

РИСКИ В ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

Н.П. Карпенко, доктор технических наук

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им.
А.Н. Костякова, г. Москва, Россия

На основе обобщения,
экспертных оценок,
статистических данных и
результатов
моделирования получены
количественные величины
геоэкологических рисков
возникновения негативных
последствий и опасностей,
возникающих при
мелиоративной
деятельности для
отдельных компонент
природной среды.

On the basis of
generalisation, expert
estimations, statistical data
and outcomes of simulation
quantitative magnitudes of
geoecological risks of
origination of negative
aftereffects and the dangers
originating at meliorative
activity for separate
components of an
environment are gained.

Риск связан с любой антропогенной деятельностью, возникает он и при мелиоративном воздействии, которое может привести к различным преобразованиям (энергетическим, биохимическим, геохимическим и т.д.) природных компонент. Можно выделить два основных вида риска: неизбежный, который возникает при функционировании инженерных систем, и кумулятивный, связанный с накоплением и аккумуляцией ряда процессов в окружающей среде. Оба вида риска могут иметь серьезные негативные последствия и приводить к локальным, региональным и глобальным экологическим проблемам.

В настоящее время методология количественной оценки риска широко используется в различных областях человеческой деятельности. Это достаточно сложная методология, которая при современном уровне развития науки и техники может быть разработана наиболее полно научными исследованиями по накоплению базы данных по вероятностным событиям. Построение единой методологии анализа риска является трудно реализуемой задачей, поскольку ее решение определяется характером взаимодействия экономических, социальных, экологических и демографических факторов. Долгое время в практике управления использовался подход антропоцентризма, согласно которому законы развития биосферы не распространялись на человека. Но именно из-за такого подхода складывается весьма неблагоприятная экологическая ситуация в окружающей среде, в то время как выживание цивилизации и человека как биологического вида возможно только при сохранении благоприятной экологической обстановки природной среды в целом.

При диагностике состояния любой системы категория безопасности является основным критерием ее оценки. В настоящее время одним из существенных изменений в методологии охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности стала теория и практика оценки риска в системе принятия экологически значимых решений. Под безопасностью принято понимать свойство не создавать угрозу здоровью и жизни людей, материального ущерба, нанесения вреда окружающей среде в процессе функционирования техноприродных систем различного назначения.

Оценку экологической безопасности наиболее полно и объективно представляется проводить на основе использования концепции приемлемого риска, которая активно внедряется в методы управления сложными системами для обеспечения их устойчивого развития. Понятие риска используется в ряде Федеральных законов, и одним из примеров может служить Закон «О техническом регулировании», принятый в 2002 года (дополненный в 2008) и подразумевающий отказ от традиционного подхода нормирования хозяйственной деятельности в пользу нового подхода. Этот подход применяется в целях защиты и охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений и основан на оценке различных видов безопасности по критерию риска. В соответствии с этим законом риск – это вероятность причинения вреда жизни и здоровью граждан, имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда; при этом оценка риска подразумевает присвоение ему определенного значения.

В проблеме безопасности окружающей среды одной из первоочередных является задача формирования критерия, который охватывает основные факторы опасности для человека и окружающей среды, связанной с эксплуатацией техноприродных систем. Например, для количественной оценки развития негативных последствий при функционировании мелиоративных систем можно использовать понятие геоэкологических рисков. Под геоэкологическим риском понимается вероятностная мера опасности или вероятность нарушения устойчивости окружающей среды при любых воздействиях на нее хозяйственной деятельности. Предлагается использовать двумерный показатель обобщенного геоэкологического риска, который оценивается через степень риска и значения ущерба. Структура геоэкологического риска определяется как вероятность возникновения негативных последствий, вызываемых развитием природно-мелиоративных процессов, приводящих к экологическим ущербам.

На основе обобщения, экспертных оценок, статистических данных и результатов моделирования были получены количественные величины геоэкологических рисков возникновения негативных последствий и опасностей, возникающих при мелиоративной деятельности для отдельных компонент природной среды (поверхность земли, почвы, зона аэрации, водонасыщенная зона и т.д.).

Как показали результаты исследований, вероятность возникновения негативных последствий при мелиоративном воздействии может изменяться от 0,8-1,0 (подтопление территории за счет подъема уровней грунтовых вод при оросительных мелиорациях) до 0,1-0,2 (оседание местности при осушительных мелиорациях). Уровень и масштаб геоэкологического риска (P_o^m) может оцениваться как процентное отношение площади пораженной негативными процессами (ΔS) к общей площади (S) рассматриваемой мелиоративной системы и прилегающих земель:

$$P_o^m = \frac{\Delta S}{S} \cdot 100\%$$

Для определения масштаба геоэкологического риска можно использовать данные картирования территорий с выделением возможных площадей поражения негативными процессами по подтоплению, переувлажнению, засолению, деградации, загрязнению, сработки гумуса и т.д., которые наиболее достоверно могут быть получены по результатам прогнозных расчетов и моделирования.

Геоэкологический риск развития негативных процессов может характеризоваться следующими нормативными уровнями:

- пренебрежимый геоэкологический риск – это минимальный уровень приемлемого риска, который находится на уровне флуктуаций уровня фонового риска или определяется как 1% от предельно допустимого геоэкологического риска;
- приемлемый геоэкологический риск – это риск, уровень которого оправдан с точки зрения экологических, экономических, социальных и других проблем;

- предельно-допустимый геоэкологический риск – максимальный уровень приемлемого риска, который определяется по всей совокупности негативных процессов и не должен превышать.

На основе проведенного анализа и обобщения были предложены величины приемлемого риска возникновения основных негативных процессов, использование которых позволило оценить режим функционирования мелиоративных систем (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка режима функционирования мелиоративных систем по величине геоэкологического риска (составлено Карпенко Н.П. с использованием материалов Д.А.Ивашинцева, С.Д.Исаевой)

Основные негативные процессы	Величина приемлемого геоэкологического риска	Режим функционирования мелиоративной системы		
		Экологически безопасный	Экологически допустимый	Экологически недопустимый
1. Подтопление территории	0,10	0,10 - 0,15	0,15 - 0,25	> 0,25
2. Переувлажнение почв	0,15	0,15 - 0,20	0,20 - 0,25	> 0,25
3. Деградация почвенного покрова	0,05	0,05 - 0,10	0,10 - 0,15	> 0,15
4. Осолонцевание почв	0,15	0,15 - 0,20	0,20 - 0,25	> 0,25
5. Потеря гумуса почв	0,05	0,05 - 0,10	0,10 - 0,15	> 0,15

Диапазон экологически допустимого режима функционирования мелиоративных систем по величине геоэкологического риска составил от 0,05 до 0,25. Таким образом, выявление наиболее опасных процессов на мелиоративных системах и количественная оценка геоэкологических рисков позволяют своевременно разработать комплекс компенсационных мероприятий по снижению рисков и экологических ущербов. К основным факторам, которые определяют экологическую безопасность функционирования мелиоративных систем можно отнести: состояние системы и степень ее исходной природной устойчивости, состояние внешней среды, интенсивность антропогенных воздействий, качество проектирование систем и т.д. В настоящее время одним из основных условий сохранения и повышения экологической безопасности становятся инновационные технологии проектирования мелиоративных систем с учетом энергетических подходов и рисков, применение которых позволяет оценить эффективность функционирования мелиоративных систем и обеспечить качественную реализацию функций.