

УДК 502.3:504.75

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА

М. С. МКРТЧЯН *, М. А. ГРИГОРЯН

Кафедра геофизики ЕГУ, Армения

Рассмотрены вопросы оценки экологического риска в аспекте современного развития природных и антропогенных процессов для горных территорий РА и конкретные модели, адекватно отражающие различные экологические ситуации. Определены предпосылки введения показателей экологического риска, позволяющих совершенствовать методы, направленные на снижение социальных, экономических и экологических последствий природных катаклизмов и их синергетического воздействия на техносферу.

Keywords: ecological safety, modeling of ecosystems, mining, overpopulation, environmental pollution, National system of monitoring.

Введение. Во всем мире бедствия, вызванные такими опасными природными явлениями, как землетрясения, наводнения, оползни, гидрометеорологические и гидрологические изменения окружающей среды и др. влекут за собой человеческие жертвы и разрушения экологической и социальной инфраструктуры, оказывают негативные воздействия на и так уже хрупкую экосистему.

После 2000 г. существенно участились случаи бедствий, возросли их масштабность и интенсивность. Эта тенденция серьезно угрожает устойчивому развитию, и поэтому национальным структурам необходимо принять соответствующие меры. Хотя опасные природные явления всегда имели место, уязвимость общества к этим опасным явлениям и связанным с ними техногенным и экологическим катастрофам может возрасти, особенно в горных регионах. С другой стороны, имеются серьезные возможности для снижения экологического и социального рисков за счет мер по предупреждению бедствий и смягчению их последствий, основанных на современных технологиях прогнозирования, моделирования и мониторингового контроля, предполагающих разработку систем раннего их предупреждения и совершенствования землепользования, планирования размещения хозяйственных объектов и методов строительства. Это послужило основой для провозглашения международным сообществом Международной стратегии уменьшения опасности бедствий (МСУОБ), призванной решить эту задачу за счет перехода от защиты к управлению риском путем включения мер по оценке и снижению риска в деятельности по устойчивому развитию [1].

* E-mail: tomgeomar@ysu.am

Состояние рассматриваемой проблемы в Армении. В соответствии с рекомендациями МСУОБ силами ряда правительственных, институциональных и общественных организаций, при содействии Армянского отделения ООН в 2011 г. была разработана и утверждена Правительством РА “Платформа безопасности” (ПБ), преследующая цель обеспечения стойкости общества республики перед лицом опасных природных явлений и синергетически связанных с ними технологических и экологических катастроф для сокращения или предотвращения экологических, людских, экономических и социальных потерь.

При МЧС РА создан Центр кризисного управления, целью которого является обеспечение приверженности государственных органов делу снижения рисков для людей, их средств к существованию, социально-экономических инфраструктур, экологического стабильного состояния окружающей среды [2].

Практическое обоснования и определение степени экологического риска в Армении. При экологических прогнозах все утверждения об условиях функционирования экосистем должны сопровождаться вероятностными оценками, такими, например, как степень экологического риска, которые выявляются в ходе предварительных экологических исследований, после чего по мере возможности определяют их количественную характеристику. Показатели экологического риска используют в процедурах оценки окружающей среды (ОС) и при прогнозе ее изменения вследствие реализации тех или иных мероприятий. Следовательно, введение показателя экологического риска позволяет исключить неизбежные пробелы в знаниях, обусловленных пространственной и временной многомерностью функционирования экосистем.

Согласно ПБ, любой механизм управления природными системами и рисками требует тщательной экологической экспертизы. Поэтому необходима реализация механизмов качественной, количественной оценки экологического риска исходя из статистической информации временной и масштабной повторяемости возникновения экстремальных ситуаций и совершенствования мониторингового контроля и прогностических операций в условиях предкризисных ситуаций. Увеличение количества опасных экологических проблем в Армении связано с возрастанием антропогенной нагрузки на природные объекты, а также с резким изменением гидрометеорологических и климатических условий [3].

Особое внимание следует уделить рассмотрению проблем, связанных с эксплуатацией объектов горнодобывающей промышленности. Возведение открытой и подземной разработки полезных ископаемых требует использования значительных территорий и лесных массивов, подвергающихся вырубке, а эксплуатация этих объектов (карьеров, отвалов пород, хвостохранилищ) чревата загрязнением ОС. Особую опасность для экологической экстремальной ситуации представляют несколько законсервированных хвостохранилищ. Так, значительную опасность для заражения бассейна р. Дебет представляет разрушенное хвостохранилище медно-молибденового месторождения в Лорийском марзе РА. На рис. 1 и 2 представлены фрагменты разрушения дамбы и “пляжной” зоны хвостохранилища и пути следования вредных компонентов, постоянно сливающихся поверхностным стоком к устью реки, создавая прецедент экологической ЧС. В любом конкретном случае реализация программы и проекта разработки полезных ископаемых должны сопровождаться детальной эколого-экономической экспертизой, обосновывающей исключение нарушения требований национальных и международных экологических конвенций.



