

МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ РИСКАМИ, ОБУСЛОВЛЕННЫМИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫМИ ГИДРОЛОГИЧЕСКИМИ ЯВЛЕНИЯМИ

© 2011 г. А.В. Шаликовский

Восточный филиал ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», г. Чита

Ключевые слова: маловодье, негативное воздействие вод, наводнения, ущерб, оценка риска, управление риском, предупредительные мероприятия, страхование.



В статье охарактеризованы проблемы маловодья и негативного воздействия вод в Российской Федерации, изложены подходы к оценке таких рисков и управления ими. Основное внимание уделено проблемам возмещения ущерба от проявления экстремальных гидрологических явлений.

Проблема маловодья и негативного воздействия вод в России

Водное хозяйство в большей степени, чем другие отрасли экономики, подвержено воздействию чрезвычайных ситуаций, вызванных стохастическими условиями формирования водных ресурсов, авариями водохозяйственных систем и сооружений, загрязнением водных объектов. Последствия проявления негативных факторов являются существенными для многих отраслей экономики и значительной части населения России.

Дефицит водных ресурсов, обусловленный цикличностью их формирования, инициирует ряд опасностей: введение ограничений на забор воды, невозможность осуществления в полном объеме водопользования (производства электроэнергии, судоходства, рекреации), ухудшение экологического состояния водных объектов. По данным Счетной палаты в результате засухи 2010 г. ущерб только сельскому хозяйству составил 41,8 млрд руб., потери других отраслей экономики не оценивались.

Крайне противоречивыми являются данные о статистических показателях ущерба от негативного воздействия вод. Оценки среднеголетнего ущерба от наводнений изменяются от 2 млрд руб. [1] до 41,6 млрд руб. [2] и даже — 3,25 млрд долл. [3]. Выполненное нами обобщение данных за последние 10 лет свидетельствует, что среднегодовой ущерб за эти годы в ценах 2011 г. составляет 10,6 млрд руб. при его математическом ожидании 13,4 млрд руб. (рис. 1). Данные показатели следует считать заниженными как минимум в 1,5 раза в связи с низкой активностью наводнений последних лет на территориях с паводковым режимом рек.

Крайне противоречивыми являются оценки ущерба от подтопления и разрушения берегов водных объектов. Это обусловлено тем, что данные процессы носят постоянный характер и не признаются чрезвычайными ситуациями, после которых обычно производится исчисление ущерба. Ориентировочные значения материальных потерь от подтопления городов оцениваются суммой от 20 до 40 млрд долл./год [4], а от абразии берегов водохранилищ — от 15,75 млрд руб. [5] до 32 млрд руб. [6].

Часть рассматриваемых рисков можно охарактеризовать как водные риски, к которым относятся процессы, обусловленные исключительно неблагоприятными условиями формирования водных ресурсов. Такие опасности характерны, например, для сельскохозяйственных земель, подверженных угрозе наводнений. Непосредственно водохозяйст-

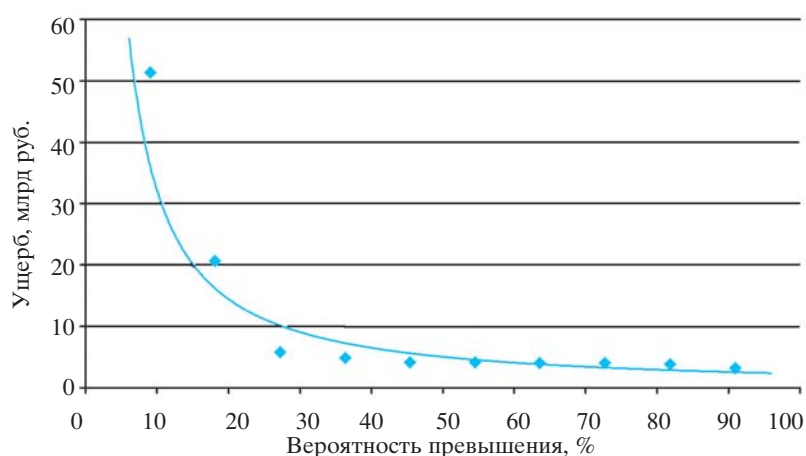


Рис. 1. Зависимость вероятности превышения ущерба от наводнений в Российской Федерации.

