

Расчет эколого-экономической эффективности применения водоохраных мероприятий

Расчет эколого-экономической эффективности применения водоохраных мероприятий проводится по методике определения предотвращенного экологического ущерба (далее – Методика) [3]. Предотвращенный экологический ущерб от загрязнения водных ресурсов представляет собой оценку в денежной форме возможных отрицательных последствий водным ресурсам (материальные и финансовые потери и убытки в результате снижения биопродуктивности водных экосистем, ухудшения потребительских свойств воды как природного ресурса, дополнительных затрат на ликвидацию последствий загрязнения вод и восстановление их качества а также выраженный в стоимостной форме вред здоровью населения), которые в рассматриваемый период времени удалось избежать (предотвратить) в результате проведения комплекса организационно-экономических, контрольно-аналитических и технико-технологических мероприятий по охране водных ресурсов.

Экологический ущерб оценивается по массе загрязняющих веществ, не допущенных к попаданию в окружающую природную среду, а также объему использованных, обезвреженных, переданных другим предприятиям отходов за отчетный период времени. Оценка величины предотвращенного экологического ущерба от загрязнения водных ресурсов проводится на основе региональных показателей удельного ущерба, представляющих собой удельные стоимостные оценки ущерба на единицу (1 условную тонну) приведенной массы загрязняющих веществ, по всем направлениям деятельности природоохранных органов.

Предотвращенный экологический ущерб водным ресурсам рассчитывается по формуле:

$$U_{прrn}^B = \sum_j (U_{удrj}^B \cdot \sum_{K=1}^K M_{nk}^B) \cdot K_{эr}^B \quad (1)$$

где $U_{прrn}^B$ - предотвращенный экологический ущерб водным ресурсам в рассматриваемом r -том регионе. в результате осуществления n -го направления природоохранной деятельности по k -му объекту (предприятию) в течение отчетного периода времени, тыс. руб.;

$U_{удrj}^B$ - показатель удельного ущерба (цены загрязнения) водным ресурсам, наносимого единицей (условная тонна) приведенной массы загрязняющих веществ на

конец отчетного периода для j -го водного объекта в рассматриваемом r -том регионе, руб./усл. тонну;

M_{nk}^B - приведенная масса загрязняющих веществ, не поступивших (не допущенных к сбросу) в j -й водный источник с k -го объекта в результате осуществления n -го направления природоохранной деятельности в r -м регионе в течение отчетного периода времени, тыс. усл. тонн;

$K_{Эr}^B$ - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния водных объектов по бассейнам основных рек.

Приведенная масса загрязняющих веществ рассчитывается следующим образом:

- для k -го конкретного объекта (или водоохранного мероприятия)

$$M_{nk}^B = \sum_{i=1}^N m_i^B K_{Эi}^B \quad (2)$$

- для n -го направления природоохранной деятельности:

$$M_n^B = \sum_{k=1}^K M_{nk}^B \quad (3)$$

где: m_i^B - фактическая масса снимаемого (недопущенного к попаданию в водный источник) i -го загрязняющего вещества или группы веществ с одинаковым коэффициентом относительной эколого-экономической опасности на k -том объекте (или в результате осуществления k -го водоохранного мероприятия) в течение отчетного периода времени, тонн;

$K_{Эi}^B$ - коэффициент относительной эколого-экономической опасности для i -го загрязняющего вещества или группы веществ;

i - вид загрязняющего вещества или группы веществ;

K - количество объектов (предприятий, производств), осуществляющих водоохранную деятельность или количество водоохранных мероприятий, не допускающих (снижающих) сбросы загрязняющих веществ в водные источники;

N - количество учитываемых загрязняющих веществ.

В соответствии с Методикой произведены расчеты параметров, необходимых для расчета предотвращенного экологического ущерба (таблицы 4-6).

Таблица 4. Параметры для расчета предотвращенного экологического ущерба (механические методы очистки).

Название загрязняющего вещества	Коэффициент относительной эколого-экономической опасности	Фактическая масса вещества, недопущенного к попаданию в водный источник, т	Приведенная масса загрязняющих веществ при механических методах очистки, усл. т
БПК ₅	0,3	0,4	0,1
ХПК	0,3	1,3	0,4
Взвешенные вещества	0,15	7,8	1,2
Железо общее	1	0	0,0
Аммоний-ион	1	0	0,0
Хлориды	0,05	0	0,0
Сульфаты	0,05	0	0,0
Нефтепродукты	20	0,03	0,5
Итого	-	9,5	2,2

Таблица 5. Параметры для расчета предотвращенного экологического ущерба (механические методы очистки с отстаиванием в аккумулирующей емкости).

Название загрязняющего вещества	Коэффициент относительной эколого-экономической опасности	Фактическая масса вещества, недопущенного к попаданию в водный источник, т	Приведенная масса загрязняющих веществ при механических методах очистки с аккумулирующей емкостью, усл. т
БПК ₅	0,3	1,3	0,39
ХПК	0,3	5,9	1,77
Взвешенные вещества	0,15	8,1	1,22
Железо общее	1	0,01	0,01
Аммоний-ион	1	0,03	0,03
Хлориды	0,05	0,0	0,0
Сульфаты	0,05	0,0	0,0
Нефтепродукты	20	0,03	0,67
Итого	-	15,4	4,09

Таблица 6. Параметры для расчета предотвращенного экологического ущерба (комбинирование механических и физико-химических методов очистки).

