

Лекция 5

Оценка воздействия на поверхностные ВОДЫ



5.1 Этапы оценки

Этапы:

I Оценивается существующее состояние водных объектов по следующим показателям

- годовой сток реки различной обеспеченности (50, 75 и 95%);
- максимальный сток весеннего половодья;
- максимальный сток дождевых паводков;
- характеристика уровенного режима реки;
- температура воды.

Дополнительно:

А) Для рек рассчитываются гидрологические величины на основании данных гидрометрических наблюдений.

Б) Для водохранилищ и озер также определяются батиграфические характеристики, показатели водообмена, характер зарастания высшей водной растительностью.

В) Для водохранилищ и прудов указываются следующие сведения: название водохранилища (пруда), название зарегулированного водного объекта, тип водохранилища (пруда), назначение водохранилища (пруда), вид регулирования, объем и площадь при нормальном подпорном уровне, данные о гидротехнических сооружениях и др.

Г) Для озер указываются: название озера, морфометрические данные (ширина, глубина, длина, площадь зеркала озера), генетический тип, название впадающих и вытекающих из озера водотоков.



II Приводится характеристика использования водных объектов с указанием цели водопользования (питьевые, хозяйственно-бытовые, сельскохозяйственные, промышленные,

III Оценивается существующий уровень загрязнения водных объектов с точки зрения соответствия/несоответствия содержания загрязняющего вещества в воде нормативам качества воды водного объекта. Анализу подлежат данные о содержании загрязняющих веществ по показателям, используемым для характеристики водных объектов.

Для объектов, используемых в целях рекреации, кроме основных загрязняющих веществ рассматривается и уровень загрязнения по показателям санитарно-токсикологического и органолептического характера.

Проводится также оценка существующего состояния водных объектов по гидробиологическим показателям.

IV В случае, если проектными решениями предусматривается отведение сточных вод в водные объекты, производится оценка степени загрязнения донных отложений этих водных объектов по следующим показателям: железо общее, медь, нефтепродукты, никель, ртуть, свинец, хром, цинк.

Источниками сведений для оценки существующего состояния водных объектов являются данные мониторинга поверхностных вод Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, государственного водного кадастра и т.п.

В случае, если планируемая деятельность (объект) является источником сбросов загрязняющих веществ в составе сточных вод, регулярные наблюдения за содержанием которых в водных объектах не ведутся, рекомендуется проводить измерения содержания таких загрязняющих веществ в поверхностных водах.

Производится отбор проб воды, отбор проб донных отложений водных объектов. Место отбора проб определяется исходя из предполагаемого места организации сброса сточных вод в водный объект.

5.2 Проведение оценки

Оценка состояния поверхностных вод имеет два аспекта: количественный и качественный. И тот и другой аспекты составляют одно из важнейших условий существования живых существ, в том числе и человека.

Оценка качества поверхностных вод относительно хорошо разработана и базируется на законодательных, нормативных и директивных документах.

Оценка количественных аспектов водных ресурсов (в том числе их загрязнения) преследует двоякую цель. Во-первых, необходимо оценить возможности удовлетворения потребностей планируемой деятельности в водных ресурсах, а во-вторых, – последствия возможного изъятия оставшихся ресурсов для других объектов и жизнедеятельности населения.

Для таких оценок необходимо иметь данные гидрологических особенностей и закономерностей режима водных объектов, являющихся источниками водоснабжения, а также существующих уровней потребления и объемов водных ресурсов, требуемых для реализации проекта. Последнее включает в себя также технологическую схему водопотребления (безвозвратное, обратное, сезонное и т. д.) и является оценкой **прямого** воздействия планируемой деятельности на количество водных ресурсов.

Однако большое значение имеет также *косвенное* воздействие, влияющее в конечном счете на гидрологические характеристики водных объектов. К косвенным воздействиям относятся нарушение русла рек (драгами, земснарядами и др.), изменение поверхности водосбора (распашка земель, вырубка лесов), подпруживание (подтопление) при строительстве или понижении грунтовых вод и многое другое. Необходимо выявить и проанализировать все возможные виды воздействий и вызываемых ими последствий для оценки состояния водных ресурсов.

В качестве критериев оценки ресурсов поверхностных вод рекомендуются два наиболее емких показателя: ***величина поверхностного (речного) стока*** или ***изменение его режима применительно к определенному бассейну и величина объема единовременного отбора воды.***

Наиболее распространенным и существенным фактором, обуславливающим дефицит водных ресурсов является загрязнение водных источников, о котором обычно судят по данным наблюдений служб мониторинга, контролирующих состояние водной среды.