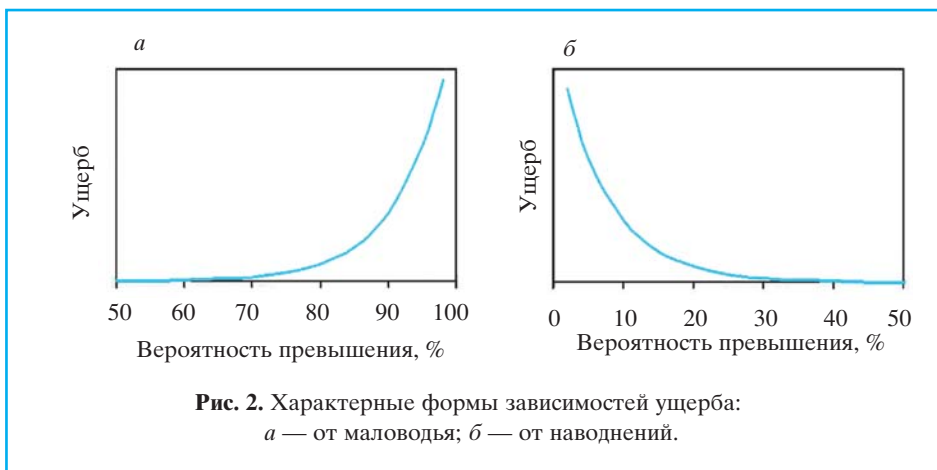
венными рисками являются опасности отказов и аварий технических систем и сооружений — насосов, водоводов и т. д. Однако подавляющее большинство опасностей следует относить к смешанным, поскольку их реализация возможна как при неблагоприятных условиях формирования водных ресурсов, так и в результате отказов и аварий водохозяйственных систем и сооружений. При этом вероятность отказов значительно возрастает в периоды низкой и высокой водности. Примерами смешанных рисков являются риски аварий гидротехнических сооружений, систем водоснабжения из поверхностных источников, наводнений на застроенных территориях и др.

Анализ риска

Управление экстремальными гидрологическими рисками должно быть направлено на минимизацию отрицательных последствий их реализации населению, субъектам хозяйственной деятельности и государству. В общем виде процедура управления рисками сводится к двум основным процедурам: 1) анализ риска и 2) реализация мер по воздействию на него.

Анализ рисков заключается в их выявлении и численной оценке. С этой целью в Российской Федерации принят ряд национальных стандартов по риск-менеджменту серии ГОСТ Р 51901, в которых изложены основные подходы и методы — деревьев, отказов, причинно-следственных диаграмм и т. д. Данные руководства направлены на рассмотрение отказов и аварий технологических систем, но в ряде случаев могут использоваться при анализе рассматриваемых рисков. Таким образом, удастся построить зависимость экономических потерь от обеспеченности (вероятности превышения) гидрологической величины. На рис. 2 представлены типичные зависимости ущерба населенному пункту от наводнений и убытков судоходству от обеспеченности уровня воды в некотором створе.

Когда рассматриваются значительные территории (речные бассейны или субъекты Российской Федерации) невозможно построить надежные функциональные зависимости ущерба водных и водохозяйственных рисков от одного параметра. Например, в многоводный год может наблюдаться значительный ущерб от маловодья на отдельных участках бассейна; наводнения от дождевых паводков часто носят локальный характер, а потери от них не зависят от обеспеченности максимального уровня в каком-то одном створе. В таких случаях при наличии статистических данных следует анализировать сам ряд потерь, что позволяет построить кривую превышения веро-



ятности ущербов. Независимо от видов экстремальных гидрологических событий данная функция принимает вид, представленный на рис. 2б.

Полученные зависимости позволяют оценить ущерб от экстремальных гидрологических событий различной повторяемости и математическое ожидание ущерба:

$$M(Y) = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{(Y_i + Y_{i+1})}{2} \cdot \frac{|p_i - p_{i+1}|}{100}, \quad (1)$$

