемых работников в результате реализации программы;
- ресурсное обеспечение программ;
- механизм реализации программы;
- организация управления программой и контроль за ходом ее реализации;
- оценка эффективности программы, социально-экономических и экологических последствий от реализации программы;
- паспорт целевой программы.

К проекту целевой программы прикладывается пояснительная записка, бизнес-план с социально-экономическим и технико-экономическим обоснованиями, предварительная бюджетная заявка на ассигнования, лист соглашения с заинтересованными органами исполнительной власти.

В целевой программе необходимо обеспечить увязку всех программных мероприятий и очередность их проведения с проектируемыми объемами финансовых ресурсов, а также согласованность и комплексность решения отраслевых и региональных задач.

Утвержденные целевые программы реализуются за счет средств государственного бюджета, привлекаемых для выполнения этих программ внебюджетных источников, средств бюджетов областей и регионов.

К внебюджетным источникам, привлекаемым для финансирования целевых программ, относятся: взносы участников реализации программ, включая предприятия и организации государственного и негосударственного сек-

торов экономики; целевые отчисления от прибыли предприятий, заинтересованных в осуществлении программ; кредиты банков, средства фондов и общественных организаций, зарубежных инвесторов, заинтересованных в реализации программ (или отдельных мероприятий), и другие поступления.

Иностранные инвесторы могут финансировать целевые программы на основе долевого участия. Привлечение иностранного капитала к реализации программных мероприятий осуществляется в соответствии с законодательством об иностранных инвестициях.

Формы и методы организации управления реализацией целевой программы определяются государственным заказчиком. Текущее управление осуществляется дирекцией целевой программы, формируемой государственным заказчиком.

Осуществление крупномасштабных социальных программ есть задача перспективного планирования. Перспективное планирование должно обеспечить динамическую сбалансированность научно-технических, капитальных, финансовых и материальных ресурсов, которые преобразуются в социальные и экономические результаты.

Почему необходимы такие программы?

На территории Украины по-прежнему сохраняется высокий уровень техногенных и природных опасностей, которые обусловлены:

- объективным ростом масштабов и сложности производств, с применением новых технологий, требующих высоких концентраций энергии, опасных для жизни человека веществ и оказывающих ощутимое воздействие на компоненты окружающей среды;

- крупными структурными изменениями в экономике страны, приведшими к остановке значительного числа производств, нарушению хозяйственных связей и сбоям в технологических цепочках;

- высоким прогрессирующим уровнем износа основных производственных фондов, достигающим по ряду отраслей 80-100%;

- падением технологической и производственной дисциплины;

- снижением уровня квалификации технического персонала;

- накоплением значительных объемов отходов производства, представляющих угрозу окружающей среде;

- снижением требовательности и эффективности работы надзорных органов и государственных инспекций;

- высокой концентрацией населения, проживающего вблизи потенциально опасных объектов экономики или в местах потенциально возможных стихийных бедствий, что связано с общей урбанизацией жизни.

В результате интенсивного развития техносферы усиливается объективная взаимосвязь техногенных и природных катастроф и чрезвычайных ситуаций. Природно-техногенные катастрофы возникают теперь в результате нарушения нормального взаимодействия технологических объектов с компонентами окружающей природной среды. К примеру, участились случаи зем-

летрясеней, возмущающим воздействием для которых стала интенсивная добыча полезных ископаемых или создание искусственных водохранилищ.

Масштабы прямого и косвенного ущерба от чрезвычайных ситуаций, а также затрат, необходимых на их ликвидацию и реабилитацию пострадавшего населения и территорий, ставят под сомнение возможности экономики отдельной страны (даже не находящейся в кризисной ситуации) по восполнению этих потерь и устойчивому развитию. К примеру, в России по оценкам специалистов ежегодный ущерб от стихийных бедствий составляет 50-65 трлн. руб. Подобные оценки ежегодного ущерба от техногенных аварий и катастроф не проводились, но, по данным экспертов США, он, как правило, в 4-6 раз превышает ущерб от стихийных бедствий. Оценок экономического ущерба, наносимого чрезвычайными ситуациями в Украине, в специальной литературе, к сожалению, не имеется.

Крайне низкими показателями в настоящее время характеризуется защищенность населения от чрезвычайных ситуаций. Недостаточное финансирование исключает возможность выполнения всего комплекса защитных мероприятий. В настоящее время накопленный ранее фонд средств коллективной и индивидуальной защиты в большинстве слоев сохранен, но только около 5% его отвечает требованиям по времени приведения в боевую готовность в условиях чрезвычайных ситуаций.

Вероятно, только программная разработка проблемы позволит выработать и реализовать комплекс мер по совершенствованию защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Специалистами по чрезвычайным ситуациям выделяются следующие возможные направления действий по предотвращению катастроф и снижению тяжести их последствий:

- осуществление масштабных инвестиций в модернизацию промышленности: производств и объектов инфраструктуры, вывод из эксплуатации выработавших ресурс производственных фондов, переход на современные, более безопасные технологии;
- повышение эффективности деятельности органов государственного надзора и контроля с целью существенного ограничения деятельности потенциально опасных объектов экономики и снижения уровня опасности за счет уточненной оценки остаточного ресурса оборудования, снижения критических рабочих параметров установок, уменьшение межремонтных периодов и т.п.;
- увеличение инвестиций в мероприятия по предупреждению, ликвидации и снижению тяжести последствий чрезвычайных ситуаций, в том числе разработку механизма регулирования безопасности населения и территорий.

Первое направление, естественно, является наиболее предпочтительным с точки зрения скорейшего и эффективного решения проблемы безопасности, но, в то же время, и наименее реальным в ближайшие 10-15 лет. Сво-

бодных ресурсов в подобных объемах для его реализации нет ни у государства, ни у предпринимательских структур.

В настоящее время, к примеру, в России разрабатывается федеральная целевая комплексная программа неотложных мер по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. В этой программе ставятся следующие цели, которые вполне могут быть взяты в качестве ориентира и в Украине:

- преодоление неблагоприятной тенденции роста количества и масштабов последствий ЧС природного, техногенного и военного характера;
- снижение на 20-30% ассигнований на ликвидацию последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий из государственного бюджета и местных бюджетов на основе введения рыночных механизмов компенсации ущерба от ЧС из внебюджетных фондов;
- обеспечение перехода на нормирование допустимых рисков и снижение на 40-50% риска для населения, проживающего в районах, подверженных воздействию природного и техногенных опасностей.

В целом любая программа может быть разделена на самостоятельные подпрограммы.

Упомянутая российская федеральная целевая комплексная программа неотложных мер по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций по предложению соответствующих служб может быть подразделена на следующие возможные подпрограммы:

- проведение комплекса научно-исследовательских работ для научно-технического обеспечения всех направлений программы;
- разработка и реализация законодательной и нормативно-правовой базы;
- разработка и реализация системы мер по экономическому регулированию безопасности населения и территорий в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени в новых экономических условиях;
- разработка и реализация системы мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций и по управлению природным и техногенным риском;
- разработка и реализация системы мер неотложного характера по совершенствованию инженерной, радиационной, химической и медико-биологической защиты населения и территорий, первоочередного жизнеобеспечения населения при чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и военного характера;
- разработка и реализация системы мер по развитию сил ликвидации чрезвычайных ситуаций, техническому перевооружению этих сил, совершенствованию систем управления и технологии проведения аварийно-спасательных работ;

- разработка и реализация системы мер по мобилизационной подготовке экономики страны, включая создание чрезвычайного страхового фонда документации;
- создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- разработка и реализация системы мер по подготовке населения и специалистов к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций, развитию методической и материально-технической базы подготовки;
- разработка и реализация системы мероприятий в рамках международного научно-технического сотрудничества и выполнения международных обязательств по вопросам обеспечения безопасности населения и территорий в чрезвычайных ситуациях.

Методология распределения ограниченных инвестиционных ресурсов среди нескольких административно-территориальных образований

Как уже отмечалось, в условиях острейшей дефицитности финансовых, материальных и иных ресурсов реализации в обозримом будущем крупномасштабных инвестиционных программ социальной направленности весьма сомнительна. Поэтому в сложившейся ситуации, как никогда важно наиболее точное определение направления инвестирования тех незначительных имеющихся средств как по проектам (программам), так и по конкретным территориям.

Предположим, имеется некоторое число административно-территориальных образований (областей, регионов) на которых с той или иной степенью вероятности может произойти крупная катастрофа природного или техногенного характера с ее дальнейшим развитием до масштабов чрезвычайной ситуации. Эти территории претендуют на получение из бюджета или иных источников определенных средств на проведение превентивных мер, допустим, на разработку и реализацию целевой комплексной антисейсмической программы.

Стоит ли производить финансирование предлагаемых антикатастрофных программ? Каким образом определить регион предпочтительного финансирования? Надо ли распределить ресурсы между всеми регионами поровну, между несколькими регионами или, вообще, направить все в один регион?

Ответить на эти вопросы нами предлагается с помощью внедрения алгоритма ранжирования конкретных регионов страны исходя из принципа их наибольшей социо-эколого-экономической опасности в случае катастрофы и связи каждого конкретного региона с каждым из остальных регионов страны. Алгоритм представлен на рис. 1.

При обычной схеме исследования потерь общества, отдельных фирм и домохозяйств эти потери (экономический ущерб) рассматриваются без территориальной привязки. Между тем, приуроченность к территории является чрезвычайно важным моментом любых работ подобной направленности. Поэтому, определение степени влияния изменений в экологии, экономике и социальной сфере некоторого региона на эти же сферы других регионов, что в условиях интеграции имеет решающее значение для сохранения стабильности жизнедеятельности, является приоритетной проблемой научных исследований.

Выполнение ранжирования регионов по степени потребности в инвестиционных ресурсах на предупреждение катастроф и/или сглаживание последствий чрезвычайных ситуаций в соответствии с данным алгоритмом потребует привлечения ряда специалистов различных отраслей и ведомств.

