



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2011103647/13, 02.02.2011**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**02.02.2011**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **02.02.2011**(45) Опубликовано: **10.11.2012** Бюл. № 31(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1395242 A2, 15.05.1988. SU 2285086 C1, 10.10.2006. RU 2239318 C2, 10.11.2004. WO 2007062746 A1, 07.06.2007.**

Адрес для переписки:

**107113, Москва, ул. Русаковская, 25, кв.147,  
В.Б. Акопяну**

(72) Автор(ы):

**Акопян Валентин Бабкенович (RU),  
Бамбура Мария Владимировна (RU),  
Браславец Валерий Радиевич (RU),  
Призенко Владимир Кузьмич (RU),  
Призенко Анжелика Владимировна (RU),  
Саруханов Рубен Григорьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной  
ответственностью "ЮниПроф" (RU)****(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ РЫБЫ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области рыбоохраны и предназначено для предотвращения попадания рыб в небезопасные для них гидротехнические сооружения. Техническим результатом изобретения является воздействие на рыбу для ее направленного перемещения. Способ

управления движением рыб включает создание в водной среде акустического поля. Для создания акустического поля используют расположенный у гидротехнических сооружений гидроакустический излучатель. Диапазон частот излучателя составляет от единиц Гц до 45 кГц, с плотностью энергии 0,5-2 Вт/см<sup>3</sup>. 4 пр.

RU 2 465 770 C2

RU 2 465 770 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011103647/13, 02.02.2011**

(24) Effective date for property rights:  
**02.02.2011**

Priority:

(22) Date of filing: **02.02.2011**

(45) Date of publication: **10.11.2012 Bull. 31**

Mail address:

**107113, Moskva, ul. Rusakovskaja, 25, kv.147,  
V.B. Akopjanu**

(72) Inventor(s):

**Akopjan Valentin Babkenovich (RU),  
Bambura Marija Vladimirovna (RU),  
Braslavets Valerij Radievich (RU),  
Prizenko Vladimir Kuz'mich (RU),  
Prizenko Anzhelika Vladimirovna (RU),  
Sarukhanov Ruben Grigor'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju  
"JuniProf" (RU)**

**(54) METHOD OF FISH MOVEMENT CONTROL**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to the field of fish protection and is intended to prevent entering fish into hydrotechnical constructions unsafe for them. The method of fish movement control includes creation of the acoustic field in the aquatic environment. For creation of the acoustic field the

underwater sound projector is used located near the hydrotechnical constructions. Frequency band of the sound projector is from units Hz to 45 kHz, with an energy density of 0.5-2 W/cm<sup>3</sup>.

EFFECT: impact on fish for its directional movement.

4 ex

R U 2 4 6 5 7 7 0 C 2

R U 2 4 6 5 7 7 0 C 2

Изобретение относится к рыбоводству и рыбоохране и направлено, в частности, на предотвращение попадания рыб в небезопасные для них гидротехнические сооружения, например водозаборы, на временное удаление рыб от стен рыбоводных бассейнов для их механической очистки [1], на направление движение рыбы к входам в рыбоводные сооружения, на перемещение рыбы из одного рыбоводного бассейна в другой и т.д., результат достигается с помощью широкополосного ультразвукового излучения низкой плотности энергии.

Существует ряд изобретений для предотвращения непланируемой гибели рыбы в искусственных сооружениях [2, 3, 4, 5] и морских млекопитающих, в частности дельфинов [5], для предотвращения их попадания в орудия рыбной ловли.

Известны устройства [3, 6], включающие механические приспособления в виде открывающихся в одну сторону дверец, преград, водопроницаемых или водонепроницаемых стенок, размещенных под углом к потоку. Недостатком таких устройств является низкая рыбозащитная эффективность молоди рыб из-за неравномерности распределения скоростей потока вдоль преграды.