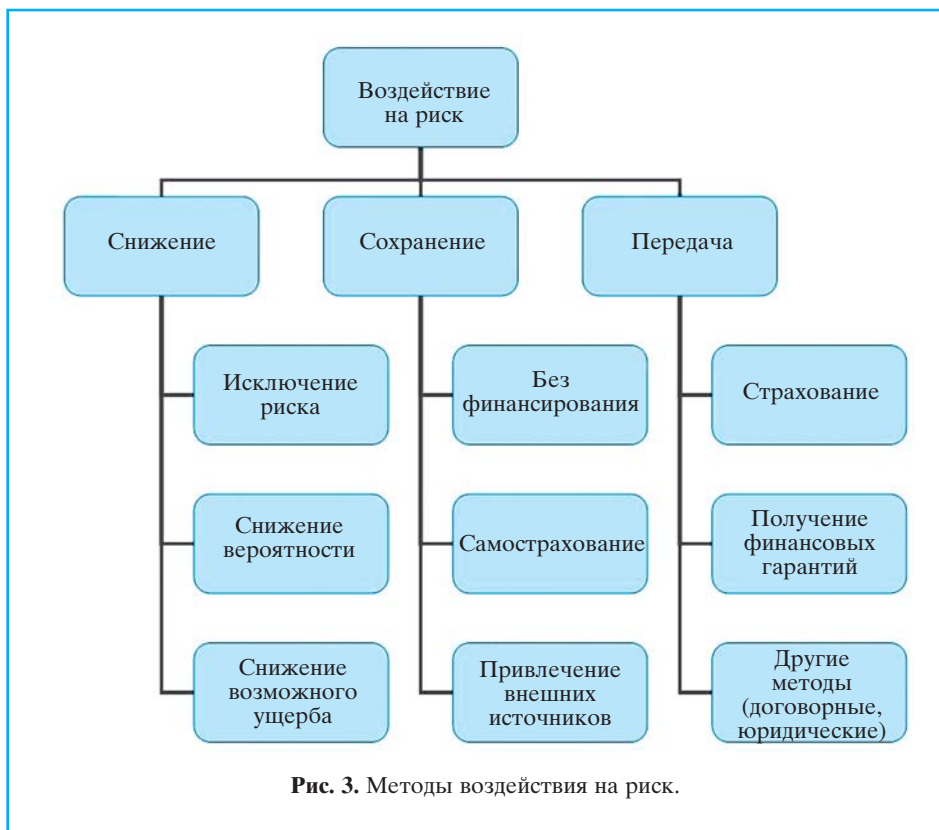
где n — число расчетных значений вероятности превышения;

Y_i и Y_{i+1} — величина ущерба, соответственно, при значениях вероятности превышения p_i и p_{i+1} .

Преимущество использования математического ожидания ущерба по сравнению с его среднегодовыми значениями заключается в возможности объективного учета событий редкой повторяемости.

