

РАЙОНИРОВАНИЕ БЕЛАРУСИ ПО АБРАЗИОННОМУ РИСКУ НА ВОДОХРАНИЛИЩАХ

В.Е. Левкевич^{}, Э.И. Михневич^{**}*

^{}ГУ «Институт экономики Национальная академия наук»
Минск, Республика Беларусь
E-mail: eco2014@tut.by*

*^{**}УО «Белорусский национальный технический университет», Минск, Республика Беларусь
E-mail: Ed_Mik_Bia@tut.by*

ZONING BELARUS ABRASION RISKS ON THE RESERVOIR

The research results of abrasion processes on the banks of reservoirs of Belarus. Analyzes the scope of the process of coastal erosion. Given the zoning of the country at risk of abrasion.

В Беларуси в настоящий период эксплуатируется около 150 водохранилищ различного типа общей площадью около 2500 км² и полным объемом 10 км³. Протяженность береговой линии водохранилищ республики составляет более 1500 км, из них около 320 км подвержено активным процессам абразии (переработки) (рис. 1).

Процессы, которые происходят в береговой зоне искусственных водных объектов, оказывают большое отрицательное воздействие на функционирование многих отраслей промышленности и сельского хозяйства, в результате чего происходит отторжение земель из сельскохозяйственного использования, возникает необходимость в переносе жилых и производственных зданий.

Одним из основных вопросов при решении вышеуказанной проблемы является прогнозирование развития береговых



Рис. 1. Переработка берегов Лепельского и Заславского водохранилищ

абразионно-эрозионных процессов на водных объектах и незащищенных откосах подпорных сооружений с оценкой масштабов их проявления, необходимых для принятия инженерных мероприятий по уменьшению убытков от разрушения объектов экономики. Вероятность аварий на гидросооружениях имеет тенденцию роста. Учитывая период эксплуатации водохранилищ Республики Беларусь, считается, что к 2016 г. около 50% водных объектов и их ГТС превысит нормативный срок эксплуатации, составляющий более 40 лет, вследствие чего, возрастет вероятность их повреждения. Для Беларуси проблема эксплуатации «бесхозных» водохранилищ, возникла наиболее остро после развала СССР и аварии на Чернобыльской АЭС.

На загрязненной территории расположено 8 водохранилищ, которые относятся к бассейну р. Припять и принадлежат Хойникскому, Ельскому, Наровлянскому, и Ветковскому районам. В результате катастрофы на Чернобыльской АЭС на водохранилищах были сокращены работы по поддержанию гидротехнических сооружений в работоспособном состоянии, что позволило отнести их к источникам возникновения риск – ситуаций. Наблюдения в настоящий период проводятся по всей территории Республики Беларусь на всех типах водохранилищ, расположенных практически во всех геоморфологиче-

ских районах страны (Центральной части, Поозерье и Полесье) и бассейнов основных рек (Западная Двина, Неман, Припять, Днепр) [1–3].

Общее количество подверженных обследованию водохранилищ составило около 110, из них на 50 водных объектах наблюдались процессы переработки с протяженностью береговой линии, подверженной абразии, более 25 км [3].

Основными параметрами, характеризующими процесс переработки береговых склонов являются: величина линейной переработки берега – S_t , м; объем переработки – Q_t , м³/мп; скорость линейной переработки – q_{S_t} , м/год; скорость объемной переработки – q_{Q_t} , м³/год; протяженность абразионного берега L_s , м. На формирование основных показателей процесса абразии оказывают влияние такие природные процессы как ветровое и волновое воздействие, колебание воды в верхнем бьефе водохранилищ, вдольбереговые течения и др. При изучении рисков абразии на искусственных водных объектах республики решались следующие задачи:

– выделение районов республики, искусственные водные объекты которых наиболее подвержены процессам переработки берегов;

– оценка частоты (вероятности) возникновения основных этапов процесса абразии на искусственных водных объектах;

– изучение масштабов и динамики протекания основных факторов, способствующих процессу абразии;

– разработка вероятностных показателей процесса абразии.

Значения показателя территориального риска абразии – γ_A определялась по формуле вида:

$$\gamma_A = \frac{\sum S_{абр.}^{\sigma-\omega}}{S_{p-на}} \quad (1)$$

где в числителе – суммарная площадь зеркала водохранилищ административного района, в знаменателе – площадь района.

Значения показателя территориального риска абразии в дальнейшем применялись при построении карт абразионного риска с использованием информационных систем и геоинформационных технологий [2].

