

Процедура проведения анализа риска должна стать составной частью декларации о безопасности гидротехнических сооружений, экспертизы деклараций безопасности ГТС, определения критериев безопасности ГТС, расчета вероятного вреда, который может быть причинен третьим лицам в результате аварий, возможных на ГТС, экономического анализа безопасности гидротехнических сооружений по критериям «стоимость – безопасность – выгода», обоснования страховых ставок и тарифов, выбора приоритетов при планировании ремонтно-восстановительных работ и других видов оценки состояния гидротехнических сооружений и уровня их безопасности с разработкой рекомендации по повышению уровня безопасности анализируемых гидротехнических сооружений.

Список использованных источников

1 Акимов, В. А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах / В. А. Акимов, В. В. Лесных, Н. Н. Радаев. – М.: Деловой экспресс, 2004. – 352 с.

2 Беллендир, Е. Н. Управление риском аварий гидротехнических сооружений – проблемы, подходы, опыт, перспективы / Е. Н. Беллендир, Н. Я. Никитина // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – 2003. – Вып. 3. – С. 124–135.

УДК 502.55

Л. Н. Гертман, А. П. Рутковский, Г. М. Тищиков

Республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов», г. Минск

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА И РАСЧЕТ НОРМ ДОПУСТИМЫХ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК В ЗОНАХ ОТДЫХА НА ВОДОЕМАХ БЕЛАРУСИ

Рекреационное использование водоемов, как один из видов хозяйственной деятельности, может привести к неблагоприятным последствиям для водного объекта – экологическому риску и ухудшению экологического состояния (статуса) водоема.

Нормирование рекреационных нагрузок на водоемы является актуальной темой современных исследований и представляет практическое значение для организации рекреационной деятельности. Превышение рекреационных нагрузок негативно сказывается на экологическом состоянии водных экосистем, что влияет на комфортность отдыха и снижает рекреационный потенциал территории.

По оценкам Всемирной организации здравоохранения, использование водных объектов (морских и пресноводных) для рекреации может вызвать негативные последствия, связанные с воздействием ряда факторов, к которым относятся: физические (холод, тепло и солнечная радиация); качество воды (особенно воздействие воды, загрязненной сточными водами, а также воздействие патогенных микроорганизмов, свободно живущих в рекреационных водных объектах), загрязнение пляжа, водоросли и их токсичные продукты, опасные водные организмы [1]. В этой связи хороший экологический статус водного объекта является важным для безопасного его использования в целях рекреации.

Точность расчета рекреационной нагрузки напрямую зависит от выбора методического подхода, применяемого при расчетах. В настоящее время существует ряд методик оценки рекреационных нагрузок, в каждой из которых применяются свои методические подходы. Расчет по разным методикам норм рекреационных нагрузок на один и тот же водоем зачастую дает различный результат, что не позволяет дать объективную оценку возможной степени воздействия на водный объект. В связи с этим возникает проблема выбора наиболее оптимальных моделей расчета для определенных условий. Для решения данной проблемы необходим детальный анализ действующих методик и методических подходов, который даст возможность определить круг проблем, возникающих при нормировании рекреационных нагрузок и найти пути их решения.

Вопросами рекреации занимался ряд исследователей: В. С. Преображенский, Ю. А. Веденин, Н. С. Казанская, В. П. Чижова, М. Я. Лемешев, О. А. Щербина, А. И. Игнатенко, Г. А. Потаев, И. И. Пирожник и др. Вопросам, связанным с рекреационным водопользованием посвящены работы А. Б. Авакяна, Ю. С. Васильева, В. А. Кукушкина, И. Д. Родичкина, Н. С. Шевцовой, И. В. Ланцовой, Н. Н. Блага, Н. А. Юргенсон и др.

В Республике Беларусь использование водных объектов в рекреационных целях в настоящее время на законодательном уровне ограничивается соответствием гигиеническим нормативам безопасности воды, к которым относятся:

- предельно допустимые концентрации химических веществ в воде водных объектов;
- ориентировочные допустимые уровни химических веществ в воде водных объектов;
- органолептические показатели;
- микробиологические показатели;
- показатели радиационной безопасности.

Исходя из требований Водного кодекса, местные органы самоуправления в пределах своих полномочий определяют места пользования поверхностными водными объектами для рекреации, спорта и туризма, принимают меры по благоустройству этих мест и содержанию их в надлежащем состоянии.

Санитарные правила и нормы, в частности СНиП 10-7-2003 «Санитарные правила содержания территорий», определяют требования к состоянию рекреационных зон: условия их содержания, необходимые элементы благоустройства, ТКП 45-3.01-116-2008 «Нормы планировки и застройки» – нормативы проектирования пляжных зон.

Однако, нормативные правовые документы не устанавливают размер или возможную степень воздействия самой рекреационной деятельности на водные объекты.

Для условий Республики Беларусь основными видами рекреационного использования водных объектов и прилегающей территории являются: купание, пеший и водный туризм, рыболовство различного типа (с берега, с лодок, зимняя рыбалка), использование парусных судов и устройств, весельных лодок и маломерного флота, охота на водоплавающую дичь.