Каждый водный объект обладает присущим ему природным гидрохимическим качеством, являющимся его исходным свойством, которое формируется под влиянием гидрологических и гидрохимических процессов, протекающих в водоеме, а также в зависимости от интенсивности его внешнего загрязнения. Совокупное воздействие этих процессов способно как нейтрализовать вредные последствия попадания в водоемы антропогенных загрязнений (самоочищение водоемов), так и привести к стойкому ухудшению качества водных ресурсов (загрязнение, засорение, истощение).

Способность самоочищения каждого водного объекта, т.е. количество ЗВ, которое может быть переработано и нейтрализовано водоемом, зависит от разных факторов и подчиняется определенным закономерностям (поступающее количество воды, разбавляющей загрязненные стоки, ее температура, изменение этих показателей по сезонам, качественный состав загрязняющих ингредиентов и др.).

Одним из главных факторов, определяющих возможные уровни загрязнения водоемов, помимо их природных свойств, является исходное *гидрохимическое состояние*, возникающее под влиянием антропогенной деятельности.

Прогнозные оценки состояния загрязнения водоемов могут быть получены путем суммирования существующих уровней загрязнения и дополнительных количеств ЗВ, планируемых к поступлению проектируемого объекта. При этом необходимо учитывать как прямые (непосредственный сброс в водоемы), так и косвенные (поверхностный сток, внутрипочвенный сток, аэрогенное загрязнение и т. д.) источники.

Основным критерием загрязнения воды также являются ПДК, среди которых различают санитарно-гигиенические (нормируют по влиянию на организм человека), и рыбохозяйственные, разработанные для защиты гидробионтов (живых существ водных объектов). Последние, как правило, строже, так как обитатели водоемов обычно более чувствительны к загрязнению, чем человек.

Важное место среди критериев экологической оценки состояния водных объектов занимают *индикационные* критерии оценки. В последнее время биоиндикация (наряду с традиционными химическими и физико-химическими методами) получила достаточно широкое распространение при оценке качества поверхностных вод. По функциональному состоянию (поведению) тест-объектов (ракообразные – дафнии, водоросли – хлорелла, рыбы – гуппи) возможно ранжировать воды по классам состояний и по существу давать интегральную оценку их качества, а также определять возможность использования воды для питьевых и других, связанных с биотой, целей.

5.3 Комплексная оценка

Методы комплексно оценки разделяются на две группы.

К первой относятся методы, позволяющие оценивать качество воды по совокупности гидрохимических, гидрофизических, гидробиологических, микробиологических показателей .

Вода по качеству разделяется на классы с различной степенью загрязнения. Однако одно и то же состояние воды по разным показателям может быть отнесено к различным классам качества, что является недостатком данных методов.

Вторую группу составляют методы, основанные на использовании обобщенных числовых характеристик качества воды, определяемых по ряду основных показателей и видам водопользования. Такими характеристиками являются индексы качества воды, коэффициенты ее загрязненности.

Например,

1) **Метод интегральной оценки** качества воды, по совокупности находящихся в ней загрязняющих веществ и частоты их обнаружения.

В этом методе для каждого ингредиента на основе фактических концентраций рассчитывают баллы кратности превышения ПДК – K_i и повторяемости случаев превышения H_i , а также общий оценочный балл – B_i :

$$K_i = C_i / \text{ПДК}_i ; \quad H_i = N_{\text{ПДК}i} / N_i ; \quad B_i = K_i \cdot H_i,$$

где C_i – концентрация в воде i -го ингредиента;

ПДК_i – предельно допустимая концентрация i -го ингредиента для водоемов рыбохозяйственного назначения;

$N_{\text{ПДК}i}$ – число случаев превышения ПДК по i -му ингредиенту;

N_i – общее число измерений i -го ингредиента.

Ингредиенты, для которых величина общего оценочного балла больше или равна 11, выделяются как **лимитирующие показатели загрязненности (ЛПЗ)**. Комбинаторный индекс загрязненности рассчитывается как сумма общих оценочных баллов всех учитываемых ингредиентов. По величине комбинаторного индекса загрязненности устанавливается класс загрязненности воды (таблица 5.3).

