

МЕЛИОРАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ПОДВОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ РАЗЛИЧНОЙ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЦЕННОСТИ

В.А. Жигульский¹, Е.Ю. Максимова¹

¹ООО "Эко-Экспресс-Сервис", Санкт-Петербург, Россия

RECLAMATION OF DISTURBED UNDERWATER LANDSCAPES WITH VARIOUS FISHERY VALUE

V.A. Zhigulsky¹, E.Yu. Maksimova¹

¹"Eco-Express-Service" LLC, St. Petersburg, Russia

Представлен системный подход к рекультивации подводных месторождений песка с восстановлением нарушенных ландшафтов и биоразнообразия и рыбохозяйственной ценности нарушенных биотопов.

A system approach to the reclamation of underwater sand deposits with restoration of disturbed landscapes, biodiversity and fishery value of disturbed biotopes is presented.

Невская губа и р. Нева, начиная от прибрежий всех её рукавов и заканчивая её истоком, утратили функцию естественного рыбопитомника для большинства видов промысловых рыб восточной части Финского залива, в частности для корюшки. Одной из основных причин такой утраты стала потеря нерестовых площадей. Средняя годовая продуктивность нерестилищ в Невской губе в конце XX века достигала 2 т/га, но к настоящему времени она составляет всего 0,230 т/га. На протяжении длительного времени (с конца 60-х и до конца 80-х годов прошлого столетия) уловы рыбы в восточной части Финского залива находились на высоком уровне и обычно превышали 20-25 тыс. т в год, достигая в отдельные годы 36,6 тыс. т. по данным Л.А. Кудерского). Однако в течение 90-х годов XX столетия и первых лет текущего десятилетия добыча промысловых рыб в заливе резко сократилась и, например, в 2003 г. оказалась равной менее 6 тыс. т, а в 2013 году снизилась до 2,8 тыс. т (по данным А.С. Шурухина и др.).

Акватория Финского залива — это район с высокой антропогенной нагрузкой. В связи с этим на состояние рыбных запасов, кроме циклически изменяющихся природных факторов (температурный режим, продолжительность вегетационного периода, водность года, солёность, кормовая база и др.), существенное влияние оказывают гидротехнические работы. Наиболее масштабные гидротехнические работы проводятся в прибрежной и мелководной части Финского залива, где и располагаются нерестилища, места нагула молоди, а также рыбопромысловые участки. Масштабные дноуглубительные работы в акватории Невской губы привели к такой тревожной статистике. Снижается содержание растворенного кислорода, повышается содержание нефтепродуктов и тяжелых металлов, обширные области дна покрыты слоем глинистой субстанции и лишены кормовых запасов, засыпаны подводные карьеры, ранее использовавшиеся рыбами в качестве зимовальных ям; исчезновение водной растительности на мелководьях приводит к утрате нерестового субстрата для многих видов рыб, уменьшается количество каменистых и песчаных грунтов, необходимых для других видов. Таким образом, происходит перестройка всей экосистемы, в том числе и рыбной части сообщества. В результате чего мы рискуем получить в пределах городской территории водоем с мертвой, гниющей водой, лишенный рыбы и растительности.

Кроме того, размеры нерестилищ в настоящее время значительно сократились и за счёт намыва, что уменьшает площади зарослей высшей водной растительности, и в результате подводной добычи песка, используемого для намыва новых территорий. На шельфе Балтийского моря состоят на Государственном балансе (или выведены за него) 17 месторождений песков и песчано-гравийных смесей с общим запасом породы более 150 млн м³. В настоящее время разрабатывается 6 месторождений (рис. 1).

- восстановление биоразнообразия и рыбохозяйственной ценности биотопов, нарушенных при разработке месторождений песка и песчано-гравийной смеси.

В рамках системного подхода разработаны 3 типовые программы – выбор соответствующей программы зависит от условий расположения и ценности ландшафтов и биотопов, нарушенных при разработке месторождения.