Название загрязняющего вещества	Коэффициент относительной эколого-экономической опасности	Фактическая масса вещества, недопущенного к попаданию в водный источник, т	Приведенная масса загрязняющих веществ при физико-химических методах очистки, усл. т
БПК ₅	0,3	1,9	0,56
ХПК	0,3	7,1	2,12
Взвешенные вещества	0,15	10,9	1,64
Железо общее	1	0,1	0,12
Аммоний-ион	1	0,6	0,62
Хлориды	0,05	11,4	0,57
Сульфаты	0,05	15,8	0,79
Нефтепродукты	20	0,0	0,79
Итого	-	47,8	7,2

Приведенная масса загрязняющих веществ, не допущенных к сбросу в водный источник с территории г. Ростова в результате использования физико-химических методов очистки поверхностного стока в течение года, составляет 0,007 тыс. усл. тонн. В случае использования механических методов очистки без аккумулирующей емкости данный показатель составит 0,002 тыс. усл. т, с аккумулирующей емкостью – 0,004 тыс. усл. т. Показатель удельного экологического ущерба от загрязнения водных ресурсов $У_{уд}^B$ для Ярославской области равен 9651,3 руб/усл. т в ценах 1999 года. Коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния водных объектов $K_{э,г}^B$ для бассейна р. Волги равен 1.19.

Таким образом, предотвращенный экологический ущерб озеру Неро от приоритетных загрязняющих веществ в случае применения механических методов очистки поверхностного стока без аккумулирующей емкости составит 23 тыс. руб, а с аккумулирующей емкостью – 45,9 тыс. руб. в ценах 1999 г. При комбинировании механических и физико-химических методов очистки поверхностного стока предотвращенный экологический ущерб озеру Неро будет равен 80,4 тыс. руб. в ценах 1999 г. С учетом инфляции указанные цифры на уровень 2019 года составят 203,7, 401,6 и 707,2 тыс. руб. в год соответственно (рисунок 1).

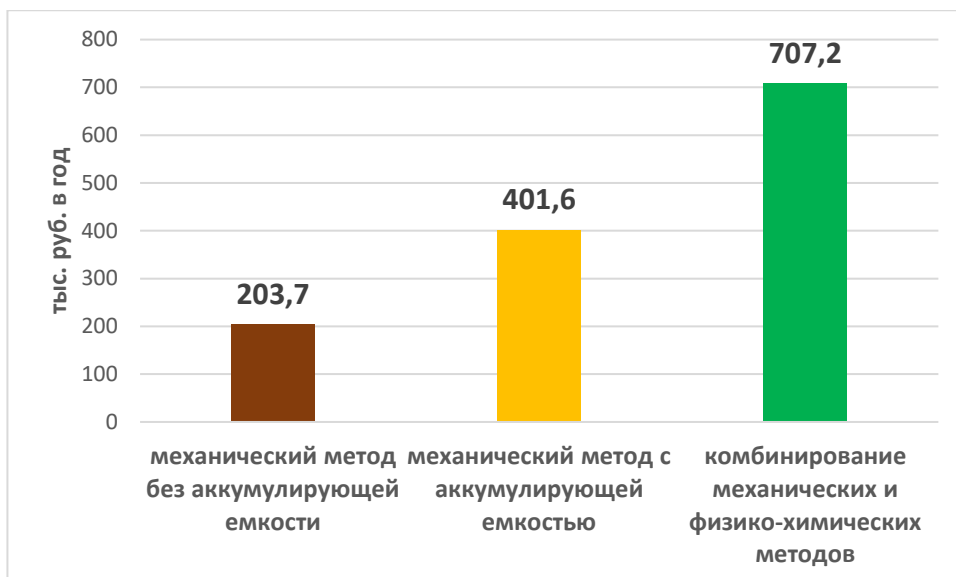


Рисунок 1 – Сравнение предотвращенного экологического ущерба озеру Неро от диффузного загрязнения с территории г. Ростов для разных методов очистки поверхностного стока

Общая стоимость очистных сооружений для г. Ростов необходимой производительности, использующих комбинацию механических и физико-химических методов очистки, в соответствии с [2] составит около 15 млн. руб. Таким образом, срок окупаемости очистных сооружений составит около 21 года.

Несмотря на значительный срок окупаемости очистных сооружений, мероприятия по очистке загрязненных вод ливневой канализации г. Ростова, кроме выполнений очевидных требований природоохранного законодательства РФ, необходимо реализовывать по комплексу причин. Во-первых, озеро Неро, принимающее загрязненный сток с городской территории, находится в тяжелом экологическом состоянии, и снятие части нагрузки на озерную экосистему должно способствовать ее оздоровлению. Во-вторых, планируемые мероприятия по улучшению инженерных условий на территории Ростова, направленные в том числе и на борьбу с подтоплением, приведут к росту объема поверхностного стока, что также необходимо принимать во внимание при разработке мероприятий по сохранению водных объектов как в самом городе, так и озера Неро.

Литература

1. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. Методическое пособие. М.: ОАО «НИИ ВОДГЕО». 2014 – 88 с.
2. Экспертное заключение №331 по установке очистки ливневых, талых и производственных сточных вод Векса, Векса-М. Регистрационный №1175 от 24.03.2014 г., <https://www.veksa.ru/catalog/veksa50> (дата обращения - 25.10.2019)
3. Методика определения предотвращенного экологического ущерба, утверждена Председателем Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды В.И.Даниловым-Данильяном 30 ноября 1999 г., <http://docs.cntd.ru/document/1200035561> (дата обращения 05.09.2019)