Известен способ защиты рыб электрическим воздействием [6], при реализации которого осуществляется остановка или изменяется направление движения половозрелых рыб, мигрирующих против течения вверх по реке, с помощью системы электродов, питаемой током промышленной частоты. Этот способ обладает невысокой эффективностью, так как эффект проявляется на расстоянии всего лишь в 0,5 м от электродов, в основном на рыбах длиной >4 см, кроме того, в створе электродов у рыб наблюдается электронаркотическое состояние, а продолжительное действие электрического тока на рыб приводит к их гибели.

Другой [7] способ защиты молоди и промысловых рыб от попадания в водозаборы обеспечивается созданием электрического поля в воде с помощью одиночных электрических импульсов, подаваемых на электроды, при этом синхронно с ними в зону действия электродов подают световой или ориентирующий звуковой сигнал. Этот способ также не обладает высокой эффективностью из-за изменчивости импульсного электрического поля под влиянием трудно контролируемых внешних условий, а параллельно подаваемые световые или звуковые сигналы могут обусловить противоположный эффект: известны способы ловли некоторых видов рыбы на "свет" или сомов на «квок» [9]. Изобретение [3] обеспечивает защиту рыбы размером от 4,5 мм только у водозаборов с относительно больших глубин электрическими импульсами с амплитудой в пределах 1591-3000 В, при этом эффект наблюдается в основном на взрослых особях рыбы (от сеголеток и старше). Электрические поля с амплитудой напряженности свыше 3000 В приводят к гибели взрослых особей, поскольку разность потенциалов между носом и концом рыбы в этом случае может достигать пороговых для поражения рыбы значений.

Известны способы защиты морских животных от орудий лова рыбы, основанные на их отпугивании модулированными акустическими, в том числе ультразвуковыми сигналами [5, 9], не эффективными для отпугивания других гидробионтов.

Влияние акустических воздействий на поведение рыбы было обнаружено случайно П.Ланжевром в 1914 году. С тех пор было проведено множество наблюдений и было замечено, что рыбы реагируют на ультразвуковое излучение в воде и покидают места, где интенсивность его превышает определенный порог, значительно более низкий, чем порог летального действия ультразвука.

Реакция рыб на ультразвук и акустические воздействия звукового диапазона частот объясняется следующим механизмом.

Рыба, ткани которой на 3/4 состоят из воды и имеют мало отличающееся от воды акустическое сопротивление, практически также прозрачна для акустических волн, как и вода.

Однако звуковые и ультразвуковые волны частично поглощаются, превращаясь в поверхностные волны на границе между плавательным пузырем и мягкими тканями. Эти поверхностные волны характеризуются высоким коэффициентом поглощения, что обуславливает повышение температуры стенки плавательного пузыря и вызывает сигнал неспецифической стимуляции, в ответ на который рыба покидает место с дискомфортными условиями. Рыбы, не имеющие плавательного пузыря (акулы, скорпеновые, к которым относятся, например, морские окуни и некоторые другие виды донных и глубоководных рыб), воспринимают низкочастотные составляющие акустических сигналов с частотой от 1 до 25 Гц чувствительными элементами боковой линии, реагирующей на движение и колебания окружающей воды.

Для создания акустических сигналов с широким непрерывным спектром излучаемых частот лучше всего подходят гидродинамические источники ультразвука, колебания в которых возбуждаются при взаимодействии потока жидкости с твердой излучающей системой. Эти излучатели позволяют генерировать акустические колебания с частотами от единиц Гц до 45 кГц, причем примерно 70% энергии излучения приходится на диапазон 0,5-10 кГц. Чаще всего используются пластинчатые гидродинамические излучатели, представляющие собой погруженное в жидкость щелевое сопло, поток из которого натекает на заостренное в сторону струи препятствие, в котором возбуждаются колебания. Повышения плотности энергии в среде добиваются совпадением частоты автоколебаний в натекающей струе и частоты собственных колебаний препятствия. Установки с гидродинамическими излучателями в общем виде представляют собой устройство для подачи жидкости под давлением и гидродинамический преобразователь.