Таблица 5.3 – Классификация загрязненности воды водных объектов

Величина комбинаторного индекса загрязненности воды	Класс загрязненности воды				
	I	II	III	IV	V
	условно чистая	слабо-загрязненная	загрязненная	грязная	очень грязная
1	2	3	4	5	6
При отсутствии ЛПЗ	< 1	1-2	2.1-4	4,1-10	> 10
1 ЛПЗ	< 0,9	0,9-1,8	1,9-3,6	3,7-9,0	> 9,0
2 ЛПЗ	< 0,8	0,8-1,6	1,7-3,2	3,3-8,0	> 8,0
3 ЛПЗ	< 0,7	0,7-1,4	1,5-2,8	2,9-7,0	> 7,0
4 ЛПЗ	< 0,6	0,6-1,2	1,3-2,4	2,5-6,0	> 6,0
5 ЛПЗ	0,5	0,5-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	> 5,0

2) **Суммарный показатель загрязнения Z_c** , отражающий эффект воздействия группы элементов:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_i - (n-1)$$

где

K_i – коэффициент концентрации химического элемента определяется как отношение реального содержания элемента в воде C к фоновому C_f :

$$K_i = C/C_f;$$

n - число учитываемых элементов.

3) **Индекс загрязнения воды** рассчитывается по формуле:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{6} \sum (C_n / \text{ПДК}_n),$$

где

n – число веществ, по которым имеют место превышения ПДК;

C_i – концентрация i -го вещества за соответствующий период осреднения;

ПДК_i – предельно допустимая концентрация i -го вещества в воде водоемов;

6 – число ЗВ, принимающихся для расчета ИЗВ.

В зависимости от величины ИЗВ участки водных объектов подразделяют на классы (таблица 5.5).

Таблица 5.5 – Классы качества вод в зависимости от ИЗВ

Воды	Значения ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	до 0,2	1
Чистые	0,2-1,0	2
Умеренно загрязненные	1,0-2,0	3
Загрязненные	2,0-4,0	4
Грязные	4,0-6,0	5
Очень грязные	6,0-10,0	6
Чрезвычайно грязные	>10,0	7

На основании вышеизложенного, при проведении оценки воздействия на поверхностные воды необходимо изучить, проанализировать и оформить следующее:

- 1) гидрографическую характеристику территории;
- 2) характеристику источников водоснабжения, их хозяйственное использование;
- 3) оценку возможности забора воды из поверхностного источника на производственные нужды в естественных условиях (без регулирования речного стока; с учетом существующей зарегулированности речного стока);
- 4) местоположение водозабора, его характеристику;
- 5) характеристику водного объекта в расчетном створе водозабора (гидрологический, гидрохимический, ледовый, термический, скоростной режимы водного стока, режим наносов, русловые процессы, опасные явления, заторы, наличие шуги);



- 6) организацию санитарно-защитной зоны водозабора;
- 7) водопотребление в период строительства объекта, водохозяйственный баланс предприятия, оценку рациональности использования воды;
- 8) характеристики сточных вод – расход, температуру, состав и концентрации загрязняющих веществ;
- 9) технические решения по очистке сточных вод в период строительства объекта и его эксплуатации – краткое описание очистных сооружений и установок (технологическая схема, тип, производительность, основные расчетные параметры), ожидаемая эффективность очистки;
- 10) повторное использование вод, оборотное водоснабжение;
- 11) способы утилизации осадков очистных сооружений;
- 12) сброс сточных вод – место сброса, конструктивные особенности выпуска, режим отведения сточных вод (периодичность сбросов);



- 13) расчет ПДС (предельно допустимый сброс) очищенных сточных вод;
- 14) характеристику остаточного загрязнения при реализации мероприятий по очистке сточных вод (в соответствии с ПДС);
- 15) оценку изменений поверхностного стока в результате перепланировки территории и снятия растительного слоя, выявление негативных последствий этих изменений на водный режим территории;
- 16) оценку воздействия на поверхностные воды в процессе строительства и эксплуатации, включая последствия воздействия отбора воды на экосистему водоема; тепловое, химическое, биологическое загрязнение, в том числе при авариях;



17) оценку изменений русловых процессов, связанных с прокладкой линейных сооружений, строительством мостов, водозаборов и выявление негативных последствий этого воздействия в том числе на гидробионты;

18) прогноз воздействия намечаемого объекта (отбор воды, остаточное загрязнение при сбросе очищенных сточных вод, изменение температурного режима и др.) на водную флору и фауну, на хозяйственное и рекреационное использование водных объектов, условия жизни населения;

19) организацию контроля за состоянием водных объектов;

20) объем и общую стоимость водоохранных мероприятий, их эффективность и очередность реализации, включая мероприятия по предупреждению и ликвидации последствий аварий.