

---

---

сигнал для иммунизации по этому клону (клонам). Для формирования индивидуальной вакцины будет использовано аппаратное сопровождение, включающее наряду с контейнерами для пептидов по нозологиям, дозатор для каждого пептида, компенсаторы на пол, возраст, данные по наследственным заболеваниям и т.д.

□ в поликлинических условиях, либо в аптеках будут находиться автоматы по типу автоматов для газированной воды, только вместо монетоприемника — разъем для флэш-карты. Пептидный персональный коктейль, приготовленный аппаратом *ex tempore* в стерильных условиях, будет вводиться либо самостоятельно, либо медработником инъекцией, либо приниматься через рот (по рекомендации аппарата, в зависимости от состава пептидов, входящих в коктейль).

Дело в том, что для реализации этой технологии уже разработаны все методические подходы. Осталось только собрать их воедино и оптимизировать к местным условиям. Как видно, эту технологическую платформу можно реализовать только совместными усилиями, привлекая специалистов из разных ведомств, например, организовав временный научно-производственный холдинг с включением партнеров из России и Казахстана.

---

---

## **АЭРАЦИЯ, КАК СПОСОБ БОРЬБЫ С ЗАМОРОМ РЫБ**

---

---

**Волчек А.А., Дашкевич Д.Н., Дмухайло Е.И.**

УО «Брестский государственный технический университет»,  
Брест, 224000, ул. Московская 267, тел. +375 (0162) 42-01-67,  
e-mail: Volchak@tut.by, dionis1303@mail.ru

В настоящее время отмечается значительный рост антропогенной нагрузки на водные экосистемы. Особенно чувствительны к этим нагрузкам водные объекты с замедленным водообменном. Все чаще отмечаются случаи заморов рыб в водоемах и прудах. Это приводит не только к экономическому ущербу, но и к экологическим проблемам. Что же может приводить к таким серьезным негативным последствиям. Как известно, рыбы, как и все живые организмы не могут жить без кислорода. В тоже время как чело-

век использует при дыхании от 1 % до 2 % поглощенного кислорода, рыбам необходимо от 20 до 40 % (табл.) [1]. Насыщаемость воды кислородом убывает с повышением температуры, а активность дыхания рыбами и потребление кислорода, наоборот, возрастает из-за биологических процессов метаболизма. Это вызывает необходимость в адекватном обеспечении кислородом рыбы. Кислород и углекислый газ конкурируют при дыхании. Чем выше содержание углекислого газа в воде, тем больше потребность в кислороде живых существ. Скорость диффузии углекислого газа в 30 раз выше по сравнению с кислородом, и в спокойной воде углекислый газ относительно быстро удаляется из организма рыбы. В природе рыбы стремятся быстро покинуть области с неудовлетворительным содержанием кислорода. Если это невозможно, они испытывают стрессовое состояние, приводящее к повышению потребности в кислороде и ухудшающую ситуацию для их жизни.

Таблица

**Поглощение кислорода рыбами и млекопитающими**

Потребители	Вес	Поглощение кислорода, млО <sub>2</sub> / кг/ч
Гуши	0,2 г	500
Гуши	1,5 г	200
Карп	100 г	100
Щука	100 г	350
Щука	400 г	700
Сазан	400 г	200
Кролик	2,2 кг	470
Человек	70 кг	200

В зависимости от сезонности и времени возникновения можно выделить три вида заморов рыб: летние, ночные и зимние.

Летние заморы наблюдаются в жаркое время года (июнь–июль) при высоких температурах, в реках, озерах, водохранилищах сильно заросших сине-зелеными водорослями, придающими воде густо-зеленый цвет. Кроме того, в результате затопления пойменных участков рек, вызванных ливневыми дождями или поступлением паводковых вод, в летний период могут наблюдаться заморы рыбы, вызванные гниением залитой растительности. В Беларуси заморы рыб в реках отмечают в основном в бассейне При-

пяти — в притоках Ясельде, Бобрике, Случи, которые протекают по заболоченным пространствам, собирая воды Полесской низменности. Болотные воды также могут содержать закисные соединения железа, которые, окисляясь, потребляют весь кислород, растворенный в воде.

Ночные заморы являются разновидностью летних заморов и наблюдаются в мелководных водоемах, сильно заросших различными видами водной растительности. Как правило, такие заморы наблюдаются к утру и быстро проходят с появлением света.

Зимние заморы наблюдаются как в результате полного прекращения поступления кислорода из воздуха, так и резкого ограничения жизнедеятельности растений подо льдом. Установление прочного ледового покрова и невозможность контакта воды с воздухом — газообмена является основным фактором, который может послужить причиной возникновения замора.