Точность определения степени рекреационной нагрузки напрямую зависит от используемого методического подхода. Расчет возможных рекреационных нагрузок по разным методикам зачастую дает различный результат, что не позволяет дать объективную оценку возможной степени воздействия на водный объект. В связи с этим возникает проблема выбора наиболее оптимальных моделей расчета для определенных условий.

С целью разработки методики комплексной оценки экологического риска и расчета норм допустимых рекреационных нагрузок в зонах отдыха на водоемах Беларусь в рамках выполнения задания 1.18 подпрограммы 1 «Природные ресурсы и экологическая безопасность» ГПНИ «Природопользование и экология» проведен анализ современных подходов к оценке рекреационного использования водных объектов. Выполненные исследования показали, что при расчете допустимых рекреационных нагрузок необходимо учитывать следующее:

- нормы нагрузок от рекреационного использования не должны превышать допустимых значений. Нормы следует определять не отдельно по различным критериям, а путем их соотношения и нахождения оптимальной величины с точки зрения особенностей отдельных видов рекреации, психофизиологической комфортности отдыха и устойчивости водного объекта (водоема) к антропогенным нагрузкам;
- ключевое значение имеют нормы допустимой единовременной рекреационной нагрузки: сезонные, годовые и установленные на более длительный период;
- допустимые рекреационные нагрузки на водоемы должны определяться с учетом влияния других (нерекреационных) видов деятельности.

Соблюдение допустимых рекреационных нагрузок позволяет снизить негативное воздействие на качество окружающей среды и, наоборот, их превышение приводит к выводу системы из равновесного состояния и, в конечном счете, процессы дегрессии береговых и аквальных комплексов могут стать необратимыми. В случае проявления признаков

нарушения системы следует снизить нагрузку по виду рекреационного использования, вызвавшему парушение, или, при возможности, заменить данный, вид природопользования более безопасным. Наряду с этим необходимо разрабатывать и внедрять комплекс мероприятий, снижающих ущерб качеству среды по данному виду рекреационных занятий.

Предлагается проводить оценку степени возможной рекреационной нагрузки на водный объект на основе алгоритма, который учитывает исходное состояние водоема, источники воздействия на него и его ассимилирующую способность (рисунок 1).



Рисунок 1 – Алгоритм оценки степени возможной рекреационной нагрузки на водоем

При использовании данного алгоритма проводится комплекс исследований, включающих следующие основные элементы:

- сбор исходной информации о водном объекте (водоеме), который включает оценку природных условий и существующего антропогенного воздействия;

- определение существующих источников антропогенного воздействия и фоновые характеристики водоема;

- расчет нагрузки по планируемым видам рекреационного использования;

- комплексный анализ степени воздействия предлагаемых видов рекреационного использования на общее экологическое состояние водного объекта;

- определение и анализ ассимилирующей способности водоема;

В случае, если ассимилирующая способность исчерпана, использование данного водоема в качестве рекреационного объекта невозможно без дополнительных исследований и проведения мероприятий по его реабилитации.

В случае, если ассимилирующая способность не исчерпана, производится выбор возможных видов рекреационного использования данного водного объекта. Исходя из полученного перечня, составляется регламент рекреационного использования водного объекта и состав мероприятий, обеспечивающих сохранение экологического состояния водного объекта или его улучшение.

Сбор исходной информации включает формирование основных данных по следующим критериям: морфометрическому, климатическому, гидрохимическому, гидрологическому, гидравлическому, биологическому, органолептическому.

Источником исходной информации служат фондовые материалы, топографическая основа, данные государственного водного кадастра, результаты полевых рекогносцировочных обследований водного объекта.

При анализе существующего антропогенного воздействия определяется состав водопользователей, степень их воздействия на количественные и качественные характеристики водного объекта.

Определение и анализ ассимилирующей способности водоема позволяет установить способность водного объекта принимать определенную массу веществ в единицу времени без нарушения нормативов качества воды в контролируемом створе или пункте водопользования.

Выбор возможных видов рекреационного использования водного объекта проводится с учетом рекреационных критериев, которые могут быть рекомендованы для конкретного водного объекта. Расчет допустимой рекреационной нагрузки проводится в соответствии с требованиями относительно данного вида рекреационного использования и возможностей водного объекта по представленным в методике зависимостям и на основе экспертных оценок.

На стадии комплексной оценки влияния рекреационного использования водного объекта проводится определение суммарного воздействия предлагаемого состава рекреационных видов на гидрологические, гидрохимические, гидробиологические, санитарно-гигиенические показатели водных ресурсов и определение пределов их применения при недопустимости превышения предельно допустимых концентраций (далее – ПДК) загрязняющих веществ (далее – ЗВ) и плотности заполнения акватории и прибрежной территории.

В соответствии с полученной информацией производится общая экспертная оценка состояния водоема по морфометрическому, климатическому, гидрохимическому, гидрологическому, гидравлическому, биологическому, органолептическому критериям в целях возможности его рекреационного использования.