Рис. 1. Фрагмент разрушения “пляжной” зоны медно-молибденового законсервированного хвостохранилища.



Рис. 2. Русло стока вредных веществ в сторону реки после разрушения месторождения.

Примером нерадивого отношения к ЧС экологического характера служит и решение о реализации проекта по эксплуатации открытым способом Техутского медно-молибденового месторождения на севере Армении. По мнению автора [4], польза от утвержденного проекта значительно завышена, а официальная оценка экологического и материального ущербов и его влияния на здоровье людей значительно занижена.

Согласно данным ООН за 2009 г., 82% территорий РА рискует подвергнуться опустыниванию, а 26% – полному опустыниванию. Согласно мониторингу Министерства охраны природы качества вод бассейна р. Дебет, допустимая концентрация ионов натрия превышена в 7,5 раз, а ионов сульфата – в 6,5 раз. В рассматриваемых условиях проекта Техутского ММК, источниками загрязнения ОС будут служить создаваемое на территории 200 га хвостохранилище, содержащее большое количество соединений тяжелых металлов, а также огромное количество мелкой пыли, образующейся во время взрывов породы, ее погрузки и транспортировании.

Различают качественное и количественное определение риска. При количественной оценке используется двумерный подход: риск определяется как неблагоприятное событие и учитывается не только вероятность этого события, но и все возможные его последствия. Качественный подход многомерен и основан на многочисленных факторах, ответственных за восприятие риска и влияющих на принятие связанных с риском решений.

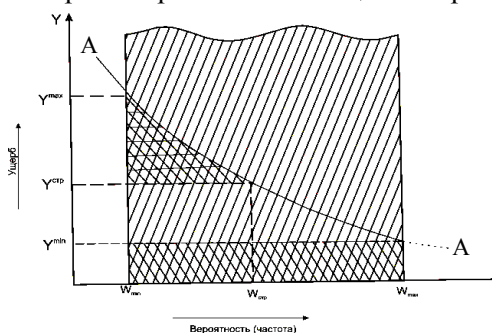


Рис. 3. Возможные ограничения степени риска по вероятности W и величине ущерба Y ; $W_{стр}$ – вероятность события, ущерб которого покрывается штрихованием.

Кривая А–А – характерное распределение величин ущерба от вероятности (частоты).

Вся мировая и отечественная научная литература, посвященная изучению проблемы рисков и безопасности, исходит из единственного формализованного определения понятия риска (R), а именно $R=PU$, где P – вероятность наступления какого-то деструктивного события, а U – математическое ожидание (среднее значение) ущерба от него.

Понятие “степень риска” носит количественный характер, от которого зависит целый ряд действий: необходимость разработки специальных технических регламентов, установление форм и схем подтверждения соответствий техническому регламенту, их содержание и применение и др. Идеальным способом определения допустимой степени риска для каждого рассматриваемого объекта (процесса) является учет распределения ущерба Y (в драмах) или последствиях Π (в натуральных единицах) при известном переводном коэффициенте C (драм/НП) от вероятности (частоты) реализации W (рис. 3).

Необходимо ввести ограничение по минимальной вероятности W_{\min} (без учета маловероятных событий), ограничиваясь состоянием $W < W_{\max}$ (зона одномерной штриховки на рис. 3). Вполне очевидно, что нет необходимости учитывать события, приводящие к незначительному ущербу Y^{\min} при соответствующей вероятности ЧС W_{\max} , связанные с серьезными экологическими последствиями (нанесение вреда здоровью и жизни населения, ущербом ОС и др.), должны быть застрахованы на максимальный предел ответственности $Y^{\text{стр}}$, чем подтверждается минимальной вероятностью (область с тройной штриховкой на рис. 3). Важно то, что для легитивного закрепления величин $Y^{\text{стр}}$ должны быть выработаны и закреплены нормативные требования и, тем самым, определится нижняя зона степени риска, где компенсацию его может взять на себя государство.

