

Об учёте экологических рисков инвестиционных проектов

Н.М. Светлов

Реализация инвестиционных проектов оказывает сложное и многоаспектное влияние на окружающую среду. Как правило, это воздействие отрицательное. Целью статьи является изложение простого методического подхода к учёту рисков ухудшения состояния окружающей среды, обусловленных проектом. Статья не затрагивает вопросы оценки систематического влияния проектов на состояние окружающей среды: по этому аспекту оценки инвестиционной деятельности имеется обширная литература в нашей стране и за рубежом.

Под *экологическим риском* понимается возможность неконтролируемых ситуаций, возникающих вследствие выполнения проекта на любой фазе его жизненного цикла и наносящих ущерб состоянию окружающей среды. Экологический риск допускает денежное измерение. В отличие от рисков других типов, экологические риски в рамках существующих методик не учитываются при определении чистой текущей стоимости и других показателей эффективности проекта и крайне редко учитываются при анализе рисков. В условиях, когда нормативными актами, принимаемыми в нашей стране, и международными финансовыми организациями придаётся всё большее значение учёту влияния проектов на окружающую среду, представляется необходимым сопровождать анализ каждого инвестиционного проекта исследованием не только систематического воздействия на окружающую среду, но и воздействием, носящего чрезвычайный характер.

Для оценки экологических рисков необходимо:

- установить, какие аварийные ситуации, связанные с загрязнением окружающей среды, могут возникнуть вследствие проекта;

- оценить стоимость работ по полному устранению экологически значимых последствий, вызванных аварийной ситуацией каждого вида;

- установить вероятность аварийных ситуаций каждого вида в течение года.

Если накоплен значительный опыт реализации проектов некоторого типа, он может быть использован для статистического обоснования исходных посылок анализа экологических рисков. Если проект данного типа реализуется впервые, целесообразно опираться на мнения экспертов, а в особенно ответственных случаях могут оказаться оправданными затраты на машинную имитацию функционирования проекта с целью определения видов, вероятностей и последствий возможных аварий. Если имеется возможность использования материалов ограниченного опыта реализации однотипных и близких проектов, целесообразно сочетать оба подхода. Можно использовать первый (статистический) подход как основу для оценки рисков аварий тех видов, которые уже имели место в ходе эксплуатации подобных проектов, а второй (экспертный) – для выявления рисков аварий, которые до сих пор не наблюдались, но возможны.

Рассмотрим пример статистического подхода. Например, пусть два проекта, аналогичных анализируемому, функционируют по 5 лет и три – по 10, итого совокупный опыт функционирования проектов данного типа составляет $5 \cdot 2 + 10 \cdot 3 = 40$ лет. Положим, за это время произошло две аварии определённого вида, устранение последствий каждой из которых обошлось в 100 млн.руб. Распространённая ошибка состоит в оценке вероятности аварии в течение года в размере $2/40 = 0.05$. Между тем мы не можем вынести сколько-нибудь достоверное суждение о вероятности аварии на основании всего двух наблюдений. Поэтому в данном случае следует пользоваться математическим ожиданием вероятности аварии в течение года, вызвавшей наблюдаемое количество аварий за период наблюдения, определяемым по

формуле $\rho = (n+1)/(N+2)$, где n – число наблюдавшихся аварий данного вида, N – совокупный опыт функционирования проектов данного вида (лет). Тогда для данного примера $\rho = (2+1)/(40+2) = 0.071$, что существенно больше, чем 0.05.

При использовании экспертного подхода группа экспертов – инженеров, знакомых с технологиями сооружения и эксплуатации, предусмотренными проектом, и специалистов в области охраны природы совместно составляют список возможных аварий. Далее инженеры выносят (независимо или на основе какого-либо подхода к организации коллективной работы экспертов) свои мнения о вероятностях аварий, которые затем усредняются. Эксперты-экологи аналогичным образом выносят мнения о затратах на устранение влияния каждой аварии на состояние окружающей среды.

Предположим, что для некоторого проекта выявлены возможности аварий трёх видов. Для первого из них установлены величина ρ и затраты на устранение экологически значимых последствий на основе статистического подхода, для остальных использованы усреднённые мнения экспертов о вероятности аварии и величине затрат. Эксперты пришли к мнению, что вероятность аварии второго вида растёт с увеличением срока эксплуатации проекта. Авария третьего вида может случиться только на этапе строительно-монтажных и пуско-наладочных работ в течение первого года жизненного цикла проекта. В табл. 1 представлен расчёт величины экологического риска данного проекта в денежном выражении. Предполагается, что норма дисконтирования r (альтернативная стоимость капитала) равна 0.1.

1. Расчёт экологического риска (пример)

№ п/п	Показатели	Годы жизненного цикла проекта			
		1	2	3	4
1	Авария первого вида				
2	ρ	– 0.02	0.02		0.02
3	затраты на устранение последствий, млн.руб	– 100	100		100
4	Итого (стр.1 x стр.2), млн.руб	–	2	2	2
5	Авария второго вида				
6	вероятность	– .01	.02		.03
7	затраты на устранение последствий, млн.руб	– 100	100		100
8	Итого (стр.4 x стр.5), млн.руб	–	1	2	3
9	Авария третьего вида				
10	вероятность	.05	–	–	–
11	затраты на устранение последствий, млн.руб	200	–	–	–
12	Итого (стр.7 x стр.8), млн.руб	10	–	–	–
13	Итого математическое ожидание затрат на ликвидацию последствий аварий (стр.3+стр.6+стр.9), млн.руб	10	3	4	5
14	Экологический риск, млн.руб				18.0

Экологический риск (в данном случае – значение в строке 11) рассчитывается как чистая текущая стоимость потерь, обусловленных устранением влияния на окружающую среду со стороны возможных аварий. Для этого используется формула

$$\sum_{t=1}^T \frac{c_t}{(1+r)^t},$$

где t – номер года, T – продолжительность жизненного цикла проекта, c_t – математическое ожидание затрат на ликвидацию экологически значимых последствий аварий, остальные обозначения прежние.

Деневная оценка экологического риска сопоставима с другими дисконтированными оценками экономического эффекта. В частности,

величину экологического риска можно вычитать из чистой текущей стоимости (NPV) проекта, определённой без учёта экологических рисков (как в бизнес-плане), чтобы определить чистую текущую стоимость проекта с учётом экологических рисков. Чтобы получить значение внутренней нормы рентабельности (IRR) с учётом экологических рисков, необходимо в затратную часть таблицы для расчёта IRR добавить строку математического ожидания затрат на ликвидацию последствий аварий из таблицы расчёта экологических рисков (в нашем примере – строку 10).

В заключение отметим, что оценка экологических рисков может быть различной в зависимости от того, с позиций чьих интересов производится анализ проекта. Обыкновенно анализ проекта должен отражать интересы юридического лица, которое его осуществляет. В этом случае в числе затрат на ликвидацию экологических последствий аварий учитываются лишь те затраты, которые несёт непосредственно данное юридическое лицо. Если проект претендует на поддержку со стороны федеральных или местных органов управления (например, на включение в одну из федеральных инвестиционных программ), наряду с расчётом традиционных показателей эффективности проекта анализируют его значение для народного хозяйства района, субъекта федерации или страны в целом. В этом случае следует учитывать затраты на ликвидацию экологических последствий аварий в полном объёме.