



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A01K 61/00 (2006.01); F03B 13/18 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2018106135, 20.02.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
20.02.2018

Дата регистрации:  
22.05.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.02.2018

(45) Опубликовано: 22.05.2018 Бюл. № 15

Адрес для переписки:  
690068, Приморский кр., г. Владивосток, ул.  
Кирова, 31, кв. 68, Кравцовой Юлии Юрьевне

(72) Автор(ы):

Шелехов Владимир Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки "Национальный научный  
центр морской биологии" Дальневосточного  
отделения Российской академии наук  
(ННЦМБ ДВО РАН) (RU)

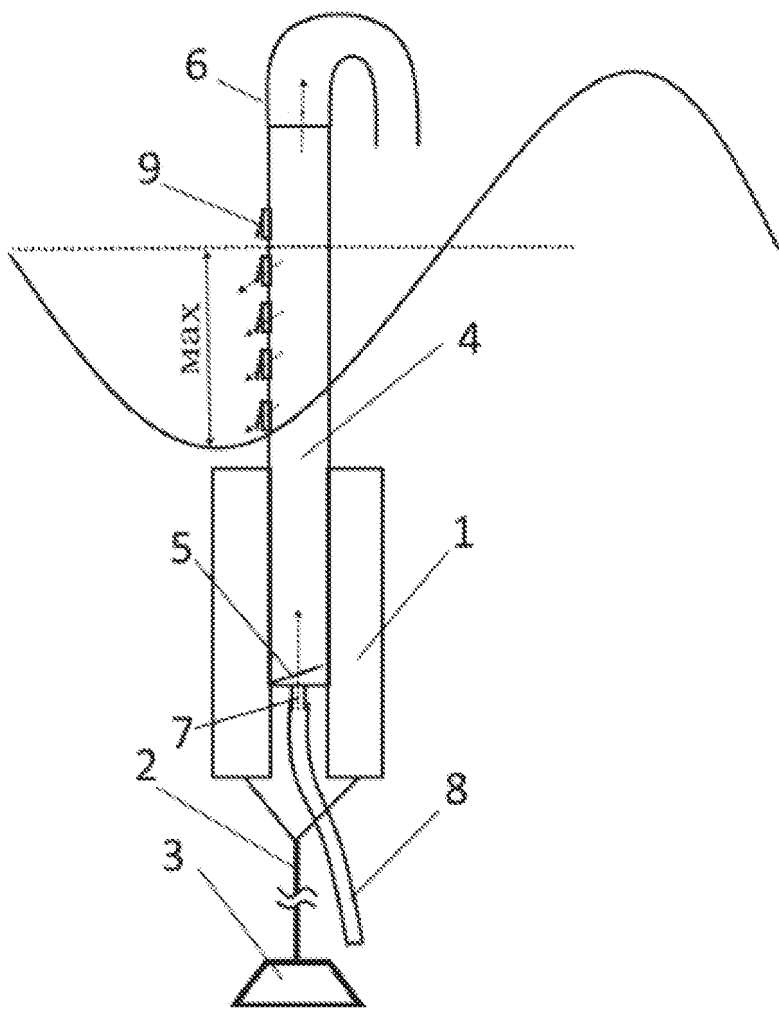
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 1314989 A1, 07.06.1987. SU  
1783080 A1, 23.12.1992. RU 2453735 C1,  
20.06.2012. RU 2126476 C1, 20.02.1999.

(54) Устройство для подъема воды на поверхность

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области рыбной промышленности и предназначена для подъема воды с заданных горизонтов естественных водоемов (озер и морей) с целью обогащения биогенными элементами верхнего, деятельного слоя воды, где происходит образование первичной продукции, и может быть использована, преимущественно, в хозяйствах аква- и марикультуры. В заявляемой полезной модели подъемный трубопровод выполнен в виде трубообразной камеры, верхняя часть которой снабжена сифоном, на боковой поверхности средней части трубообразной камеры размещены, по меньшей мере, три выпускных обратных клапана, а на конце нижней части трубообразной камеры установлен впускной обратный клапан; ниже впускного обратного клапана закреплен шланг до желаемого горизонта забора глубинной воды; а поплавковый элемент жестко прикреплен к дну водоема якорем. При этом, с целью обеспечения высокой эффективности работы устройства, длина трубообразной камеры