Гидродинамические излучатели позволяют получать относительно недорогую акустическую энергию и используются в тех случаях, когда не требуется монохроматичности и высокой плотности энергии [12].

Акустическое воздействие с низкой плотностью энергии и широким непрерывным спектром излучаемых частот имеет сигнальный характер и безвреден для рыб. Следует также отметить, что рыбы поддаются обучению, как и другие животные [9], после чего могут адекватно реагировать на повторяющиеся акустические сигналы, не воспринимая их как предупреждение о возможной опасности. Для увеличения эффективности акустических отпугивателей их следует включать периодически и(или) постоянно менять направление их излучения [12].

Наиболее близким способом того же назначения к заявляемому изобретению по совокупности существенных признаков является способ защиты морских млекопитающих подсемейства дельфиновых от орудий лова рыбы (Патент №2171030), при реализации которого используются импульсные ультразвуковые сигналы, отпугивающие дельфинов, но не оказывающие влияния на промысловые виды рыбы. В отличие от последнего, в предлагаемом способе управления движением рыб используется акустическое воздействие широкого непрерывного спектра частот.

Настоящее изобретение направлено на предотвращение попадания рыбы в гидротехнические сооружения или отгона рыбы от отдельных объектов в воде широкополосным акустическим воздействием, вызывающим ощущение дискомфорта у рыбы и предотвращающим движение рыбы в сторону повышения плотности энергии акустического воздействия.

Указанный результат достигается тем, что у гидротехнических сооружений - водозаборов, сухих доков в затопленном состоянии, стенок рыбоводных бассейнов, требующих чистки и т.д., устанавливаются источник широкополосного акустического воздействия (от единиц Гц до 45 кГц), гидродинамический излучатель, например, вызывающий дискомфорт у гидробионтов характерной для данного вида частотой и предотвращающий ее движение в направлении к источнику и, соответственно, к гидротехническому сооружению, у которого он установлен. Для предотвращения адаптации гидробионтов к повторяющимся сигналам гидродинамический излучатель включают периодически и(или) постоянно меняют направление его излучения, поворачивая излучатель из стороны в сторону на 60-90°. Таким образом, совокупность отличительных признаков описываемого способа обеспечивает достижение указанного результата.

В результате проведенного анализа уровня техники рыбоводства и рыбоохраны, источник, характеризующийся признаками, тождественными всем существенным признакам заявленного изобретения, не обнаружен, следовательно, заявленное изобретение соответствует условию "новизна".

Дополнительный поиск известных решений показал, что заявленное изобретение не вытекает для специалиста явным образом из известного уровня техники, поскольку используется периодическое акустическое воздействие с широким непрерывным спектром частот, который содержит отдельные частоты, наиболее дискомфортные как для рыб с плавательным пузырем, так и для рыб, не обладающим этим органом и воспринимающим смещения частиц окружающей среды чувствительными рецепторами боковой линии. Следовательно, заявленное изобретение соответствует условию "изобретательский уровень".

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения с получением вышеуказанного технического результата

В качестве источника широкополосного акустического воздействия используется гидроакустический излучатель «ножевого» типа - наиболее подходящий для реализации предлагаемого способа.

Гидроакустический излучатель характеризуется следующими параметрами:

Диапазон частот от единиц Гц до 45 кГц.

Плотность энергии 0,5-2,0 Вт/см<sup>3</sup>.

Основная часть (0,7) энергии излучения приходится на диапазон 0,5-10 кГц.

Излучатель на трубчатой штанге располагают у стенок рыбоводных бассейнов с прозрачной водой и оптимальными для каждого вида рыбы условиями содержания, и наблюдают движение рыбы разных видов при включении и выключении излучателя акустического воздействия широкого непрерывного спектра частот.