Какой показатель выбрать в качестве доминантного при выборе из ряда регионов, находящихся под угрозой потенциальной катастрофы, такого одного или нескольких, чтобы вложение в него/них ресурсов было наиболее рациональным и оптимальным? С одной стороны, это может быть такое административно-территориальное образование, в котором под угрозой гибели или травматизма находится наибольшее число людей. С другой стороны, предпочтительнее может быть отдано тому региону, где возможны наибольшие разрушения жилой застройки или ожидается максимальный экономический ущерб. При рассмотрении проблемы с точки зрения будущего планеты, предпочтительнее может оказаться тот регион, в котором в опасности находятся редкие виды животных и растений.

Так какому же все-таки региону выделить ограниченные инвестиционные ресурсы?

Предлагается подойти к проблеме комплексно, т.е. постараться учесть социальные прерогативы, экологические и, естественно, экономические. Это можно сделать на основе представленного алгоритма при помощи группы квалифицированных экспертов на основе оценки индекса социо-эколого-экономической опасности территории (СЭЭОТ) и индекса социо-эколого-экономической связности территории с другими регионами (СЭЭС^Т).

Последовательно рассмотрим все этапы предлагаемого метода ранжирования регионов по этим показателям.

На первом этапе определяются потенциальные катастрофические опасности для каждого региона страны. Для этого изучаются статистические данные об уже имевших место стихийных явлениях и бедствиях, о промышленных авариях, о запасах и хранилищах горюче-смазочных материалов, о складах СДЯВ, о климатических характеристиках и пр.

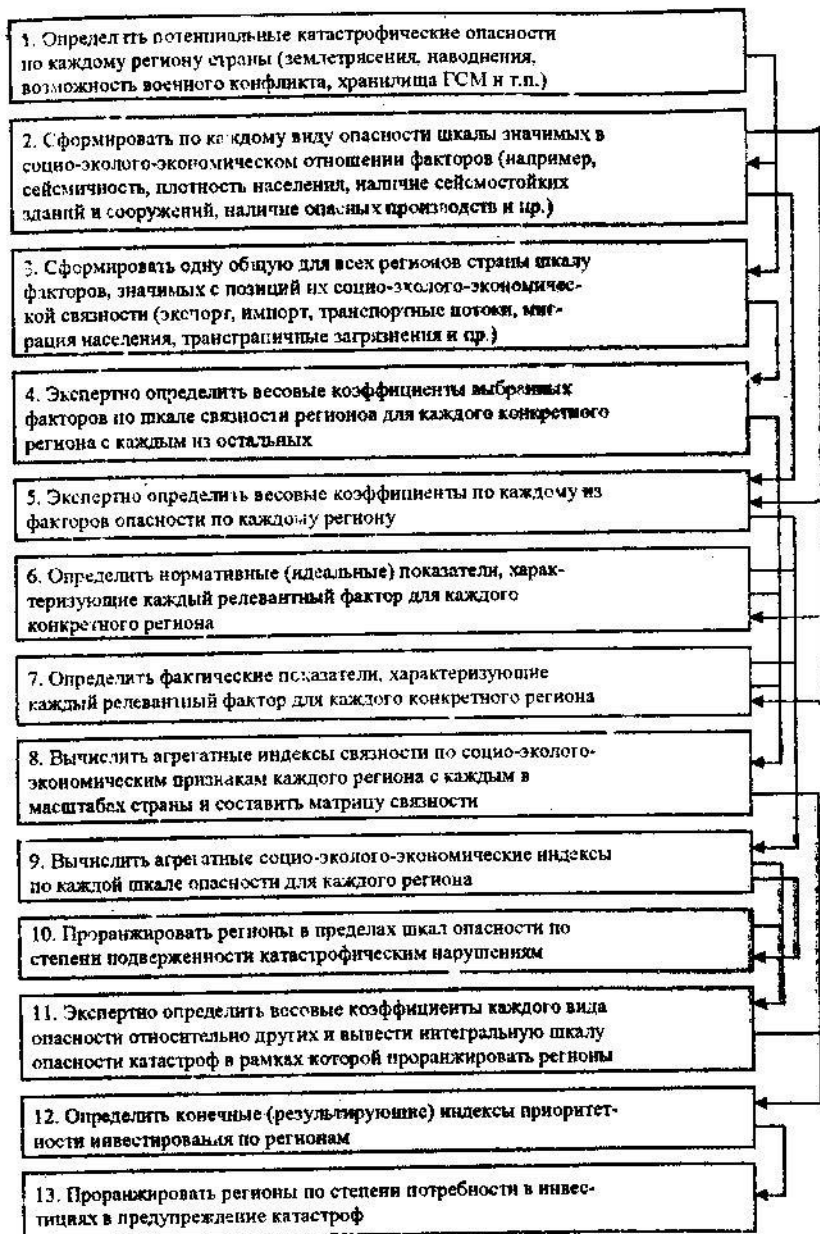


Рис. 1.

Далее для каждого вида катастрофической опасности без привязки к конкретным регионам осуществляется отбор факторов, являющихся наиболее значимыми в формировании величины возможных социальных, экологических и экономических потерь. В случае с потенциальным землетрясением это могут быть: уровень сейсмичности в баллах; плотность основных производственных фондов, (грн./га); плотность основных непроизводственных фондов, (грн./га); обеспеченность населения территории сейсмостойким жилищным фондом, ($m^2/чел$); обеспеченность населения территории несейсмостойким жилищным фондом, ($m^2/чел$); плотность "систем жизнеобеспечения" (транспорт, связь, инженерные коммуникации), (грн./га); плотность экологически опасных производств, (усл./га) и т.п.

По отобраным факторам с привлечением квалифицированных экспертов определяются их весовые коэффициенты.

Параллельно формируется также еще одна шкала, общая для всех рассматриваемых регионов и учитывающая все виды потенциальных катастрофических опасностей. Условно назовем ее шкалой социо-эколого-экономической связности регионов, т.е. шкала СЭЭСТ. В качестве значимых факторов в эту шкалу могут войти: плотность экологически опасных производств с потенциальными возможностями трансграничных воздействий в случае аварии, (усл./усл.т. или усл./га); объем экспорта продукции из региона, (грн.); объем импорта продукции в регион, (грн.); плотность средств производства с высокой "циклическостью" ("каскадностью") косвенных потерь от землетрясения, (грн./грн. или грн./га); рекреационные или миграционные потоки населения (чел.мес/га); наличие социальных, природных и природно-антропогенных факторов с потенциальной возможностью (в случае появления возмущающего воздействия) развития стихийных бедствий, определяемое через среднесрочную величину экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций по региону (грн./год) и т.п.

По этой шкале также определяются весовые коэффициенты для каждого фактора. Выбор факторов, которые являются определяющими в формировании индекса СЭЭСТ и, тем более, оценка их относительных весов по репутации экспертных методов. В случае отсутствия "антисейсмического норматива" по тому или иному фактору, его определение также является задачей экспертов. Прежде чем перейти к рассмотрению дальнейших этапов алгоритма ранжирования регионов представим краткую характеристику некоторых подходов к применению экспертных методов.

Из всего разнообразия процедур экспертных оценок можно выделить следующие основные три: индивидуальная экспертная оценка, агрегирование индивидуальных экспертных оценок, свертка нескольких показателей.

Выделяют также следующие основные схемы экспертиз:

- 1) индивидуальная экспертная оценка → агрегирование;
- 2) индивидуальная экспертная оценка → агрегирование → свертка;
- 3) индивидуальная экспертная оценка → свертка → агрегирование;

4) индивидуальная экспертная оценка, неявно включающая индивидуальную свертку → агрегирование.

В первой схеме исследуемый объект является одномерным, в остальных многомерным.

При построении агрегатных индексов одной из самых сложных задач является обеспечение сравнимости различных оцениваемых факторов. В процессе обеспечения сравнимости показателей необходимо выровнять шкалы и единицы их измерения, очистить показатели от результатов влияния искажающих факторов, устранить повторный учет и счет.

Шкала измерений — это математическая структура, представляющая собой множество значений на шкале, для которых заданы те или иные соотношения.

Наиболее часто в практических работах и теоретических исследованиях используются следующие шкалы: абсолютная⁴, наименований, порядка, интервалов, отношений, степенная, логарифмических преобразований, разностная⁵.

Шкала наименований применяется для классификации факторов (объектов). Факторам, относящимся к определенному классу, ставится в соответствие некоторое число. Другому классу присваивается число отличное от первого и т.д.

Шкала порядка применяется для упорядочения факторов с точки зрения их взаимного предпочтения в соответствии с некоторыми признаками.

Шкала интервалов показывает, как количественно различаются свойства факторов. Она представляет собой объединение отношения порядка и характеристики расстояния.

Шкала отношений определяет соотношение между адекватными свойствами разных факторов. Является разновидностью шкалы интервалов с фиксированной нулевой точкой.

Абсолютная шкала предназначена для измерения количества элементов объектов, событий, решений на основе натуральных чисел.

Как свидетельствует практика, при большом числе анализируемых на предмет включения в агрегатный индекс, факторов и единиц их измерения, непосредственно работать с ними, как правило, не представляется возможным. Чтобы ликвидировать зависимость агрегатного индекса от формальных различий в шкалах и единицах измерения следует исходные показатели трансформировать в новую форму с одинаковой шкалой и единицей измере-

⁴ Тихомиров Н.П., Попов В.А. Методы социально-экономического прогнозирования. — М.: Изд-во ВЗПИ, АО "Росвузнаука", 1992. — 228 с.

⁵ Горский В.Г., Швецова-Шилова Т.Н., Плющ О.П., Григорьев В.С. Квалитметрическое моделирование как основа страхования при чрезвычайных экологических ситуациях. // Труды Первой всероссийской конференции "Теория и практика экологического страхования". — М.: ИПР РАН, ЦЭМИ РАН, 1995. — С.30-42.

