

Результаты исследований показали, что наблюдается сходимость лабораторных и натуральных данных с результатами численного моделирования и показывает возможность их применения на водохранилищах Республики Беларусь.



УДК 504.576

канд. техн. наук Левкевич В.Е.

Институт экономики НАН Беларуси, г. Минск

канд. техн. наук Касперов Г.И.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

Крючков А.Н., канд. физ.-мат. наук Мильман В.А.

Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси, г. Минск

**ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И МАСШТАБОВ
ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ НА ИСКУССТВЕННЫХ
ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ БЕЛАРУСИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**

Для принятия управленческих решений и определения мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций а также прогноза опасности и оценки риска и ущерба целесообразно использовать специальные карты — карты опасности. Они могут быть крупномасштабными (1:50 000 и крупнее), среднимасштабными (1:100 000, 1:500 000), мелкомасштабными (1:1 000 000-1:2 500 000) и обзорными (1:5 000 000 и менее) под картами опасности здесь понимаются карты, на которых отображен прогноз вероятностей проявления того или иного генетического типа процесса, масштабы риск-процессов и ущербы от их проявления.

В соответствии с вышеизложенным, на картах должны быть показаны экономический, социальный и экологический риски в сочетании с индивидуальным и территориальным риском на заданное время от данного генетического типа процесса определенного типа. крупномасштабные карты опасности и риска составляются для отдельных хозяйственных объектов, населенных пунктов. в свою очередь, мелко- и среднимасштабные карты составляются как для отдельных регионов, так и страны в целом. В Беларуси масштабы инженерно-геологического картирования при обосновании защиты регламентируются действующим СНиП 2.01.15-90. На стадии районной

планировки масштаб картирования принимается равным 1:100 000 и мельче; при обосновании генерального плана и планировки застройки города — 1:50 000-1:10 000; на стадии детальной планировки части территории города — 1:5 000-1:1 000. при обосновании защиты отдельных сооружений, в зависимости от сложности природных условий и значимости объекта, масштаб картирования может значительно варьировать. Основные показатели для определения места, размеров и мощности проявления риск-процессов должны быть получены в ходе специальных инженерно-геологических и экологических исследований. При оценке опасности задача сводится к прогнозу времени и мощности проявления того или иного процесса, которые определяются силой воздействия быстроизменяющихся внешних и внутренних факторов. Важным моментом является определение зон поражения, степени разрушения (ущерба) в каждой зоне при возникновении риск-ситуаций, а также численности населения в различных зонах поражения (индивидуальные и территориальные риски).

Величина ущербов определяется в соответствии с методическими подходами, разработанными в Институте экономики НАН Беларуси и других специализированных организациях Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства финансов Республики Беларусь, а также гражданской обороны и Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. В настоящее время в Беларуси в рамках программы ГПНИ «Защита от чрезвычайных ситуаций» на 2009-2011 гг. разрабатываются методика построения карт риска и ущербов на основе ГИС-технологий. Апробация построения электронных карт выполнялась на примере переноса химических загрязнений, попадающих в водный объект.

Формализация задачи построения карт риска региона сводится к выявлению зон риска с учетом существующих опасных объектов; оценке внешних и внутренних факторов в разрезе районов или областей; анализе уровня загрязнения основных компонент природной среды; определении вероятности возникновения риска с учетом предполагаемых к строительству и реконструкции объектов. По разработанной системе уравнений, полученной ранее, производится фоновый прогноз риск-ситуаций: который был формализован и представлен в виде следующей системы уравнений:

$$\begin{aligned}Rt(H) &= P(F) = P(H) * P(F/H); \\ Pi &= Vi (K^f \text{ факт.} - K^d \text{ доп}) 10^6; \\ Y_{в} &= (C_{зд} + E_{п} - K_{зк}) - (C_{чв} + E_{п} K_{чв}),\end{aligned}$$

где $Rt(H)$ — вероятность возникновения риск-ситуации;

Pi — масса загрязняющих веществ попадающих в окружающей среде и ее элементы (водные ресурсы, почвы) при аварии;

U_в — ущерб *i*-у элементу природной среды. На основе результатов прогноза риск-ситуации и загрязнения компонент окружающей среды производится расчет комплексных –интегральных характеристик.

Пользуясь полученной информацией, строятся на основе ГИС-технологий тематические карты: риска, экологической нагрузки и другие с моделированием сложившейся ситуации для последующего принятия управленческих решений, оценки ущербов, выбора инженерно-технических мероприятий, направленных на ликвидацию последствий и реабилитацию территорий пострадавшего водного объекта и региона.



канд. техн. наук Левкевич В.Е.

Учреждение «Институт экономики» НАН Беларуси, г. Минск

Кобяк В.В.

Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» МЧС Республики Беларусь, г. Минск

ДВУХФАЗНАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ДЕФОРМАЦИИ БЕРЕГОВЫХ СКЛОНОВ ВОДОХРАНИЛИЩ ПРИ ТРАНСФОРМАЦИИ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА

Процесс развития береговых склонов на искусственных водных объектах Беларуси протекает в несколько стадий, поэтапно сменяющих друг друга [1–3]. Для водохранилищ руслового и наливного типа характерны три: становления, стабилизации и отмирания, а созданных на базе озер в четыре стадии. Первая характеризуется стабильной береговой линией (до изменения гидрологического режима), а после изменения — последующими тремя, как было указано выше. При этом выработка устойчивого профиля равновесия охватывает более 30 лет по сравнению с водохранилищами руслового типа (15–20 лет).

Как показали результаты многолетних натурных исследований за процессами берегоформирования, изменение уровня режима (повышение уровня воды более чем на 3,5 м) на Лепельском озере путем строительства малой гидроэлектростанции в 1958 году привело к интенсивной активизации переработки береговых склонов. Данный факт позволил установить стадийность развития данного водоема по двухфазной модели при трансформации гидрологического режима, характерных для всех водохранилищ озерного типа в целом (рисунок 1) [3].