Воздействие на риск

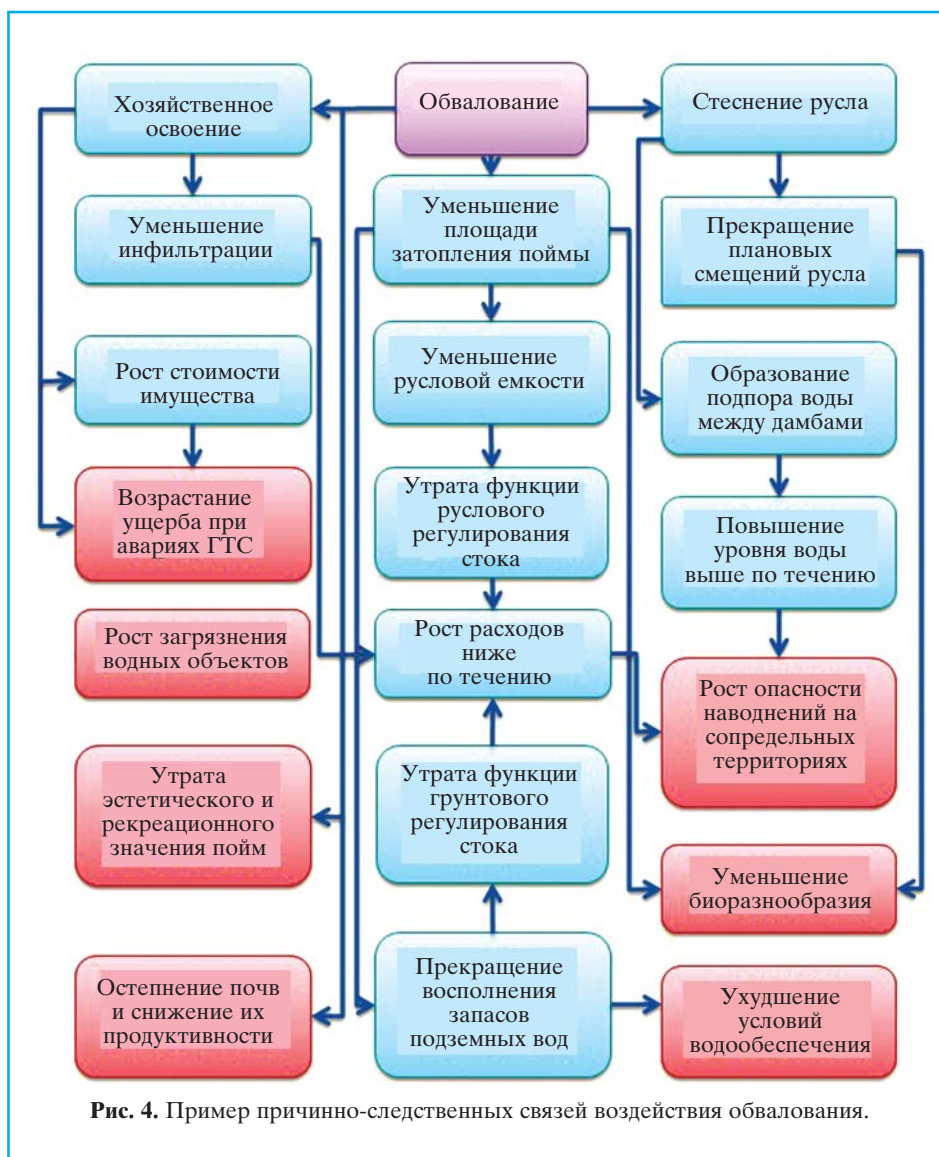
Методы управления риском экстремальных гидрологических событий, направленные на его снижение (рис. 3), предусматривают применение технических и организационно-хозяйственных мер [7]. При этом следует учитывать, что исключение риска (наиболее радикальный вариант его снижения) в большинстве случаев экономически нецелесообразно, т. к. предполагает избыточное резервирование или строительство сооружений с чрезвычайно завышенными техническими характери-



ками. Кроме этого, исключение риска может продуцировать риски других видов (рис. 4).

Поэтому снижение риска должно осуществляться преимущественно за счет уменьшения вероятности его реализации (регулирование стока, резервирование источников водоснабжения, углубление фарватера, развитие систем мониторинга и др.) или снижения возможного ущерба за счет реализации различных управленческих решений.

Другие методы управления риском относятся к финансовой сфере и направлены на компенсацию потерь — государственная помощь, страхование и др. В России, в основном, используется такая модель возмещения ущерба от экстремальных гидрологических событий, как *post-disasterfunding* (восстановление после разрушений) [8], финансируемая государством. Страхование водных и водохозяйственных рисков, практически не развито, за исключением Кемеровской области, где сформирована программа поддержки страхования от наводнений и установлены льготы для отдельных категорий



граждан. Низкий охват страхованием обусловлен следующими основными причинами:

- а) отсутствием специализированных страховых продуктов;
- б) иждивенческим отношением, обусловленным надеждой населения и субъектов хозяйственной деятельности на государственную помощь;
- в) неспособностью страховых компаний самостоятельно идентифицировать уровень риска.

С 1 января 2012 г. в силу вступают в силу федеральные законы «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» [9] и «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования» [10]. Данные законы предусматривают обязательное страхование гражданской ответственности владельцев гидротехнических сооружений в результате произошедшей аварии и государственное субсидирование страхования урожая на случаи засухи, наводнений и др. Таким образом, часть рисков экстремальных гидрологических событий в ближайшие годы будет застрахована.

В то же время сохраняется проблема возмещения ущерба населению и субъектам хозяйственной деятельности (кроме сельхозпроизводителей) от проявления данных опасностей. В табл. 1 представлены возможные источники возмещения ущерба от негативного воздействия вод, откуда следует, что сохранение механизмов помощи должно сохраняться в отношении подтопления и разрушения берегов, вызванных природными процессами. Это обусловлено тем, что страхуемым может быть только событие, которое обладает признаками вероятности и случайности его наступления.

Особенности страхования рисков маловодья заключаются в сложности, а иногда и невозможности объективной фиксации ущерба при наступлении страхового случая и превышении косвенных финансовых убытков над прямыми. Имущественное же страхование, как правило, предусматривает лишь возмещение прямого ущерба.