ния, а также равным размахом дисперсии значений. Для этого качественные показатели могут быть превращены в условно-количественные (баллы, ранги) и плюс к этому еще центрированы и нормированы. В результате будут получены стандартизированные новые показатели с нулевым средним и стандартным отклонением равным единице.

Очищение показателей от результатов влияния мешающих факторов осуществляется на стадии сбора и обработки информации.

Пожалуй, наиболее сложной проблемой формирования индекса является разработка весовых коэффициентов для включенных в его структуру факторов. Следует отметить, что идеального метода оценки весов в индексах не существует. Важно, чтобы было единообразие в подходах к их определению, поскольку для целей ранжирования существенны не абсолютные значения индекса, а их сравнительные характеристики. Поэтому определение весовых коэффициентов и ранжирования факторов — это продукт группового решения.

Наиболее предпочтительным из методов по определению весовых коэффициентов является метод решающих матриц, предложенный в 1966г. Г.С.Поспеловым⁶.

В соответствии с этим методом для решения проблемы экспертам предлагается выделить основные факторы и указать их относительные веса, которые должны быть пронормированы $a_1 + \dots + a_n = 100$. Эксперт должен указать относительный вклад каждой альтернативы в реализацию альтернативы более высокого уровня, непосредственно предшествующего уровню данной альтернативы.

В общем виде и в большинстве случаев задача вывода обобщенного экспертного решения сводится к получению средневзвешенной величины с учетом места каждой альтернативы в индивидуальном ранжированном ряду оценок. Рассчитывая средневзвешенную величину, исходят из положения о случайном характере экспертных оценок и из того, что распределение этих оценок отражает суждения специалистов о вероятности того или иного исхода. Если m экспертов оценивают состояние n факторов в последовательные моменты времени $t = 1, 2, \dots$ по r признакам ($i = 1, 2, 3, \dots, m; k = 1, 2, 3, \dots, n; j = 1, 2, 3, \dots, r$), то оценку k -го фактора в момент времени t , данную i -м экспертом по j -му признаку характеризует значение $x_{ij}^k(t)$.

Процесс ранжирования, как известно, представляет собой процедуру упорядочения факторов, выполняемую субъектом управления, в результате которой получается последовательность предпочтений $S_1 > S_2 > S_3 > \dots > S_n$. Весовые коэффициенты $k_i, i = 1, 2, 3, \dots, r$ определяются экспертным путем.

Для определения весовых коэффициентов каждого фактора, которые будут иметь различные значения для различных конкретных территориальных образований, можно предварительно осуществить их ранжирование.

⁶ Литвак Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений. — М.: Патент, 1996. —

Следует отметить, что для нашей задачи мы должны и будем оперировать со шкалой интервалов.

Ранжирование факторов может производиться следующим образом.

Наиболее важному фактору по данному региону присваивается 1 ранг, следующему по степени важности — 2 ранг и так далее. Если несколько факторов равноценны, то им присваиваются одинаковые ранги. После того как все эксперты проранжировали исследуемые факторы, необходимо оценить степень согласованности их мнений, что осуществляется с помощью расчета коэффициента конкордации W . В качестве меры согласованности произвольной совокупности экспертных оценок используется отношение дисперсии этой совокупности к максимально возможной дисперсии, что и определяет дисперсионный коэффициент конкордации⁷.

Иначе:

$$W = \frac{N}{N-1} \frac{N \sum_{q=1}^n \alpha_{iq}^2 - (1/2)N(n+1)}{N^2(n^2-1) - (1/2)N \sum_{q=1}^n k_q} \quad (1.)$$

где α_{iq} — ранг, присвоенный i -му фактору q -м экспертом;
 $i=1, n$ — число ранжируемых факторов;
 $q=1, N$ — число опрашиваемых экспертов;
 t_q — число повторений каждого ранга для q -го эксперта;
 k_q — число повторяющихся рангов для q -го эксперта.

Коэффициент конкордации может иметь значения от 0 до 1. При $W < 0$ согласованность экспертов отсутствует или является недостаточно полной. В этом случае для получения достоверных оценок необходимо либо уточнить перечень исследуемых факторов, либо изменить состав группы экспертов.

Таким образом, прогнозная оценка по той или иной проблеме осуществляется в следующей последовательности:

- определяется обобщенное мнение группы;
- исследуется степень согласованности экспертных оценок (по характеристикам рассеивания, корреляции, конкордации и пр.);
- выявляются оценки, отличающиеся от группового решения (по величине отклонения от него, на основе кластеризации и пр.);
- при отсутствии обоснованных решений, отличных от общего, последнее оформляется в виде точечной или интервальной оценки;
- при наличии обоснованных противоречивых решений проводится дополнительный анализ проблемы.

Ранжирование факторов осуществляется по средним суммарным рангам группы экспертов. Затем исследуемым факторам в соответствии с опре-

деленными рангами группой экспертов присваиваются весовые коэффициенты, опять же исходя из условия равенства единице суммы всех удельных весовых коэффициентов.

При построении индекса СЭЭОТ, по-нашему мнению, на начальной стадии исследования следует ограничиться некоторым незначительным числом основных определяющих его факторов. Тем более, что сами по себе предлагаемые факторы являются интегральными, характеризующими целый спектр экономических, социальных и экологических показателей.

Комплекс предлагаемых ниже внутренних и внешних факторов призван отразить внутрорегиональные и межрегиональные воздействия, потенциально связанные с возможностью землетрясения на сейсмически опасных территориях. Это:

1. Плотность основных производственных фондов, (грн./га);
2. Плотность основных непроизводственных фондов, (грн./га);
3. Фондоотдача основных производственных фондов, (грн./грн.);
4. Обеспеченность населения территории сейсмостойким жилищным фондом, (м²/чел);
5. Обеспеченность населения территории несейсмостойким жилищным фондом, (м²/чел);
6. Плотность "систем жизнеобеспечения" (транспорт, связь, инженерные коммуникации), (грн./га);
7. Сейсмичность, (балл);
8. Плотность экологически опасных производств, (усл.т/га);
9. Плотность населения, (чел/га);
10. Плотность и значимость исторических архитектурных и иных культурных памятников (балл);
11. Плотность и значимость природных заповедников, заказников, памятников природы, национальных парков и иных охраняемых природных территорий (балл);
12. Плотность экологически опасных производств с потенциальными негативными возможностями трансграничных воздействий в случае аварии с выбросами(сбросами) вредных веществ, (усл.т/усл.т.);
13. Объем экспорта продукции из региона, (грн.);
14. Объем импорта продукции в регион, (грн.);
15. Плотность средств производства с высокой "циклическостью" косвенных потерь от землетрясения, (грн./грн.);
16. Рекреационные потоки населения (чел-мес/га)
17. Наличие социальных, природных и природно-антропогенных факторов с потенциальной возможностью (в случае появления возмущения) развития стихийных бедствий, определяемое через средне-многолетнюю величину экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций по региону (грн./год).

Следует отметить наличие специфики формирования и развития в результате землетрясения экологических изменений с числовым значением

⁷ Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. — М.: Статистика, 1980.

“усл.т.”. Размерность “усл.т.” позволяет соизмерять различные загрязнители окружающей природной среды исходя из их агрессивности. Данный вопрос достаточно подробно освещается в ряде работ⁸.

Среди приведенных факторов особо следует выделить седьмой (сейсмичность) и одиннадцатый (наличие социальных, природных и природно-антропогенных факторов с потенциальной возможностью развития стихийных бедствий, определяемое через среднесуточную величину экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций по региону). Эти факторы являются практически неуправляемыми. Поэтому они либо вообще могут быть исключены из рассмотрения, либо при их учете потребуются специальные методические дополнения. Сказанное также может быть отнесено к десятому и одиннадцатому признакам, ибо они являются, по-нашему мнению, частично управляемыми.

В общем виде можно записать:

$$X_i = \gamma_{ik}(S_k), \quad i = 1, 2, \dots, n; \quad k = 1, 2, \dots, m \quad (2.)$$

где: X_i — зависимость управляемых факторов (1-6, 8-14);

γ_{ik} — форма зависимости;

S_k — неуправляемые факторы (7, 17).

Следующий этап процесса ранжирования конкретных регионов страны по СЭЭОТ заключается в определении (отыскании) таких нормативных (перспективных, идеальных, стандартных) показателей, которые бы характеризовали каждый релевантный фактор для каждого конкретного региона и оценке фактических данных об этих факторах.

Следует подчеркнуть, что агрегатный индекс отражает результирующий показатель по комплексу внутренних и внешних факторов, а конкретное состояние рассматриваемых в нем факторов по отношению к их эталонным значениям может быть определено при имеющихся ресурсах из относительно локализованных народнохозяйственных задач при оптимизации программы ресурсообеспечения, охраны окружающей среды, жилищного строительства и т.д. При этом заметим, что осуществление отдельных программ, в частности повышения качества природной среды влияет на рост благосостояния по целому комплексу его элементов.

Продолжим рассмотрение алгоритма на примере антисейсмического проектирования. Для этого рассмотрим систему основных факторов, приведенных выше, с точки зрения соотношений между показателями S_i и L_i , где

S_i — нормативный (перспективный, идеальный, стандартный) “антисейсмический норматив” i -го фактора, а L_i — фактическое “состояние” i -го фактора.

$$S_1 \leq L_1 \quad S_2 \leq L_2 \quad S_3 \geq L_3 \quad S_4 \geq L_4 \quad S_5 \leq L_5 \quad S_6 \geq L_6 \quad S_7 \leq L_7$$

$$S_8 \leq L_8 \quad S_9 \leq L_9 \quad S_{10} \leq L_{10} \quad S_{11} \leq L_{11} \quad S_{12} \leq L_{12} \quad S_{13} \leq L_{13}; S_{13} \geq L_{13}$$

$$S_{14} \leq L_{14}; S_{14} \geq L_{14} \quad S_{15} \geq L_{15} \quad S_{16} \geq L_{16} \quad S_{17} \geq L_{17}$$

Здесь необходимо дать пояснение относительно анализируемого, так называемого, “антисейсмического норматива” того или иного фактора.