Расчет нагрузки по каждому виду рекреационного использования водного объекта (водоема) проводится на основании допустимого норматива и соответствующей характеристики водного объекта.

Оценка допустимой нагрузки по отдельным видам рекреационного использования водного объекта (водоема) проводится в соответствии с его характеристиками с учетом рекомендуемых рекреационных нагрузок.

При существенной антропогенной нагрузке необходимо учитывать влияние различных источников загрязнения. Выявление доли загрязнений рекреационного происхождения может быть проведено на основе суммарного поступления веществ из всех источников.

Составление регламента рекреационного использования водного объекта и состава мероприятий, обеспечивающих сохранение водного объекта и улучшение его экологического состояния, производится с учетом степени возможной рекреационной нагрузки и ассимилирующей способности водоема с учетом состояния водоема (экологического статуса).

Проведенные исследования с целью установления закономерностей воздействия рекреационных нагрузок на изменение экологического состояния (статуса) водоемов на основании гидробиологических показателей с использованием гидрохимических и гидроморфологических показателей позволили сделать следующие выводы.

Сложность биологической организации водных экосистем, взаимообусловленность свойственных ей закономерностей функционирования выдвигает необходимость анализа комплекса биологических параметров. При антропогенном эвтрофировании, в первую очередь, следует обращать внимание на характер вариации аномально высоких значений общей численности, относительной численности доминирующих видов, и, особенно, синезеленых водорослей в весеннем планктоне. При экологическом регрессе более информативны частность низких значений общей численности и видового разнообразия и плотность их вариационных рядов.

В связи с этим, на водоемах республики активно используемых в рекреационном отношении целесообразно осуществлять специализированную программу мониторинга,

включающую дополнительные регионально адаптированные биологические параметры планктоных сообществ и периодичность наблюдения согласованную с основными фазами вегетационного периода.

Для более глубокого анализа сложившихся условий и комплексной оценки экологического риска установления закономерностей воздействия рекреационных нагрузок на изменение экологического состояния (статуса) водоемов проведены экспедиционные гидробиологические исследования на озерах Лукомльское, Нещердо, Выгонощанское и на Заславльском водохранилище в летний период 2017 г. в наиболее оптимальный период с точки зрения согласования их с основными фазами вегетационного периода. Полученные результаты будут являться основой для разработки соответствующего нормативного правового документа для проведения расчетов норм допустимых рекреационных нагрузок в зонах отдыха на водоемах Беларусь.

Список использованных источников

1 Addendum to Guidelines for Safe Recreational Water Environments, Vol 1. World Health Organization. – Geneva, Switzerland, 2009.

УДК504.453/556.53

В. Н. Корнеев, нач. отдела, И. А. Бурак, Л. Н. Гертман, П. П. Рутковский
Республиканское унитарное предприятие «Центральный
научно-исследовательский институт комплексного использования
водных ресурсов» (РУП «ЦНИИКИВР»), г. Минск

ОЦЕНКА ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СРЕДНИХ И МАЛЫХ РЕК БАССЕЙНА ЗАПАДНОЙ ДВИНЫ

В настоящее время наиболее перспективными для развития энергетики считаются нетрадиционные возобновляемые источники энергии (далее – НВИЭ). Это связано, в первую очередь, с проблемой невозобновляемости традиционных источников энергии. И, кроме того, энергетика, основанная на традиционных источниках энергии, т.е. на сжигании органического топлива, наносит значительный ущерб окружающей среде, и в долгосрочной перспективе может привести к нежелательным глобальным изменениям климата.

Гидроэнергетика основывается на богатом опыте исследования и использования энергии крупных рек. Исчерпание возможностей освоения крупных водотоков приводит к развитию малой гидроэнергетики. К этой области гидроэнергетики, имеющей свои технические особенности, относятся ГЭС малой мощности – малые ГЭС, эксплуатирующие сток малых, средних и верховья крупных рек.

В настоящее время единых критериев по градациям ГЭС, в частности, к отнесению их к категории малых, не существует. В Австрии, Испании, Индии, Франции, Германии, Канаде, КНР к малым ГЭС относят электростанции мощностью до 5 МВт; в Италии, Норвегии Швейцарии, Венесуэле – до 1–1,5 МВт; в США – до 30 МВт; в России – 25–30 МВт.

Наибольшее распространение получила классификация ООН, подразделяющая малые ГЭС по мощности: микрогЭС – мощностью до 100 кВт, мини ГЭС – от 0,1 до 1 МВт и малые ГЭС – от 1 до 10 МВт.

В Беларусь принята следующая классификация ГЭС в зависимости от установленной мощности: крупные ГЭС – от 10 МВт и выше; малые ГЭС – от 1 до 10 МВт; мини-ГЭС – от 100 кВт до 1 МВт; микро-ГЭС – менее 100 кВт [1].

Малая гидроэнергетика получила значительное развитие также по следующим причинам. Широкое применение малые ГЭС могут найти для обеспечения электроэнергией изолированных от энергосистемы (или требующих резервирования) потребителей.

Важной задачей при использовании водно-энергетического потенциала средних и малых рек является проведение на них инвентаризации перспективных створов размещения