Сущность изобретения иллюстрируется следующими примерами:

Пример 1. В рыбоводном бассейне, размером 3 м × 25 м с молодью сибирского осетра, навеской до 50 г, устанавливают у стенки гидродинамический излучатель, после включения которого рыба отходит от излучателя на расстояние ~ 1,2 м.

Пример 2. В рыбоводном бассейне, размером 3 м × 25 м с молодью сибирского осетра, навеской до 50 г, устанавливают примерно в центре бассейна гидродинамический излучатель, после включения которого рыба отходит в обе стороны от излучателя на расстояние 1,5-1,8 м.

Пример 3. В рыбоводном бассейне, размером 3 м × 25 м с годовиком карпа с навеской 50-60 г, устанавливают у стенки гидродинамический излучатель, после включения которого рыба отходит от излучателя на расстояние 1,5 м.

Пример 4. В рыбоводном бассейне, размером 3 м × 25 м с годовиком карпа с навеской 50-60 г, устанавливают примерно в середине бассейна гидродинамический излучатель, после включения которого рыба отходит в обе стороны от излучателя на расстояние 2,2 м.

Приведенные примеры иллюстрируют, что гидродинамический излучатель с указанными параметрами, генерируемыми под давлением 4 атм воды из бассейна, представляет собой источник воздействия, дискомфортный для рыбы, приводящий к движению рыбы от источника акустического воздействия. Таким образом, изложенные выше сведения свидетельствуют о том, что заявленное изобретение, предназначенное для использования в рыбоводстве и в рыбоохране, в частности в предотвращении попадания рыбы в гидротехнические сооружения путем управления ее движением, обладает заявленными выше свойствами. Для заявленного способа в том виде, как он охарактеризован в изложенной формуле изобретения, подтверждена возможность его осуществления с помощью описанных в заявке средств и методов. Следовательно, заявленное изобретение соответствует условию "промышленная применимость".

#### Литература

1. Акопян В.Б., Бамбура М.В., Браславец В.Р., Призенко В.К., Призенко А.В., Рухман А.А. Устройство для очистки внутренних поверхностей бассейнов. Патент РФ на полезную модель №97156. Оpubл. 2010.
2. Шарлот Ю.М., Карханин Н.П., Борский О.Б. Рыбозащитное устройство на водозаборе. Патент РФ №2011739. Оpubл 1994.
3. Сатаров В.В. Способ защиты рыб от попадания в глубинные водозаборные сооружения. Патент РФ №2182621. Оpubл. 2002
4. Барекян А.Ш., Прокофьев А.Г. Рыбозащитное устройство. Патент РФ №2196202.
5. Колесов А.И. Способ защиты морских млекопитающих подсемейства дельфиновых от орудий лова рыбы. Патент РФ №2171030. Оpubл. 2001.
6. Авторское свидетельство SU №1715948, 1986.
7. Павлов Д.С., Пахоруков А.М. Биологические основы защиты рыб от попадания в водозаборные сооружения, Москва, Легкая и пищевая промышленность, 1983.
9. Акопян В.Б., Богерук А.К., Браславец В.Р., Призенко В.К. Основы применения ультразвука в рыбном хозяйстве. М. ФГНУ «Росинформагротех», 2009, 92 с.
10. Дегтярев Г.М., Литвиненко И.В., Пуленец М.Л. Способ управления поведением морских животных и устройство для его осуществления. Патент РФ №2021721. Оpubл. 1994.
11. Schellart N.A.M. and R.J. Wubbels "The auditory and mechanosensory lateral line system", in The Physiology of Fishes, 2nd ed. CRC Press. 1998.
12. Акопян В.Б. Ершов Ю.А. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами. М. Изд-во РГТУ им. Баумана, 2006, 223 с.

#### Формула изобретения

Способ управления движением рыб, включающий создание в водной среде акустического поля, отличающийся тем, что для создания акустического поля используют расположенный у гидротехнических сооружений гидроакустический излучатель с диапазоном частот от единиц Гц до 45 кГц и плотностью энергии 0,5-2 Вт/см<sup>3</sup>.