Все факторы рассматриваются и, естественно, нормируются нами с точки зрения сейсмичности. Поясним сказанное на примере основных производственных фондов. Для общего случая и в силу сложившейся практики фактический уровень обеспеченности территорий производственными фондами далек от желаемого, но при этом необходимо чтобы было $S_{\text{ф.пл.}} \leq L_{\text{ф.пл.}}$. При рассмотрении этого же фактора с точки зрения сейсмичности мы исходим из положения, что чем ниже концентрация основных производственных и непроизводственных фондов в сейсмоопасном регионе тем лучше, т.е. в данном случае мы должны стремиться к $S_{\text{сейсм.}} \geq L_{\text{сейсм.}}$.

“Нормативные” показатели плотности экологически опасных производств и доли экологически опасных производств с потенциальными негативными возможностями трансграничных воздействий должны разрабатываться на базе и с учетом ассимиляционного потенциала территорий. Исследования в области ассимиляционной емкости территорий ведутся довольно давно⁹ и посвящены, в основном, реакции окружающей среды на воздействие вредных примесей. Для конкретных территорий могут быть установлены значения пороговых величин концентрации тех или иных загрязнителей и их сочетаний, при которых экосистемы сохраняют свои основные свойства.

По-видимому, в значительной мере на отклонение от эталона будут влиять коэффициенты (веса) k_i . При задании S_i важно выдерживать единообразие, поскольку нас интересуют не столько абсолютные значения индекса, сколько их относительные сопоставления.

Однако, любой метод введения и вычисления нашего агрегатного индекса можно в самом общем виде представить как некоторое отображение исходных данных, т.е. в нашем случае k_i , L_i , S_i в тот искомый коэффициент (агрегатный индекс) в виде соотношения по которому в дальнейшем можно оценивать изучаемый объект. В обоснование выбора зависимости можно применить аксиоматический подход, основанный на введении и анализе требований к “идеальному методу”.

⁸ Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей природной среды. — М.: Экономика, 1986. — 92 с.

⁹ Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природопользования. — М.: Аспект Пресс, 1995. — 188 с.

Чтобы охватить наиболее общий случай, удельный вес фактора i будем рассматривать как функцию $f_i(x)$, вид которой будем определять номером фактора и общего количества факторов. Этой функцией является вектор $x \in R^n$, компоненты которого $x_i = (L_i/S_i)k_i$, $i=1, \dots, n$, равны значениям исходных индексов-факторов.

Представляется целесообразным требовать от зависимости $f_i^m(x)$, $i=1, m$ при любом $m \geq 2$ выполнения следующих свойств.

1). Сумма удельных весов всех факторов равняется единице

$$\sum_{i=1}^m f_i^m(x) = 1$$

2). Фактор, не влияющий на числовое значение результирующего индекса имеет нулевой удельный вес. Если $x_i = 0$, то $f_i^m(x) = 0$.

3). Операция агрегирования не влияет на значения удельного веса факторов, не участвующих в агрегировании.

4). Малые изменения исходных данных приводят к малым изменениям результатов.

Однако, следует отметить, что можно сформулировать также и другие столь же естественные требования.

Далее определим агрегатный индекс как корень квадратный из суммы квадратов произведений весовых коэффициентов i -го фактора на относительное значение i -го перспективного этого фактора.

$$P = \sqrt{\sum_{i=1}^m k_i (L_i/S_i)^2} \quad (3.)$$

где

$$\sum_{i=1}^m k_i = 1$$

Использование индекса P обладает существенным недостатком. В агрегатном индексе для одних i -ых факторов $L_i \geq S_i$, $i=1, m'$, а для других $L_i \leq S_i$, $i=m'+1, m$. В таком случае может оказаться, что $P=1$ будет достигаться при компенсирующем отклонении значений L_i от S_i в ту или другую сторону для обеих групп учитываемых факторов.

Таким образом, требуется модификация индекса P в качестве которой может служить следующая:

$$P = 1 + \sqrt{\sum_{i=1}^m k_i ((L_i - S_i)/S_i)^2} \quad (4.)$$

Выражение для P здесь обладает следующими свойствами:

1). Если $L_i = S_i$, $i=1, m$, то $P=1$;

2). Если $L_i \neq S_i$ для некоторых i , то $P > 1$;

3). Если для заданных k_i и S_i имеем $L_i' = L_i'' = S_i$ для всех i кроме $i=j$, и

$$L_j' > L_j'' > S_j \text{ или } L_j' < L_j'' < S_j, \text{ то } P' > P'';$$

$$\text{где } P' = 1 + \sqrt{k_j (L_j' - S_j)/S_j}, P'' = 1 + \sqrt{k_j (L_j'' - S_j)/S_j};$$

4). Если $(L_i - S_i)/S_i = a$ для всех i , то $P = 1 + a$.

5). Если $L_i = S_i$ для всех i , кроме $i=m, d$ и

$$|(L_m - S_m)/S_m| = |(L_d - S_d)/S_d| = a \text{ и } k_m > k_d, \text{ то } P^{(m)} > P^{(d)},$$

$$\text{где } P^{(m)} = 1 + \sqrt{k_m a}, P^{(d)} = 1 + \sqrt{k_d a}.$$

Отношение $P_{\text{факт.}} / P_{\text{теор.}} = 1$ можно рассматривать как степень опасности последствий от землетрясения по комплексу внутренних и внешних социо-эколого-экономических признаков. Чем ближе это отношение к единице, тем меньше опасность указанных последствий. Система таких оценок по сейсмоопасным регионам позволит произвести ранжирование территорий с точки зрения осуществления превентивной политики и создания резервов по смягчению прямых и косвенных последствий от возможных землетрясений.

Важным моментом, как уже отмечалось выше, в построении агрегатных индексов является определение весов факторов.

Возможно, что для рекреационных территорий $k_{14} > k_i$, $i=1, 2, \dots, 13, 15, 16, 17$. Или $k_{13} > k_{15}$, полагая, что потери от экспорта будут существеннее для региона, чем импорт продукции. Значительность весов предполагается для факторов k_7 и k_{15} . Последний существенен ввиду того, что косвенный ущерб, как правило, на порядок выше прямого. Или $k_5 > k_4$ ввиду повышенной опасности для населения, живущего в сейсмоопасных зданиях.

В качестве оцениваемых, рассмотрим два условных региона — I и II. Пусть I регион будет с доминирующей ролью промышленности в его экономике, а II регион является рекреационным и его жизнедеятельность базируется на развитии сферы услуг.

Для удобства анализа основных факторов, участвующих в формировании индекса, и наглядности дальнейших выкладок, сведем показатели, характеризующие данные факторы, в таблицу 1.

При рассмотрении примера следует иметь в виду, что он условный, и, следовательно, весовые коэффициенты и все иные показатели также приняты условно исходя из удобочитаемости. При решении реальных задач эти величины определяются в несколько этапов группой экспертов на основании и с использованием методов осуществления экспертных оценок (изложенных выше или других).

Коэффициенты K^I и K^{II} могут приниматься равными для всех рассматриваемых регионов, что опять же должно стать предметом рассмотрения исследователей и экспертов.

Используя приведенные в таблице данные, находим агрегатные индексы по формуле:

$$P^i = 1 + \sqrt{\sum_{i=1}^m k_i ((L_i - S_i)/S_i)^2}$$

Для первого региона:

$$P_I = 1 + \sqrt{0,504} = 1 + 0,7099 = 1,7099$$

Для второго региона:

$$P_{II} = 1 + \sqrt{0,416} = 1 + 0,645 = 1,645$$

Таблица 1.

Характеристика факторов СЭЭОТ условных сейсмических регионов

Номер фактора	Показатели I региона			Показатели II региона		
	K^I	L^I	S^I	K^{II}	L^{II}	S^{II}
1	0,1	120 млн.грн/га	100 млн.грн/га	0,04	70 млн.грн/га	50 млн.грн/га
2	0,01	70 млн.грн/га	65 млн.грн/га	0,04	150 млн.грн/га	120 млн.грн/га
3	0,04	1,5	2,0	0,02	1,1	1,4
4	0,2	5 м ² /чел	12 м ² /чел	0,3	7 м ² /чел	12 м ² /чел
5	0	9 м ² /чел	1 м ² /чел	0	5 м ² /чел	1 м ² /чел
6	0,02	50 грн/га	60 грн/га	0,02	50 грн/га	60 грн/га
7	0,25	-	-	0,25	-	-
8	0,01	5 усл.т/га	2 усл.т/га	0	1 усл.т/га	1 усл.т/га
9	0,05	10 чел/га	5 чел/га	0,1	20 чел/га	10 чел/га
10	0	-	-	0	-	-
11	0	-	-	0	-	-
12	0,01	3 усл.т/га	1 усл.т/га	0	0,5 усл.т/га	0,5 усл.т/га
13	0,05	200 млн.грн.	220 млн.грн.	0	0	0
14	0,01	190 млн.грн.	200 млн.грн.	0,03	150 млн.грн.	160 млн.грн.
15	0,2	0,5 грн./грн.	0,7 грн./грн.	0	0	0
16	0	0	0	0,15	80 чел.мес./га	100 чел.мес./га
17	0,05	-	-	0,05	-	-

В соответствии с полученными агрегатными индексами по условному примеру может быть сделан следующий вывод: более опасным с точки зрения нанесения ущерба в результате гипотетического катастрофического землетрясения является первый регион.