Таблица 1. Приемлемость различных источников возмещения ущерба от негативного воздействия вод

Источник средств	Наводнение		Подтопление		Разрушение берегов	
	природное	техно- генное	природное	техно- генное	природное	техно- генное
Государственный бюджет	++	+	++	+	+++	+
Муниципальный бюджет	+	+	+++	+	++	+
Пожертвования	+	+	+	+	+	+
Страхование	+++	–	+	–	+	–
Самострахование бизнеса	+	+	++	+	++	+
Средства лица, причинившего вред	–	+++	–	+++	–	+++

Примечание: – — неприемлемый; + — малопримемлемый; ++ — приемлемый; +++ — основной.

Таблица 2. Возможные модели осуществления страхования от наводнений

<i>Модель</i>	<i>Преимущества</i>	<i>Недостатки</i>
<p>Возмещение производится на базе первого убытка и ограничено лимитом, который значительно ниже страховой стоимости объекта</p> <p>Страхователь может приобрести лимитированное покрытие (100—200 тыс. руб.) без осмотра объекта</p> <p>Условие выплаты — наступление застрахованного события (наводнения) и наличие повреждений, причиненных застрахованному объекту</p>	<p>Обеспечивается массовая продажа полисов</p> <p>Продажи осуществляются по упрощенной схеме (в т. ч. — электронные продажи), что сокращает расходы на администрирование</p>	<p>Применима только для имущества физических лиц и владельцев малого бизнеса</p> <p>Недострахование</p>
<p>Возмещение производится на основе восстановительной стоимости застрахованного объекта</p> <p>Лимит возмещения может быть равен страховой сумме</p>	<p>Полноценная защита имущества</p>	<p>Значительные расходы на администрирование</p> <p>Продолжительность внедрения</p>
<p>Модель 1 является минимальной обязательной частью механизма защиты, сверх которой может быть приобретено дополнительное покрытие по модели 2</p>	<p>Сохраняются преимущества первой и второй моделей</p>	

Выход из этой ситуации заключается в применении условий страхования, предусматривающих выплату страхового возмещения в определенной сумме независимо от величины фактического ущерба [11]. Тогда страховыми случаями будут являться сами факты введения ограничения на забор воды или выхода значений гидрологических характеристик за пределы границ коридора благоприятных условий водопользования, оговоренных договором страхования (правило первого риска).

Аналогичный подход может быть использован и при страховании имущества от наводнений, однако для этого риска более целесообразно использовать комбинацию двух подходов (табл. 2).

Следует отметить, что изложенный подход не является единственно верным решением проблемы защиты от экстремальных гидрологических событий. Данная задача является многовариантной и требует проведения специальных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года / Утв. распоряжением Правительства РФ от 27 августа 2009 г. № 1235-р.

2. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Катастрофические наводнения начала XXI века: уроки и выводы. М.: ООО «ДЭКС-ПРЕСС», 2003. 352 с.
3. Решетин Е.В., Киселева С.С. Статистика страха. Катастрофы // Эксперт 2001. № 7. С. 71—77.
4. Осипов В.И. Природные катастрофы на рубеже XXI века // Вестник РАН. 2001. Т. 71. № 4. С. 291—302.
5. Малинецкий Г.Г. Управление риском. Риск, устойчивое развитие, синергетика. М.: Наука, 2000. 432 с.
6. Кутепов В.М., Шеко А.И. Природные опасности России. Т. 3: Экзогенные геологические процессы. М.: Крук, 2002. 348 с.
7. Шаликовский А.В. Использование теории риска в управлении водохозяйственной деятельностью // Водное хозяйство России. 2009. № 1. С. 31—42.
8. Форд И.О., Бардин И.Ю. Экономические механизмы компенсации ущерба от природных катастроф (на примере землетрясений) // Геориск. 2010. № 3. С. 29—35.
9. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте».
10. Федеральный закон от 25 июля 2011 г. № 260-ФЗ «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования».
11. Шаликовский А.В. Организация страхования водных и водохозяйственных рисков // Водное хозяйство России. 2003. № 1. С. 55—71.

Сведения об авторе:

Шаликовский Андрей Валерьевич, к. т. н., доцент, заместитель директора, Восточный филиал ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов (ВостокНИИВХ), 672039, г. Чита-39, ул. Алектинская, 30, e-mail: vostokniivh@mail.ru