

В.Е. Левкевич, проф., д-р. техн. наук  
(БНТУ, г. Минск);

Г.И. Касперов, доц., канд. техн. наук;

М.Ю. Курипченко, студ.  
(БГТУ, г. Минск)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ОЦЕНКИ УЩЕРБА ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА КАРЬЕРАХ**

В настоящий момент в Республике Беларусь отсутствует методика, позволяющая оценивать и прогнозировать современные опасные геодинамические процессы, имеющие место на карьерных водоемах, которые могут приводить к риск-ситуациям и человечески жертвам. В настоящем докладе рассматриваются методические подходы к оценке ущерба от подтопления территории, возникающем при условии аварии на карьерном водоеме.

При оценке ущерба от подтопления ОАО «Доломит» базировались на существующей структуре экономических ущербов от негативного влияния хозяйственной деятельности [1].

Важным является целостное представление о воздействии негативного воздействия разного типа на территориальные реципиенты и здоровье населения. Так любая риск-ситуация в той или иной степени предполагает возможность загрязнения водного и воздушного бассейнов, изъятие из пользования либо ухудшение качества сельскохозяйственных угодий и лесохозяйственных участков, воздействие на рекреационные объекты и объекты природоохранного фонда, потери стоимости основных фондов, угрозу для жизни и потери здоровья населения.

Основой предлагаемого методического подхода является универсальный принцип оценивания ущерба от чрезвычайных ситуаций от различных типов и видов негативного воздействия карьерных водоемов ОАО «Доломит» на прилегающие территории через суммирование характерных локальных пофакторных и пореципиентных ущербов. Пофакторные ущербы отражают комплексную экономическую оценку причиненного вреда по основным факторам воздействия. К ним относятся ущербы от:

- загрязнения атмосферного воздуха ( $A_{\phi}$ );
- загрязнения поверхностных подземных вод ( $B_{\phi}$ );
- загрязнения земной поверхности и почв ( $Z_{\phi}$ ).

Пореципиентные ущербы отражают экономическую оценку фактического вреда, причиненного основным реципиентам воздействием чрезвычайных ситуаций. К ним относятся ущербы от:

- потери жизни и здоровья населения ( $H_p$ );
- уничтожения и повреждения основных фондов, имущества, продукции ( $M_p$ );
- изъятия и ухудшения качества сельскохозяйственных угодий ( $P_{c/г}$ );
- потерь продуктов и объектов лесного хозяйства ( $P_{л/г}$ );
- потерь рыбного хозяйства ( $P_{p/г}$ );
- уничтожения или ухудшения качества рекреационных ресурсов ( $P_{рек}$ );
- потерь природно-заповедного фонда ( $P_{нзф}$ ).

Расчет ущербов от чрезвычайных ситуаций (3) предлагается осуществлять по общей формуле (1).

$$Z = [A_{\phi} + B_{\phi} + Z_{\phi}] + [H_p + M_p + P_{c/г} + P_{л/г} + P_{p/г} + P_{рек} + P_{нзф}] \quad (1)$$

В зависимости от групп и видов чрезвычайных ситуаций определяются характерные наборы локальных пореципиентных и пофакторных ущербов. Для аварий на водных объектах ущерб рассчитывается по общей стандартной формуле (2), с учетом основных локальных ущербов:

$$Z = B_{\phi} + [H_p + M_p + P_{c/г} + P_{л/г} + P_{p/г} + P_{рек} + P_{нзф}] \quad (2)$$

Расчет ущерба от гидродинамических аварий выполняем по формуле (3).

$$Z = H_p + M_p + P_{c/г} + P_{л/г} + P_{p/г} + P_{рек} + P_{нзф} + B_{\phi} \quad (3)$$

Первые два слагаемых являются основными и, как правило, составляют преимущественную часть общего ущерба. Остальные пореципиентные локальные ущербы рассчитываются, если соответствующие реципиенты оказались в зоне воздействия чрезвычайных ситуаций (зона затопления, зона паводка, зона подтопления). Последний вид ущерба – от загрязнения поверхностных и подземных вод – рассчитывается в случае, если в зоне чрезвычайных ситуаций были разрушены объекты, на которых хранились опасные, ядовитые или загрязняющие вещества и эти вещества попали в водные объекты.

Расчет каждого из локальных ущербов должен проводиться по отдельным методикам, в зависимости от специфики вредных воздействий и реакции соответствующего реципиента. Анализ методик на основе выделенных параметров представлены в [2].

Так, например, параметры для оценки опасности территории рассчитывались на основании рекомендаций «Методических основ оценки ущерба от чрезвычайных ситуаций». При этом применимость

метода для оценки риска возникновения гидродинамических аварий на территории Республики Беларусь определялась по табл. [3].

**Таблица – Применимость методов для оценки риска возникновения гидродинамических аварий на территории Республики Беларусь**

Методы по оценке риска								
Деревья событий	Деревья отказов	События-последствия	Метод индексов опасности	Метод проверочного листа	Анализ видов и последствий отказов	Метод экспертных оценок	Анализ опасности и работоспособности	Метод Монте-Карло
++	++	+	+	–	+	+	+	+

*Примечания:*

- 1 (–) – наименее подходящий метод;
- 2 (+) – рекомендуемый метод;
- 3 (++) – наиболее подходящий метод.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по оценке риска и ущерба при подтоплении территории – М.: ФГУП НИИ ВОДГЕО, 2001. – 38 с.
2. Разработать комплексную оценку влияния карьерных водоемов на безопасность эксплуатации карьеров в местах добычи полезных ископаемых: отчет о НИР (промеж.) /БГТУ; рук. темы Г.И.Касперов. – Минск, 2019. – 92 с. – ГР №20192245.
3. СНИП II 52–74 Сооружения мелиоративных систем – URL: [http://www.snip-info.ru/Snip\\_2\\_06\\_03-85.htm/](http://www.snip-info.ru/Snip_2_06_03-85.htm/) (дата обращения 23.11.2023).

УДК 621.785.532

С.Е. Бельский, доц., канд. техн. наук;  
 М.Н. Пищов, доц., канд. техн. наук;  
 А.И. Сурус, доц., канд. техн. наук  
 (БГТУ, г. Минск)

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК УСТАЛОСТИ ВТОРИЧНЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ИХ УПРОЧНЕНИЯ**

В настоящее время сплавы на основе алюминия благодаря наличию хороших служебных свойств по объему производства занимают в мире второе место после сплавов на основе железа. При этом следует