Таким образом, на примере такой катастрофической опасности, как потенциальное землетрясение, мы показали процесс экспертной оценки ресурсных коэффициентов выбранных релевантных факторов, определения нормативных и фактических показателей, характеризующих состояние этих факторов, вычисления индексов СЭЭОТ и ранжирования по ним конкретных регионов. Подобные операции должны быть осуществлены по каждому имеющему в стране (регионе) месту виду катастрофических опасностей. В итоге мы получим несколько, так называемых, ранжировок регионов страны, т.е. по каждому виду опасности. Какие операции выполнить с ними на следующем этапе покажем несколько ниже, а сейчас проиллюстрируем получение индексов СЭЭСТ и процесс составления матрицы связности.

Индекс СЭЭСТ должен быть построен таким образом, чтобы отражать связь региона с внешней средой. С целью исследования именно "антисейсмической" взаимосвязи некоторого региона со всеми остальными, т.е. с внешним окружением (обозначим этот индекс через R_j), необходимо, для расчетов воспользоваться схемой идентичной расчету индекса СЭЭОТ. При этом круг оцениваемых факторов сужается до семи (он может быть шире и другим по составу, что является предметом экспертизы) и будет включать:

1. Плотность экологически опасных производств с потенциальными негативными возможностями трансграничных воздействий в случае аварии, (усл.т/усл.т.);
2. Объем экспорта продукции из региона, (грн.);
3. Объем импорта продукции в регион, (грн.);
4. Плотность средств производства с высокой "циклическостью" косвенных потерь от землетрясения, (грн./грн);
5. Рекреационные потоки населения (чел.мес/га);
6. Наличие социальных, природных и природно-антропогенных факторов с потенциальной возможностью (в случае появления возмущения) развития стихийных бедствий, определяемое через среднесноголетнюю величину экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций по региону (грн./год).
7. Наличие и мощность транспортных потоков из (через) региона i в регион j (тыс.тонн/месяц; тыс.грн./месяц).

Весовые коэффициенты для оценки данного индекса, естественно, также подлежат пересмотру и экспертной оценке.

Следующая немаловажная и наиболее сложная задача — разработка и построение индексов СЭЭСТ каждого конкретного региона со всеми остальными регионами рассматриваемого экономико-географического образования (например, для каждой области в рамках государства или для каждого административного района в пределах области).

Многочисленные регионы (экономические субъекты) выступают как в ролях поставщиков, плательщиков, экспортеров, загрязнителей и т.п., так и в прямо противоположных, т.е. в ролях потребителей, получателей денежных средств, импортеров, реципиентов загрязнения и пр. Подобные отношения в экономике описываются с помощью так называемых моделей экономических (социально-экономических) взаимодействий.

Полученные индексы СЭЭСТ (обозначим их через Q_j^i) могут быть сведены в матрицу, которая образует шахматную таблицу, где по подлежащему и по сказуемому показываются одни и те же регионы. По принципам построения и информационному обеспечению предлагаемая матрица тесно связана с межотраслевым балансом общественного продукта.

Представим матрицы взаимосвязи по L_{ij} и S_{ij} по всем n регионам и по всем факторам. Обозначим матрицы L_{ij}^1 и S_{ij}^1 как матрицы взаимодействия региона i со всеми остальными регионами, причем столбцы их обозначают действия по факторам k_i ($i=1, m$). Тогда для первого региона запишем:

$$L_{ij}^1 = \begin{pmatrix} l_{11} & l_{12} & \dots & l_{1n} \\ l_{21} & l_{22} & \dots & l_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ l_{m1} & l_{m2} & \dots & l_{mn} \end{pmatrix} \quad S_{ij}^1 = \begin{pmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1n} \\ s_{21} & s_{22} & \dots & s_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ s_{m1} & s_{m2} & \dots & s_{mn} \end{pmatrix} \quad (5.)$$

В этих матрицах элементы столбцов по номеру совпадающие с римской цифрой будут все по "1". Аналогичные матрицы будут для связи второго региона со всеми остальными и т.д. Т.е. взаимозависимость регионов описывается матрицами L_{ij}^1 и S_{ij}^1 , где индекс i показывает номер региона, который взаимодействует со всеми остальными.

Тогда матрица, характеризующая связность рассматриваемых регионов в пределах некоего административного образования, будет иметь вид, представленный формулой, в которой i показывает действие данного региона на все остальные регионы от 1 до n :

$$Q_j^i = 1 + \sqrt{\sum_{t=1}^m k_t ((L_{ij} - S_{ij})/S_{ij})^2}, \quad j=1, n; \quad i=1, n \quad (6.)$$

Математически полученную матрицу связности, удобнее обозначить Q_{ij} и записать Q .

$$Q = \begin{pmatrix} Q_{11} & Q_{12} & \dots & Q_{1n} \\ Q_{21} & Q_{22} & \dots & Q_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Q_{m1} & Q_{m2} & \dots & Q_{mn} \end{pmatrix} \quad (7.)$$

Все Q_{ii} равны по 1, т.е. $Q_{ii}=1$.

Теперь по найденным индексам СЭЭСТ Q_j^i может быть определен полный косвенный ущерб от цепочки потерь в результате землетрясения в конкретном регионе, используя ранее решенную задачу.

Причем, по необходимости можно рассмотреть суммарные потери U от землетрясения в зависимости от Q_j^i , т.е.:

$$U_i = \sum_{m=1}^n U_m \quad (8.)$$

На основании индекса СЭЭСТ может быть определен экономический ущерб, наносимый каждому региону в отдельности от катастрофы, имевшей место в каком-то одном конкретном регионе, и экономический ущерб данному региону от катастроф в нескольких других.

Далее, возвратимся к, полученным по индексам СЭЭОТ, ранжировкам регионов страны и сведем их к одной, интегральной шкале ранжирования административно-территориальных образований, отражающей все потенциальные катастрофические опасности. На этом этапе опять привлекается экспертная группа, специалисты которой определяют относительные доли каждого вида опасностей.

На следующем этапе, исходя из ранее полученных агрегатных индексов СЭЭСТ (матрицы этих индексов) и только что полученной интегральной шкалы СЭЭОТ сформируем шкалу конечных (результатирующих) индексов (СЭЭОТ + СЭЭСТ). Первое значение в шкале результирующих индексов получим, просуммировав по строкам произведение индекса СЭЭОТ первого конкретного региона на индексы его СЭЭСТ с каждым из остальных регионов, т.е. со вторым, третьим и т.д. Второе значение получим просуммировав по строкам произведение индекса СЭЭОТ второго конкретного региона на индексы его связности с каждым из остальных регионов, т.е. с первым, третьим и т.д. Аналогично получаем все остальные индексы.

Полученные индексы образуют конечную шкалу приоритетности антикатастрофной потребности в инвестиционных ресурсах по регионам. Таким образом, чем выше у региона будет конечный индекс, тем насущнее его потребность в инвестициях в мероприятия по предупреждению катастроф.

Кроме ранжирования регионов для целей инвестирования в противокатастрофные мероприятия или в меры по сглаживанию (локализации) чрезвычайных ситуаций с помощью предложенного алгоритма развивается механизм формирования косвенных потерь от катастрофических ситуаций и формирования экономического ущерба в целом.

При дальнейшей работе по данной проблематике, по-нашему мнению, может быть установлена зависимость, отражающая потери (доходы) государства, предприятий отдельных отраслей и домохозяйств тех или иных регио-

нов от катаклизмов в других регионах (причем не только природно-антропогенного происхождения), а также решен ряд многих других задач.

Возникновение долговременных потерь от землетрясения в значительной степени зависит от уровня мобильности национальной экономики. Для состояния экономического кризиса вероятность увеличения долговременности последствий возрастает. Поэтому весьма актуальным становится расчет дисконтированного ущерба. Как известно, дисконтированные оценки должны отражать стоимость будущих потерь сегодня.

Обозначим через k номер вида косвенного ущерба ($k=1, K$); V_{kr} — значение косвенного ущерба вида k в году r ($r=0, R_k$). При этом текущий год землетрясения $r=0$. Будущие показатели дисконтируются по реальной ставке процента (ставка дисконтирования) относительно твердой валюты. В настоящее время мировой банк использует для большинства стран СНГ ставку в 10%. Тогда:

$$V_k = \sum_{r=0}^{R_k} V_{kr} (1/(1+\tau)^r), \quad k = 1, K \quad (9)$$

где V_k — дисконтированный косвенный ущерб вида k ;
 τ — ставка дисконтирования;
 R_k — “жизненный цикл” долговременных последствий.

Например, текущий косвенный ущерб от потери занятости составляет \$6 млн. “Жизненный цикл” составляет 4 года, включая текущий год землетрясения. Предположим, что V_{k-1} не изменяется в течение этих лет, т.е. экономическая оценка безработицы не уменьшается в течение своего “жизненного цикла”.

Тогда:

$$V_1 = 6 + 6/1,1 + 6/(1,1)^2 + 6/(1,1)^3 = \$20,9 \text{ млн.}$$

Суммарный дисконтированный косвенный ущерб (V) будет равен:

$$V = \sum_{k=1}^K V_k$$

Следует надеяться, что расчеты циклических и долговременных косвенных экономических последствий от землетрясений и иных катастрофических событий могут продемонстрировать лицам, принимающим решения, важность осуществления своевременных превентивных мер в условиях потенциальной опасности такого рода стихийных процессов.

Методологические и методические основы оценки эффективности антикатастрофных инвестиций

Правила и процедуры оценки эффекта (экономического, социального, технико-экономического, экологического, эстетического, общего, потенциального, стратегического, частного и пр.) в условиях переходной экономики несколько отличаются от тех, которые применялись ранее в рамках административно-командной экономической системы.

Основное отличие состоит в том, что если ранее объектом оценивания выступало хозяйственное мероприятие, связанное только с одним субъектом-собственником (государством), то в нынешней экономике в качестве собственников могут выступать несколько субъектов (государство, акционеры, фирмы, домохозяйства и пр.). Данное обстоятельство обуславливает наличие различных интересов, преследуемых при осуществлении того или иного мероприятия, проекта. Таким образом, единые принципы оценки эффекта и эффективности хозяйственных мероприятий в переходной экономике претерпевают незначительные изменения, в то время как критерии производимых оценок модифицируются практически полностью.