подбирается так, чтобы ее верхняя часть с сифоном была равна ее средней части с размещенными на ней выпускными обратными клапанами и в сумме равнялась среднесреднегодовой максимальной высоте волны, известной для акватории в месте установки. Поплавковый, полностью погруженный элемент жестко прикрепляется к дну водоема с помощью якорного троса и якоря, таким образом, чтобы длина троса обеспечивала после установки устройства размещение верхнего выпускного обратного клапана не выше уровня уреза воды. Устройство имеет надежную конструкцию, является безопасным и эффективным из-за способности обеспечить доставку с большой глубины на поверхность значительных объемов воды за счет непрерывности работы, т.к. волновые колебания поверхности, в том числе ветровые волны, практически всегда имеют место в открытых водоемах, особенно в морях, для которых это устройство преимущественно предназначено. 4 з.п. ф-лы, 1 илл.



Полезная модель относится к области рыбной промышленности и предназначена для подъема воды с заданных горизонтов естественных водоемов (озер и морей) с целью обогащения биогенными элементами верхнего, деятельного слоя воды, где происходит образование первичной продукции, и может быть использована, преимущественно, в хозяйствах аква- и марикультуры.

Продуктивность водоемов напрямую связана с концентрацией растворенных биогенных элементов, основными из которых лимитирующими первичную продукцию в морях, например, являются фосфор (в виде фосфатов), азот (в виде мочевины, нитритов и нитратов) и кремния (в виде кремниевой кислоты и силикатов) (Проект моря. Гидрометеорология и гидрохимия морей. СПб: - Гидрометиздат. 2004. Т. 8. Вып. 2. стр. 103-152). Дальневосточные моря России имеют выраженную сезонную динамику концентрации биогенов в верхнем деятельном слое воды с зимне-весенним максимумом и летним минимумом. Зимой вследствие разрушения вертикальной структурированности водной толщи происходит обогащение верхнего слоя воды биогениями за счет конвекции, сезонных апвеллингов и т.д., а летом, с одной стороны происходит стратификация водной толщи по температуре, а с другой в верхнем слое от поверхности до пикноклина в следствие бурного развития фитопланктона происходит быстрое падение концентрации биогенов. Летом, когда биогенов в деятельном слое становится мало, а через пикноклин их поступление ограничено, цветение водорослей и, следовательно, образование первичной продукции прекращается (Зуенко Ю.И. Элементы структуры вод северо-западной части Японского моря// Изв. ТИНРО. 1998, т 123. с. 262-290; Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России. Владивосток: ТИРНО. 2001, т.1. 580 с.).

Пикноклин - резкий скачок плотности воды на глубине, расположенный ниже перемешанного слоя. Пикноклин играет важнейшую роль в жизни Мирового океана. В слое скачка плотности (глубина его залегания колеблется от 25 до 100—120 м) вертикальные градиенты плотности могут достигать весьма больших значений, и в этих случаях он играет роль упомянутого «жидкого грунта», на котором могут сосредоточиваться не только планктонные, но и более крупные организмы (найдено 04.02.2018 г. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Пикноклин>).

Обычно подъем глубинной воды на поверхность, осуществляется с помощью погружного электрического насоса, который закрепляют на конце водозаборной трубы и опускают на глубину с помощью тросовой лебедки. Недостатком таких аналогов является то, что такое оборудование достаточно громоздко, сложно, особенно небезопасно в условиях штормящего моря и потребляет значительное количество электроэнергии - используемые в таких водоподъемных средствах насосы запитываются по кабелю напряжением 220-380 В и потребляют мощность порядка нескольких кВт (патент RU 2215095, МПК E03B 3/04, опубл. 27.10.2003).