Заключение. В промышленном комплексе РА добыча, переработка и использование полезных ископаемых ведется недостаточно эффективно, ряд ценных компонентов идут в отвал. Отходов цветной металлургии накопилось свыше 580 млн m^3 . Отвалы и хвостохранилища занимают значительные территории – свыше 400 га, а горными работами нарушено свыше 3,2 тыс. га. В районах расположения предприятий цветной металлургии и горнодобывающей промышленности загрязнение ОС превышает фоновые в десятки и сотни раз. Отходы промышленности строительных материалов составляют ~40 млн m^3 , что также приводит к отчуждению земель. Сложилось неблагоприятное состояние с культивацией почв. Недостаточность специальной сельскохозяйственной техники, способной работать в горных и предгорных условиях на небольших участках земли, а также сельскохозяйственных нормативов, учитывающих работы в горных условиях (режим вспашки полив и пр.) привело к усилению процесса эрозии почв. В результате поверхностного стока талых, дождевых и орошающих вод, а также из-за ветровой эрозии ежегодные потери плодородного слоя почв достигают около 8–10 млн t . В результате активных сейсмических процессов, оползней, селей, эрозии (без учета Спитакского 1988 г. и Ноемберянского 1994 г. землетрясений) было выведено из оборота свыше 130 га земель, что привело к сложной экологической обстановке, чреватой опустыниванием.

При разработке месторождений на поверхность извлекается большое количество пород, содержащих As, Pb, Zn и др. тяжелые металлы. После смыва поверхностным стоком эти элементы образуют довольно агрессивные соединения, угрожающие здоровью людей. Частные фирмы, имеющие лицензии на освоение, зачастую уклоняются от расходов на рекультивацию и очистку территорий, что также способствует нарушению экосистем.

Все вышеотмеченное диктует необходимость разработки методических и практических экспертных обоснований, анализа и оценки экологического и

социально-экономического воздействия ЧС на общество. Эти механизмы должны включать в себя количественный анализ исследований фактических и прогнозируемых бедствий с целью предотвращения рисков, уязвимости и заблаговременного инвестирования средств на цели предупреждения бедствий.

Поступила 09.11.2017

ЛИТЕРАТУРА

1. Международная стратегия МСУОБ. Рамки действий (ООН, ОСНА) ISDR 2001/2013.
2. **Габриелян В.В., Степанян В.Э.** Управление рисками возникновения природно-техногенных чрезвычайных ситуаций и предупреждение возможных негативных последствий в Армении. // Вестник МАНЭБ, 2007, вып. 8, т. 12, № 4.
3. **Сигрян Э.Э., Мкртчян М.С.** Актуализация схемы инженерной защиты территории г. Иджеван от селевой опасности, обоснование приоритетности возведения селезащитных сооружений. II Межд. конференция “Солевые потоки, катастрофы, риск, прогноз, защита”. М., 2012.
4. **Заробян Н.Я.** Комплексное воздействия Техутского медно-молибденового комбината на состояние среды обитания человека. // Вестник МАНЭБ, 2008, вып. 2, т. 13, № 4.

Մ. Ս. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, Մ. Ա. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՌԻՍԿԻ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ՌԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ԵՎ
ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՈՒՂՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոդվածում քննարկվում են ՀՀ լեռնային շրջաններում բնական երևույթների և անտրոպոգեն ազդեցության հետևանքով առաջացած էկոլոգիական ռիսկերի հիմնախնդիրները՝ ժամանակակից զարգացման տեսանկյունից, ինչպես նաև ուսումնասիրված են տարբեր էկոլոգիական իրավիճակներ նկարագրող մասնավոր մոդելներ: Պարզված են նախադրյալները մերմուծելու էկոլոգիական ռիսկերի այն ցուցանիշները, որոնք թույլ կտան կատարելազորժել բնական արհավիրքների սոցիալական, տնտեսական և էկոլոգիական հետևանքների և դրանց սխեմատիկ ազդեցության նվազեցման եղանակները:

M. S. MKRTCHYAN, M. A. GRIGORYAN

STRATEGIC AND PRACTICAL DIRECTIONS OF
ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT

Summary

The issues of environmental risk assessment in the frames of modern development of natural and human caused processes for the mountainous territories of the Republic of Armenia are considered. Specific models adequately reflecting this or that ecological situation are considered. This factor determines the prerequisites for the introduction of indicators of environmental risk, allowing to improve methods aimed at reducing social, economic and environmental consequences, natural disasters and their synergistic impact on the technosphere.