Большинство хозяйственных мероприятий и инвестиционных проектов затрагивают интересы не одного субъекта, а нескольких, поэтому их осуществление требует предварительного согласования интересов и координации их деятельности.

В лингвистических работах эффективность рассматривается как понятие производное от слова “эффективный”, которое означает “дающий эффект, приводящий к нужным результатам, действенный”. Эффективность, таким образом, трактуется как синоним результативности, т.е. некоторой абстрактной возможности давать результат. При этом затраты, обеспечивающие данный результат, не упоминаются вообще.

На практике понятие эффективности употребляется как некоторая количественная характеристика чего-нибудь с точки зрения достигнутого результата, зачастую — в связи с понесенными затратами. В этом смысле эффективность употребляется значительно чаще¹⁰.

В соответствии с основными работами в данной области предлагается три основные концепции, на которых базируются смысловые характеристики понятия “эффективность”: затратная, результатная, результатно-затратная¹¹.

¹⁰ Азгальдов Г.Г., Береза Т.Н. Об учете качества при вычислении сравнительной эффективности объектов. // Экономика и математ. методы, 1996, том 32, вып. 3. — С. 66-84.

¹¹ Субетто А.И. Качество и эффективность в квалитологии. — Л., 1979. — Деп. в ЦИНИС Госстроя СССР, рег. №1626, 12.08.1978.

В современных экономических условиях реализация любой целевой программы основывается на разработке инвестиционных проектов. К разработке инвестиционных проектов предъявляются стандартизированные требования. Они заключаются в учете типовых подходов, применяемых в настоящее время как в Украине, так и за рубежом. Толчком к такой типизации послужили проекты, финансируемые Мировым банком и иными зарубежными инвесторами.

В инвестиционном проекте должны быть отражены следующие основные показатели:

- название проекта;
- эффект проекта;
- продолжительность проекта;
- смета по проекту (инвестиции и другие одnorазовые издержки);
- текущие дисконтированные издержки за весь срок действия проекта;
- дисконтированный экономический ущерб от нарушения объектов окружающей среды (воздух, вода, почва) за весь срок действия проекта;
- дисконтированная текущая экономия за весь срок действия рассматриваемого проекта);
- предполагаемое финансирование;
- внедряющее предприятие;
- координирующий орган.

В систему экономических и эколого-экономических показателей включаются дисконтированные оценки. Они отражают стоимость будущих затрат и экономии сегодня.

Общие затраты по проекту представляют собой сумму инвестиций и других одnorазовых издержек, с одной стороны, и дисконтированных текущих издержек, экономического ущерба от нарушения окружающей среды и текущей экономии, с другой. При этом дисконтированная текущая экономия должна быть со знаком минус, то есть вычитаться. В частном случае текущая экономия представляет собой стоимость товарной продукции, учитывая, что в текущих издержках отражаются затраты на ее получение.

Дисконтированные текущие показатели (D) определяются по следующей формуле:

$$D = \sum_{n=1}^T D_n (1/(1+r)^n) \quad (11.)$$

где D_n — будущие текущие показатели года n ;
 r — ставка дисконтирования;
 n — год;
 T — жизненный цикл проекта.

Обозначим: i — номер альтернативного мероприятия ($i = 1, \dots, m$); K_i — инвестиции и другие одnorазовые издержки при осуществлении мероприятия i ; U_i^n — экономический ущерб от нарушения окружающей среды при осуществлении мероприятия i в году n ; S_i^n — текущие издержки при осуществлении мероприятия i в году n ; E_i^n — текущая экономия по варианту i в году n ; P_i — общие затраты по варианту проекта i . В совокупности исходных вариантов проекта выделим базовый вариант с максимальным воздействием на окружающую среду, то есть с максимальным экономическим ущербом. Обозначим для него указанные показатели как $P_1, K_1, U_1^n, S_1^n, E_1^n$.

Рассмотрим варианты проекта с альтернативными мероприятиями по мере убывания экономического ущерба так, что вариант m будет давать сго минимальное значение:

$$P_1 = K_1 + \sum_{n=1}^T (S_1^n + U_1^n - E_1^n) (1/(1+r)^n) \quad (12.)$$

$$P_m = K_m + \sum_{n=1}^T (S_m^n + U_m^n - E_m^n) (1/(1+r)^n)$$

По совокупности экономических и эколого-экономических показателей выбирается наиболее эффективное мероприятие. Если его обозначить индексом i^* , то выбор осуществляется следующим образом:

$$P_{i^*} = \min_i \{P_i\}, \quad i = 1, \dots, m \quad (13.)$$

В общем случае $P_m < P_{i^*}$. При $P_{i^*} = P_m$ наименьшие общие затраты по варианту i^* возникают при наименьшем экономическом ущербе от загрязнения окружающей среды. При $P_m > P_{i^*}$ экономическая эффективность достижения минимально возможных экологических последствий при утилизации недостаточна. Если по социальным соображениям необходимо выбрать именно вариант m , то требуется привлечение дополнительных одnorазовых издержек (ΔK) в размере

$$\Delta K = K_m - K_{i^*} \quad (14.)$$

Меры по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций — это комплекс мероприятий, направленных на сохранение нормальных условий жизни и деятельности людей и субъектов экономики в условиях и на территориях проявления стихийных явлений, функционирования потенциально опасных объектов и технологий, военных испытаний и действий.

Экономический эффект P (чистая приведенная, текущая, дисконтированная стоимость) от внедрения неотложных мер защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций определяется как разница между экономи-

ческими результатами R , достигнутыми благодаря внедрению этих мер, и затратами на них C .

В случае оценки проектов по достигаемому экономическому эффекту выбор наилучшего из нескольких альтернативных вариантов осуществляется по формуле:

$$P = (R - C) \rightarrow \text{max} \quad (15.)$$

Сравнение различных вариантов проектов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, характеризующихся неодинаковыми периодами строительства (реконструкция, организации) и/или разными проектными сроками жизненного цикла, а также различающихся по величинам годовых затрат и результатов, производится по суммарному экономическому эффекту за период реализации соответствующих проектов с учетом фактора времени по формуле:

$$P_{\Sigma} = R_{\Sigma} - C_{\Sigma} \quad (16.)$$

Экономическая эффективность определяется как отношение полученных выгод к произведенным затратам.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность определяется как отношение эффекта к произведенным затратам, т.е. отношение полного экономического эффекта к сумме вызвавших этот эффект приведенных затрат (эксплуатационные расходы и капитальные вложения, приведенные к одинаковой размерности).

Сравнительная экономическая эффективность — показатель эффективности, отражающий как результаты, достигаемые при реализации различных альтернативных проектов, соотносятся с затратами. Показателем экономической эффективности сравниваемых вариантов в этом случае является минимум совокупных эксплуатационных расходов и капитальных вложений, приведенных к годовой размерности с учетом фактора времени.

При сравнении между собой краткосрочных или долгосрочных мероприятий с примерно равными значениями годовых эксплуатационных расходов и одинаковыми размерами капитальных вложений по годам расчетного периода из их числа выбирается вариант, отличающийся минимальной величиной приведенных к годовой размерности затрат.

Реализация крупных социально-экономических проектов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций является прерогативой государства. Государство осуществляет их планирование, проектирование, финансирование, внедрение. Эти проекты используются в интересах значительной части общества. В основе принятия решения о целесообразности того или иного социально-экономического проекта лежит не только его экономическая эффективность, но должны быть учтены социальный, экологиче-

ский, эстетический и иные, трудновыражаемые в стоимостной форме, эффекты, что осуществляется с помощью экспертных методов.

Оценка народнохозяйственной экономической эффективности мер по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в обязательном порядке, должна осуществляться от всего комплекса мероприятий в масштабах региона или страны, а не от одного отдельно взятого, локального проекта. Данное положение обусловлено тем что: с одной стороны, социальная эффективность таких мероприятий несомненна и чрезвычайно высока, что требует их осуществления, но с другой стороны, экономический эффект каждого отдельно взятого проекта, в условиях неполной или неточной информации о его результатах, носит вероятностный характер и сама чрезвычайная ситуация — явление случайное и вероятностное. Таким образом, каждое отдельно взятое социально необходимое мероприятие может оказаться экономически нецелесообразным, ибо затраты на него окупятся только в момент наступления катастрофы (чрезвычайной ситуации), а место, масштабы и сроки ее наступления неопределенны. Весь государственный (региональный) набор проектов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций должен характеризоваться высокими показателями эффективности.

Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов, требующая осуществления дисконтирования, учитывает что: инвестиционные расходы могут осуществляться как разово, так и по частям на протяжении некоторого периода времени; процесс получения результатов от реализации инвестиционного проекта рассредоточен во времени; рассредоточение во времени инвестиционных затрат и получаемых результатов приводит к неопределенности при оценке всех показателей по данному проекту.

Дисконтирование — особый тип финансовых расчетов, включающий процесс расчета будущей стоимости средств, инвестируемых сегодня (discounting), либо процесс обратного расчета ценности денежных средств (компаундинг — compounding). Дисконтирование — это приведение стоимостного показателя к заданному моменту времени.

При длительности жизненного цикла проекта (economic life) равным $(T+1)$ периодам (лет) и текущем периоде с индексом t ($t=0, 1, 2, \dots, T$) суммарные дисконтированные результаты и затраты равны:

$$R_{\Sigma} = \sum_{t=1}^T R(t) (1+r)^t \quad (17.)$$

$$C_{\Sigma} = \sum_{t=0}^T C(t) (1+r)^t \quad (18.)$$

где r — неизменная в течение всего жизненного цикла проекта норма дисконтирования без учета риска и инфляции.