Под термином *абразионный риск* в настоящей работе понималось произведение вероятности наступления процесса абразии на определенном водоеме на возможный ущерб от данного процесса за промежуток времени, равный 1 год, либо за период наблюдений. Применительно к процессу абразии на искусственных водных объектах понятие «*риск*» относится к возможным воздействиям на объект и его реакции на эти воздействия [3]. Под воздействиями понимаются основные факторы, приводящие к абразии: ветровое и волновое воздействие, колебание уровней воды в водохранилище, течения др. Воздействие на объект вызывает определенную «*опасность*», которая численно оценивается через вероятность возникновения. В соответствии с разработанным алгоритмом по оценке абразионного риска, основанного на предложениях А.Л. Рагозина, В.Н. Буровой определяются критерии абразионной опасности, т.е. условия при которых процесс абразии приобретает рискообразующие масштабы. Конечная вероятность возникновения рассматриваемого процесса определяется по зависимости:

$$P(S_t) = S_1 + (S_2 + (S_4 \times S_5)) \times S_3, \quad (2)$$

где S_1 – вероятность возникновения (обеспеченность) амплитуды колебания уровней воды в водохранилище;

S_2 – вероятность возникновения (обеспеченность) ветрового воздействия;

S_3 – вероятность возникновения (обеспеченность) течение в верхнем районе водохранилищ;

S_4, S_5 – вероятность (обеспеченность) волн различной высоты.

Оценка ущерба от ЧС является составляющей частью риска, без которой установить его значение не представляется возможным. Общий ущерб от абразии берегов D определяется суммированием всех возможных видов ущербов: D_1 – потери основных фондов (строений, креплений, водозаборов и др.), D_2 – потери оборотных фондов; D_3 – потери природных ресурсов (земельных угодий, лесных ресурсов и др.); D_4 – недополученная прибыль; D_5 – затраты на ликвидацию последствий; D_6 – прочие ущербы.

При районировании основным количественным критерием служила величина наибольшей линейной переработки надводной части естественного берегового склона или верхового незакрепленного откоса. Использование системного подхода при изучении количественных характеристик абразии берегов водных объектов позволило установить, что в пределах трех областей (Поозерье, Центральная и Полесье) выделяются шесть районов, которые характеризуются различной интенсивностью процесса абразии. Полученная схема районирования совпадает с геологической и морфологической картами республики и отражает наиболее полно геодинамические процессы, которые протекают в береговой зоне водохранилищ. Наибольшие размывы по данным натурных исследований, возможны в области Поозерья, в районе I и Центральной части, в районах II, III, т.е. на участках территорий с четко выраженным ледниковым рельефом, наличием моренных грунтов, крутых и высоких береговых склонов водохранилищ. В Полесье, имеющем спокойный, равнинный рельеф, выделяются районы с небольшой активностью береговых процессов (районы V, VI). Для условий Минской области было произведено детальное районирование по величине территориального риска абразии (рис. 2) [2; 3]. Аналогичные карты построены для всей территории Беларуси.

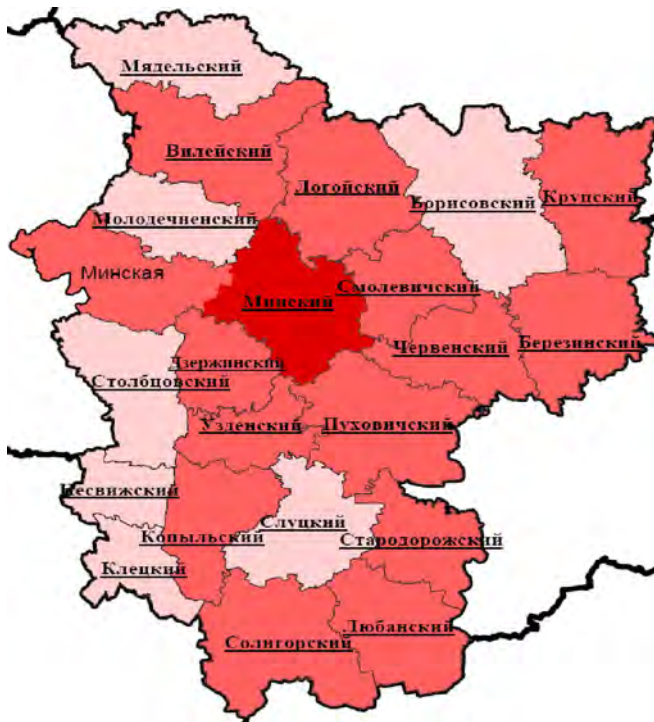


Рис. 2. Районирование территории Минской области по величине территориального риска абразии

ЛИТЕРАТУРА

1. Левкевич В.Е., Михневич Э.И. Закономерности развития деформаций грунтовых откосов дамб и плотин и естественных береговых склонов в условиях водных объектов Беларуси // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания: сборник докладов IV Международной научно-практ. конференции. – Брест: БрГТУ, 2013. – С. 122–125.
2. Левкевич В.Е., Летишин А.М., Москвичев В.В., Никитенко П.Г., Ничепорук В.В., Шапарев Н.Я., Шокин Ю.И. Безопасность и риски устойчивого развития территорий. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. – 278 с.
3. Левкевич В.Е. Динамическая устойчивость берегов водохранилищ Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2015. – 307 с.