Одним из перспективных направлений в борьбе с заморами рыб, на наш взгляд, является искусственная аэрация. Цель аэрации — обогащение кислородом воды, особенно при содержании рыбы для пищевых целей. Аэрация способствует окислительным процессам, минерализации загрязнений, препятствует высвобождению фосфора из донных отложений, что приводит к оздоровлению экологической обстановки водоемов. Системы аэрации для промысловой рыбы, как для разведения, так и для содержания должны быть высокопроизводительными, там выпадает гораздо больше органического вещества, остатков пищи и их экскрементов. Корм подается в больших количествах, так как рыба не содержится, а откармливается. Чем меньше рыба съедает корма, тем больше органического вещества попадает на дно и там разлагается, потребляя кислород. Следовательно, обогащение воды кислородом необходимо не только для снабжения им рыб, но и для пополнения кислорода, потраченного на окисление органических веществ.

Учеными Брестского государственного технического университета предложен ряд перспективных конструкций мобильных аэрационных устройств для интенсивного насыщения и перемешивания воды путем использования современного погружного оборудования, струйных насосов и аэромешалок, обеспечивающих высокие скорости насыщения кислородом и акваториального перемешивания воды на различных глубинах, таких как «Устройство

для аэрации жидкости» [2], «Устройство для насыщения кислородом природных вод» [3].

Рассмотрим одно из таких устройств – устройство для насыщения кислородом природных вод, которое может быть использовано для сохранения естественного состояния водоемов, борьбы с заморами рыбы и при очистке сточных вод [3].

Устройство для насыщения кислородом природных вод состоит из (см. рис.) поплавка 1 с прикрепленной с зазором к нему трубой 2, в нижней части которой установлен пропеллерный насос 3. По оси пропеллерного насоса 3 с зазором к нему смонтирован направляющий цилиндрико-призматический насадок 4 с узлом пневмоаэрации 5, состоящим из мелкопористых элементов 6 присоединенных к газопроводу 7 и через редукционный клапан 8 к кислородному баллону 9. К пропеллерному насосу 3 подается питание по кабелю 10. Труба 2 с дном водоема соединена якорем 11 и тросами 12.

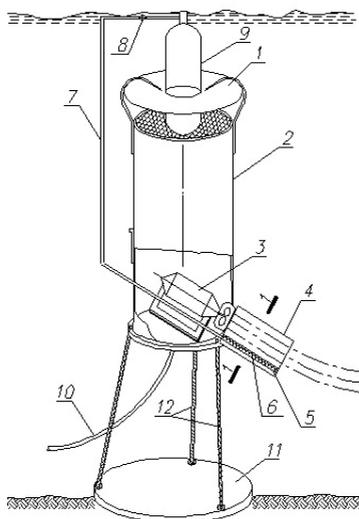


Рисунок. Устройство для насыщения кислородом природных вод

Принцип действия устройства для насыщения кислородом природных вод следующий: пропеллерным насосом 3 по трубе 2 подается поток воды в виде затопленной струи входящей в цилиндрико-призматический насадок 4. В нижнюю часть насадка 4

---

---

посредством пневмоаэрационного узла 5 через мелкопористые элементы 6 барботируются мелкие пузырьки кислорода подаваемого по газопроводу 7 через редуциционный клапан 8 из кислородного баллона 9. Питание к насосу подается по кабелю 10. Устройство для насыщения кислородом природных вод посредством якоря 11 и тросов 12 может быть установлено в любом створе водоема. Благодаря высокой перемешивающей способности газожидкостной затопленной струи распространяющейся на большие расстояния, в воде водоема интенсивно растворяется кислород с его максимальным процентом использования свыше 90 %.

#### Литература:

1. Орлова, З.П. Рыбохозяйственная гидротехника. М., Пищевая промышленность, 1978.
2. Устройство для аэрации жидкости. Пат. 8938 Респ. Беларусь, МПК (2006.01) С 02 F 3/24 / А.А. Волчек, Д.Н. Дашкевич, Е.И. Дмухайло, С.Г. Белов.
3. Устройство для насыщения кислородом природных вод. Пат. 8219 Респ. Беларусь, МПК (2006.01) С 02 F 7/00 / А.А. Волчек, Д.Н. Дашкевич, Е.И. Дмухайло.

---

---

## **ЭФФЕКТИВНЫЙ, ЭНЕРГО-РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЙ ПОЛИВ, С МЕЛКОКАПЕЛЬНЫМ РАСПЫЛИТЕЛЕМ ФАКЕЛЬНОГО ТИПА**

---

---

### **Вострова Р.Н.**

Белорусский государственный университет транспорта

Распылитель мелкокапельного факельного типа относится к устройствам для распыления жидкостей и может использоваться:

- 1) для орошения газонов, клумб, теплиц, оранжерей и т.д.;
- 2) восстановление и создание фонтанов (улучшение состояния окружающей среды, увлажнение воздуха);
- 3) орошения и полива приусадебных и дачных участков, фермерских хозяйств.

**Технические характеристики распылителя мелкокапельного водяного факела:**