В случае изменения нормы дисконтирования по периодам (годам) и равенства ее $r(t)$ суммы в предыдущих выражениях заменяются на произведения и дисконтированные результаты и затраты будут равны:

$$R'_{\Sigma} = \sum_{t=1}^T R(t) \prod_{s=1}^t (1+r(s))^{-1} \quad (19.)$$

$$C'_{\Sigma} = C_0 + \sum_{t=1}^T C(t) \prod_{s=1}^t (1+r(s))^{-1} \quad (20.)$$

При наличии переменной по периодам инфляции с темпом $i(t)$ и неизменной в течение всего жизненного цикла проекта нормы дисконтирования (без учета риска и инфляции), то

$$r(t) = r + i(t) + ri(t) \quad (21.)$$

$$R''_{\Sigma} = \sum_{t=1}^T R(t) (1+r)^{-t} \prod_{s=1}^t (1+i(s))^{-1} \quad (22.)$$

$$C''_{\Sigma} = C_0 + \sum_{t=1}^T C(t) (1+r)^{-t} \prod_{s=1}^t (1+i(s))^{-1} \quad (23.)$$

При постоянной инфляции ($i(t)=i$) результаты и затраты определяются следующим образом:

$$R'''_{\Sigma} = \sum_{t=1}^T R(t) (1+r)^{-t} (1+i)^t = \sum_{t=1}^T R(t) (1+r)^{-t} \quad (24.)$$

$$C'''_{\Sigma} = \sum_{t=0}^T C(t) (1+r)^{-t} (1+i)^t = \sum_{t=0}^T C(t) (1+r)^{-t} \quad (25.)$$

$$r = r + i + i^2 \quad (26.)$$

При наличии нескольких альтернативных проектов наиболее эффективный выбирается исходя из условия максимума чистой приведенной стоимости ($\max NPV$). Чистая приведенная стоимость (NPV — net present value) представляет собой разность дисконтированных за период жизненного цикла проекта всех оценок, получаемых результатов и затрат:

$$NPV = \sum_{t=0}^T (R(t) - C(t))(1+r)^{-t}, \quad (27.)$$

где $R(t)$, $C(t)$ — соответственно, приростные (incremental) результаты и затраты года t .

Необходимым условием принятия проекта является следующее: $NPV \geq 0$. При наличии нескольких альтернативных вариантов инвестиционного проекта выбирается тот, при котором достигается наибольшая величина чистой приведенной стоимости.

При определенных граничных условиях (однократное инвестирование K в $t=0$; неизменная разница между доходами и расходами по годам; отсутствие инфляции) величина чистой приведенной стоимости может быть исчислена с помощью фактора аннуитета (annuity — ежегодный платеж):

$$NPV = -K + \sum_{t=1}^T (R-C)(1+r)^{-t} = -K + (R-C) \sum_{t=1}^T (1+r)^{-t} = K + (R-C)A \quad (28.)$$

где текущая стоимость аннуитета определяется по формуле:

$$A = \sum_{t=1}^T (1+r)^{-t} = [1/r] \{1 - 1/(1+r)^T\} \quad (29.)$$

Экономическая эффективность, т.е. отношение результатов (выгод) к затратам (B/C — benefit/cost ratio) определяется по формуле:

$$B/C = [\sum_{t=1}^T R(t)(1+r)^{-t}] / [\sum_{t=0}^T C(t)(1+r)^{-t}] \quad (30.)$$

Проект считается экономически эффективным, если выполняется условие $B/C > 0$.

Общая экономическая эффективность определяется по формуле:

$$(B-C)/C = \frac{\sum_{t=0}^T (R(t)-C(t))(1+r)^{-t}}{\sum_{t=0}^T C(t)(1+r)^{-t}} \quad (31.)$$

В случае определения эффективности проекта по критерию общей экономической эффективности необходимым условием его принятия является соотношение $(B-C)/C \geq 0$.

Срок окупаемости проекта — это период, в течение которого первоначальные инвестиционные затраты компенсируются получаемыми прибылями.

При разовом инвестировании в $t=0$ и неизменной по годам дополнительной чистой прибыли (ΔNP) метод срока возврата (окупаемости — payback period method) заключается в анализе следующего условия:

$$t_{ок} = K/\Delta NP \leq \tau = A \quad (32.)$$

Длительность срока окупаемости ($t_{ок}$) должна быть сопоставлена с некоторым стандартом (τ). Случай $t_{ок} < \tau$ означает, что окупаемость достаточно быстрая и проект потенциально эффективен. При расчете длительности срока окупаемости с учетом дисконтирования τ принимается равным длительности жизненного цикла проекта.

Потенциальную эффективность рассматриваемого проекта определяет также внутренняя норма эффективности.

Внутренняя норма эффективности IRR (возврата, отдачи, доходности, прибыли — internal rate of return) — это такое значение нормы дисконтирования, при котором чистая приведенная стоимость равна нулю, т.е. $IRR=r$ является корнем уравнения $NPV(r)=0$.

При однократном инвестировании K в $t=0$, неизменной разнице между доходами и расходами по годам, отсутствии инфляции, вышесказанное записывается следующим образом:

$$NPV = -K + [(R-C)/r] [1-1/(1+r)^T] = 0 \quad (33.)$$

Вероятностный характер чрезвычайной ситуации при оценке, например, чистой приведенной стоимости находит свое отражение в расчете результата мероприятий, направленных на защиту населения и территорий, следующим образом:

$$NPV = \sum_{t=0}^T (\rho R(t) - C(t))(1+r)^{-t}, \quad (34.)$$

где ρ — вероятность чрезвычайной ситуации.

Для различных типов чрезвычайных ситуаций их вероятностный характер должен учитываться индивидуально. В данных положениях в качестве примера рассмотрим специфику оценки ущерба от разрушения здания и сооружений в результате землетрясения.

Величина потенциального прямого экономического ущерба от разрушения хозяйственного объекта от одного землетрясения с некоторой интенсивностью (I) за время службы этого объекта (T) определяется следующим образом:

$$U = \rho_1 \rho_2 \sum_{k=1}^5 0,01 S_k W_k \quad (35.)$$

где S_k — стоимость зданий, сооружений и оборудования рассматриваемого хозяйственного объекта k -й ожидаемой степени повреждения, определенная на момент землетрясения;

$k=1...5$ — степени повреждения зданий, сооружений и оборудования;

ρ_1 — вероятность степени и величины повреждения зданий, сооружений и оборудования в зависимости от сейсмического воздействия k расчетной сейсмичности;

W_k — доля зданий, сооружений и оборудования с ожидаемой степенью повреждения k в общей стоимости хозяйственного объекта;

ρ_2 — вероятность повреждения хозяйственного объекта в зависимости от интенсивности землетрясения и расчетной сейсмостойкости объекта.

Таблица 2.

Вероятность степени и величины повреждения зданий, сооружений и оборудования в зависимости от сейсмического воздействия k расчетной сейсмичности

Степень повреждения объекта по шкале MSK-64	Величина повреждений от землетрясения в начальной стоимости объекта	Характеристика повреждений	Значения вероятности при интенсивности землетрясения в баллах I (6-9) и расчетной сейсмичности здания					
			I	I+1	I+2	I+1	I+2	без АСМ*
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	Нет разрушен.	0,375	0,375	0,975	0	0	0
1	7,5	Легкие повреж.	0,500	0,100	0,020	0,375	0,005	0
2	15	Умерен. повр.	0,100	0,020	0,005	0,500	0,375	0
3	20	Тяжелые повр.	0,020	0,005	0	0,100	0,500	0,4
4	60	Разрушения	0,005	0	0	0,020	0,100	0,3
5	90	Полное разруш.	0	0	0	0,005	0,020	0,3

АСМ* — антисейсмические мероприятия.

Вероятностный характер имеет не только чрезвычайная ситуация, но и сама по себе величина эффекта большинства проектов. Так, если информация о результатах проекта неполна и неточна, численный эффект может принимать разные значения, т.е. становится неопределенным. Этот эффект называется ожидаемым.

Таблица 3.

Вероятность одного землетрясения с учетом его повторяемости, срока службы объекта и продолжительности нахождения грунта в мерзлом состоянии (в скобках приведена вероятность землетрясений для районов с вечномерзлыми грунтами)

Территория, подверженные землетрясению	Для территорий с повторяемостью								
	100 лет			1000 лет			10000 лет		
	при сроке службы объекта, лет								
1	25	50	100	25	50	100	25	50	100
Прикарпатье	0,22	0,39	0,63	0,025	0,050	0,095	-	-	-
Крым	-	-	-	0,025	0,050	0,095	-	-	-
Кавказ	0,22	0,39	0,63	0,025	0,050	0,095	-	-	-
Средняя Азия	0,22	0,39	0,63	0,025	0,050	0,095	0,0025	0,005	0,0095
Алтай, Саяны, Прибайкалье	-	-	-	0,075 (0,012)	0,050 (0,024)	0,095 (0,046)	0,0025 (0,00117)	0,005 (0,0023)	0,0095 (0,0043)
Верховская зона (Якутия, Красноярск кр., Магаданская область)	-	-	-	(0,0093)	(0,019)	(0,036)	(0,0009)	(0,0019)	(0,00352)
Приморье	-	-	-	-	-	-	0,0025 (0,0015)	0,005 (0,003)	0,0095 (0,0057)
Камчатка	0,22 (0,112)	0,39 (0,199)	0,63 (0,321)	-	-	-	-	-	-
Сахалинская область	-	-	-	0,025 (0,013)	0,050 (0,0225)	0,095 (0,0428)	-	-	-

Впервые термин "ожидаемый эффект" был введен в Комплексной методике оценки экономической эффективности хозяйственных мероприятий, разработанной в 1982 г., но официально не утвержденной. В эту методику впервые был включен раздел об учете факторов неопределенности в расчетах эффективности проектов. Разработчики Методики стремились к тому, чтобы предлагаемый термин, прежде всего, был понятен проектировщикам и экономистам-практикам и в то же время трактовался шире, чем "математическое ожидание экономического эффекта". Он должен был применяться в ситуациях, когда неопределенность информации о проекте не носит вероятностного характера. В дальнейшем данный термин использовался в ряде работ по оценке эффективности хозяйственных мероприятий и нашел применение в Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных

проектов и отбору проектов для финансирования¹². Следует учесть, что "ожидаемый эффект" не является ни частным случаем, ни синонимом "ожидаемой полезности", которая используется только применительно к вероятностной неопределенности и относится к критерию математического ожидания функции полезности¹³.