Таблица 1. Типовые рекультивационные программы

Особенности нарушенных экосистем	Восстановление макрорельефа дна	Формирование приповерхностного грунтового слоя	Создание поверхностной нерестовой инфраструктуры	Восстановление зарослевых экосистем
Программа №1. Выравнивание рельефа дна с использованием малоценных субстратов				
Выработанные глубоководные отвалы; Глубокие котлованы; Большое удаление от берега; Отсутствие сильных течений; Практическое отсутствие донной макробиоты; Отсутствие рыбохозяйственной ценности; Придонная гипоксия.	Допустимо заполнение котлованов любыми чистыми грунтами, кроме глин (включая илы глинистые текучие). Возможно использование привозных нетоксичных материалов.	Не требуется.	Не требуется.	Не требуется.
Программа №2. Рекультивация биотопов средней ценности				
Относительная удалённость от берега; Умеренные глубины; Эврибионтность биоты; Отсутствие нерестово-вырастных участков рыб (нагульные площади).	Допустимо использование песков пылеватых средней плотности, слабо и умеренно заиленных.	Структура и состав грунтов для формирования приповерхностного слоя – согласно фоновым условиям и требованиям доминирующих видов рыб к нагульным биотопам.	Не требуется.	Как правило, не требуется.
Программа №3. Воссоздание ценных биотопов				
Близость к берегу; Небольшие глубины; Значительные скорости течений; Высокое биоразнообразие; Высокая рыбохозяйственная ценность (нерестово-вырастные участки рыб); Высокая доля стенобионтных гидробионтов; Большая рекреационная ценность.	Закладка песка чистого (слабозаиленного – только с применением геотуб). При необходимости – берегоукрепление.	В зависимости от нерестовых потребностей видов рыб, нерестилища которых пострадали при разработке месторождения (чистые пески средней крупности и крупные, средней плотности; предпочтительно с морских месторождений). По необходимости – монтаж приповерхностного слоя на георешётки.	На поверхности монтируются нерестовые конструкции из синтетических материалов (искусственные нерестилища, донные нерестовые гнёзда).	Целесообразность и специфика восстановительных мероприятий определяется с учётом результатов реализации научно-исследовательской программы "Эко-Экспресс-Сервис" по изучению реакции зарослевых экосистем на гидротехнические работы.

Первая программа ориентирована на выравнивание нарушенного макрорельефа дна. При реализации этой программы достигаются следующие результаты:

- выравнивание макрорельефа дна;
- снижение осадконакопления;
- компактный сброс в подводный карьер с локализацией замутнения вод его откосами;
- предотвращение механического воздействия на кормовую базу рыб и искусственных заморов;
- снижение риска эвтрофирования.

Учитывая мелководность акватории, интенсивное ветровое перемешивание, создающее повышенный фон мутности, рекомендуется в период заполнения котлованов грунтами применять новейшие технологии производства работ, препятствующие переходу во взвесь значительного объема сбрасываемого грунта; после заполнения котлованов сформировать поверхность, которая в последующем не будет размываться; а также для формирования поверхности дна использовать грунт, соответствующий санитарным нормам, принятым для рыбохозяйственных водоемов. Кроме того, засыпка котлованов с последующим восстановлением рельефа должна быть выполнена в максимально короткие сроки, исключая период нереста весенненерестующих рыб (с распада льда до середины июня) и нерестовых миграций осенненерестующих лососевых (с сентября-до ледостава).

Вторая программа нацелена на рекультивацию биотопов средней ценности, ранее использованных рыбами только для нагула. Целью третьей программы является воссоздание наиболее ценных нарушенных биотопов, служивших ранее нерестово-выростными участками рыб. Особое внимание необходимо обращать на технологии и материалы формирования приповерхностного слоя в Программах 2 и 3, в связи с тем, что это обусловлено соответствующими требованиями водной биоты.

Каждая из программ включает этапы инженерно-экологических изысканий, рекультивационных мероприятий и последующего локального экологического мониторинга, контролирующего успех выполненной рекультивации.

Таким образом, основным результатом проведения рекультивации подводных карьеров в районе Северной Лахтинской отмели является создание биотопа с исходными гидрологическими характеристиками, создающими предпосылки для восстановления естественного воспроизводства и нагула рыб на данной акватории. При этом ожидаемый эффект заключается в повышении эффективности воспроизводства рыб и естественной продуктивности данной акватории.

В связи с вышеперечисленным, данная работа является одним из компонентов в осуществлении комплекса мероприятий, направленных на сохранение и воспроизводство рыбных запасов восточной части Финского залива.

Данная работа может впоследствии лечь в основу концепции адаптивного управления качеством морской среды, основные принципы которой следующие:

1. системный подход к решению сразу нескольких важнейших природоохранных задач: восстановление морских ландшафтов и водных биоресурсов.
2. балансовый макромасштабный подход к регулированию донного рельефа.
3. блочно-модульный подход к рекультивации нарушенных морских биотопов: базовый модуль – восстановление ландшафтов, дополнительно трофический модуль – восстановление кормовой базы рыб, и дополнительно нерестовый модуль – восстановление нерестилищ.