Векторная трактовка результатов реализации проекта, по мнению С.А.Смоляка, допускает несколько интерпретаций: а) проект предусматривает затраты одних ресурсов и производство других; компонентами вектора результатов альтернативы выступают при этом объемы производства или (со знаком "минус") потребления разных ресурсов; б) компонентами вектора являются не только финансовые результаты проекта (прибыль, чистый доход и т.п.), но и экологические, социальные и иные, заданные в шкале отношений, но не в стоимостном выражении; в) проект обеспечивает получение финансовых результатов не только инвестором (инициатором, основным участником), но и отдельными группами населения.

Установить структуру критериев сравнения случайных альтернатив довольно трудно. Даже в одномерной ситуации, когда альтернатива характеризуется одним случайным показателем эффекта, это довольно сложно. Здесь обычно применяется критерий математического ожидания случайного эффекта — $M(x)$. Считается, что этот критерий не обеспечивает должного учета разброса эффекта (неравноценности положительных и отрицательных его отклонений от среднего значения). В некоторых работах предлагаются следующие критерии: критерий типа $E(X) = M(X) - k \sigma(X)$, где $\sigma(X)$ — это сред-

неквадратичное отклонение эффекта X ; критерий типа $E(X) = M(X) - k \sigma^2(X)$. Социальным результатом проведения комплекса мер по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций является:

- сохранение жизни и здоровья граждан, проживающих на потенциально опасных территориях, снижение природного и техногенного риска, сокращение уровня их заболеваемости, увеличение продолжительности жизни и периода активной деятельности;
- создание благоприятных условий для гармоничного, творческого развития личности;
- обеспечение безопасного и стабильного развития домохозяйств, организаций и фирм;
- поддержание экологического равновесия; сохранение эстетической ценности природных и антропогенных ландшафтов и пр.

¹² Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования (официальное издание). — М.: Информэлектро, 1994.

¹³ Смоляк С.А. О сравнении альтернатив со случайным эффектом // Экономика и математ. методы. 1996, том 32, вып. 4. — С. 107-123.

Экономическим результатом мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций является:

- разница между потенциально возможными затратами материальных и финансовых ресурсов на проведение аварийно-спасательных работ в чрезвычайной ситуации, в случае осуществления мероприятия и в случае его отсутствия (возможен вариант полного предотвращения чрезвычайной ситуации);
- прямой предотвращенный экономический ущерб от потенциальных нарушений и разрушений окружающей природной и антропогенной среды в результате стихийного бедствия, техногенной аварии или военных действий;
- косвенный предотвращенный экономический ущерб от потенциальных нарушений и разрушений окружающей природной и антропогенной среды в результате стихийного бедствия, техногенной аварии или военных действий.

Экономический результат конкретного мероприятия по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций — есть величина конечная. Максимум экономического результата соответствует либо полному предупреждению катастрофы, либо полной нейтрализации влияния катастрофы на состояние окружающей природной и антропогенной среды, соответственно, на показатели функционирования субъектов экономики. По величине максимум экономического эффекта в этом случае равен полному предотвращенному экономическому ущербу.

Затраты на предотвращение разрушительных действий потенциально возможных чрезвычайных ситуаций формируются в основном из-за необходимости проектирования и строительства систем жизнеобеспечения, планирования использования земель, модификации условий строительства на потенциально опасных площадках, совершенствования технологий и пр., что учитывает риски стихийных бедствий, антропогенных аварий и военных действий, и пути эффективного сокращения подобных рисков.

Экономический ущерб является составляющей полных издержек, сопряженных с потенциальной опасностью территорий, производств и военных действий. Кроме экономического ущерба в издержки, обусловленные предрасположенностью к чрезвычайным ситуациям, входят затраты на осуществление превентивных мероприятий. Чем больше затраты на предупреждение чрезвычайных ситуаций, тем меньше экономический ущерб.

В заключение необходимо отметить, что трудности в оценке ущерба, потерь и затрат, имеющих место при чрезвычайных ситуациях, не могут служить достаточной причиной для их игнорирования в практике государственного планирования и проектирования.

Сегодня, как никогда ранее, Украина нуждается в массивных инвестициях в модернизацию промышленных производств и объектов инфраструктуры, в вывод из эксплуатации выработавших ресурс производственных фондов, в переход на безопасные технологии. Необходимо увеличить инвестиции в мероприятия по предупреждению, ликвидации и снижению тяжести и последствий чрезвычайных ситуаций, в том числе в разработку механизма регулирования безопасности населения и территорий.

Антикатастрофное инвестирование возможно только при поддержке или непосредственном участии государства. Оно должно осуществляться в рамках государственных (региональных) комплексных программ. Решение о необходимости разработки и реализации комплексной программы принимается правительственными органами. Реализация программ производится специально созданными проектно-ориентированными организационными структурами. Реализация в настоящее время невозможна без использования такого механизма как бюджетное регулирование. Бюджетное регулирование предусматривает законодательно закрепленные процентные отчисления от общегосударственных налогов, сборов и обязательных платежей, установленные на данной территории, а также дотации и субвенции в бюджет административных территорий в соответствии с технико-экономическими обоснованиями в которые включаются статистические данные о экономическом, социальном и экологическом состоянии регионов; расчеты необходимых затрат для выравнивания этого состояния и эффективного использования природных ресурсов территорий; информация о правительственных и региональных программах преодоления неравенства между административными территориями, о программах, выполненных в предыдущие годы и т.д.¹⁴ Таким образом, учитывая опасность возникновения чрезвычайных ситуаций природно-антропогенного характера, при выполнении задач бюджетного регулирования, вероятно, необходимо осуществлять расчеты с обязательным использованием показателей социо-эколого-экономической уязвимости административно-территориальных образований.

В этой связи необходимо отметить, что нормы расходования бюджетных ресурсов по каждой статье должны быть научно обоснованными. Известно, что они должны разрабатываться на основе общего принципа распределения бюджетных средств, который обеспечивает равные условия по удовлетворению социально-культурных потребностей населения. Практически

¹⁴ Спіфанов А.О., Сало І.В., Д'яконова І.І. Бюджет і фінансова політика України — К.: Наукова думка, 1997. — 302 с.

данный принцип реализуется путем дифференциации норм по областям, городам и районам.

Естественно, только за счет бюджетного финансирования проблему снижения вероятности чрезвычайных ситуаций и локализации их последствий решить невозможно. Поэтому, как весьма справедливо отмечают С.Дорогунцов и А.Федорищева¹⁵, безопасность населения должна обеспечиваться путем совершенствования технологий в процессе проектирования, строительства и функционирования потенциально опасного объекта. Кроме того, по их мнению, становится очевидной необходимость финансирования мероприятий, связанных с безопасностью жизнедеятельности населения в чрезвычайных ситуациях, а также с компенсацией затрат по ликвидации последствий аварий и катастроф, с помощью создания системы страхования потенциально опасных объектов. Элементы экологического страхования должны присутствовать уже на стадии разработки технического проекта и выбора места размещения объекта. Здесь в качестве основы может быть использован опыт работы российских ученых, страховщиков, работников в области природоохраны и природопользования, накопленный при внедрении системы экологического страхования¹⁶.

В условиях ограниченности бюджетных и иных финансовых ресурсов весьма эффективным может стать такой метод привлечения инвесторов, как обмен инвестиционными ресурсами. Здесь имеется в виду предоставление реальных инвестиций частными инвесторами, фондами, банками, фирмами и пр. взамен за право пользования природными ресурсами или за разрешение на добычу полезных ископаемых.

Естественно, могут быть предложены и реализованы иные методы привлечения инвестиций в антикатастрофные мероприятия. На наш взгляд, проблема состоит не только в изыскании инвестиции, но и в изменении политики от ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в сторону их предотвращения.

Наукове видання

КОЗЬМЕНКО Сергій Миколайович

АНТИКАТАСТРОФНЕ ІНВЕСТУВАННЯ (Російською мовою)

Науковий редактор О.М.Дугченко
Технічний редактор Л.С.Сидоренко

Здано до набору 08.08.97. Підписано до друку 22.08.97. Формат 60x84/16. Гарн. Pragmatica. Папір офсетний. Друк офсетний. Умовн. друк. арк. 3,21 Умовн. фарб. відб. 3,29. Обл. вид. арк. 2,35. Тираж 500 прим. Вид. № 70. Зам. 4057. Ціна договірна.

Видавництво "Козацький вал", 244001, м.Суми, Кірова 215
Сумська обласна друкарня 244021, м.Суми, Кірова, 215

¹⁵ Дорогунцов С., Федорищева А. Методологічні засади розміщення та розвитку потенціально небезпечних виробництв Економіка України, 1996, №7. — С.4-11.

¹⁶ Моткин Г.А. Основы экологического страхования. — М.: Наука, 1996. — 192 с.; Моткин Г.А., Козьменко С.Н., Козьменко О.В. Экологическое страхование/ Экономика природопользования. Обзор. инф. — М.: ВНИИТИ, 1997. — вып.3. — С.32-143; Труды 1-й Всероссийских конференций «Теория и практика экологического страхования», 1995; Труды 2-й Всероссийских конференций «Теория и практика экологического страхования», 1996, и др.