Известно снабжаемое энергией от волн нагнетательное устройство, предназначенное для размещения в водном пространстве, причем указанное нагнетательное устройство содержит: погружаемый цилиндр, прикрепленный к дну водного пространства; указанный цилиндр имеет отверстие; подводный поплавок, воздействующий на цилиндр; указанный подводный поплавок выполнен так, чтобы удерживать цилиндр в вертикальной ориентации в воде; поверхностный поплавок, выполненный так, что в рабочем состоянии он плавает на поверхности водного пространства или достаточно близко от нее, чтобы перемещаться вверх и вниз в водном пространстве в соответствии с движением волны и с приливно-отливным движением; удлиненный элемент, отходящий вниз от поверхностного поплавка, причем указанный удлиненный элемент входит

телескопически в отверстие погружаемого цилиндра, чтобы образовать нагнетательную камеру внутри цилиндра; причем: объем нагнетательной камеры изменяется при движении волны в нагнетательном цикле, чтобы всасывать флюид в нагнетательную камеру при ходе вверх удлиненного элемента и откачивать флюид из нагнетательной камеры при ходе вниз удлиненного элемента (п. RU № 2584743, МПК F03B 13/18, опубл. 20.05.2016).

Недостатками этого устройства являются его относительная сложность, наличие подвижных частей, подверженных механическому воздействию, истиранию и ограничение применения, т.к. он предназначен для работы в открытых водоемах с небольшими глубинами. В целях марикультуры это устройство может быть использовано только в узкой прибрежной зоне и не применимо для подъема глубинной морской воды с целью обогащения биогенами поверхностных вод.

Известен волновой водоподъемник, включающий водозаборный трубопровод, укрепленный на поплавке. Верхняя часть трубопровода заужена в виде сопла малым диаметром вверх, в широкой части сопла установлен обратный клапан (п. РФ № 2057230, МПК E02B 9/04, опубл. 27.03.96 г.).

Недостатком известного устройства является малая эффективность, в виду наличие сопла малого диаметра, снижающего пропускную способность устройства и свободное перемещение всего устройства на волнах, что не дает возможность полностью использовать их энергию для подъема воды из нижележащих слоев. К недостаткам этого и двух других, нижеупомянутых устройств, следует отнести то, что наиболее эффективно они могут использовать энергию волн только в свободном состоянии (без закрепления якорем), поскольку, в условиях ветрового волнения на якорю устройства будут неизбежно вытянуты в линию и это ограничит амплитуду движения поплавка с рабочей цилиндрической камерой. С другой стороны, без якоря эти устройства невозможно удержать в заданной точке, вследствие чего, их использование в хозяйствах аквакультуры нецелесообразно.

Еще одним подобным устройством, является устройство, отличающееся от предыдущего отсутствием обратного клапана в широкой части сопла. Для повышения чувствительности устройства к волновому воздействию трубопровод изготавливается из легкого материала (полиэтилена), а поплавков - из плавучего материала (пенопласта) или из металла и заполняется воздухом. В водоеме устройство устанавливается на якорю. Работа данного устройства для подъема глубинной воды на поверхность водоема осуществляется следующим образом: при установке устройства вода заполняет трубопровод и часть сопла по расчетную ватерлинию, при подъеме поплавка устройства на гребень волны уровень воды в сопле оказывается ниже расчетной ватерлинии, а при опускании поплавка устройства в ложбину между волнами вода из водозаборного трубопровода поступает в сопло с увеличивающейся скоростью (процесс нагнетания), а из него выбрасывается над поверхностью водоема или в водоотводный патрубок. В этот момент вода с глубины поступает в нижний конец водозаборного трубопровода (п. RU № 59940, МПК A01K 61/00, F03B 13/12, опубл. 10.01.2007).

Поскольку данное устройство свободно перемещается на поверхности, повторяя амплитуду движение волн, существенным для работы является наличие сопла малого диаметра, которое само по себе сильно снижает пропускную способность устройства, вода свободно перемещается по трубопроводу как вверх, так и вниз (отсутствуют клапаны), а опорой для нагнетания воды внутрь является лишь нижележащая толща воды (жидкая среда), ожидать эффективной работы по подъему воды от него также нельзя.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению по достигаемому результату является устройство для подъема глубинной воды в поверхностные слои водоема, содержащее вертикально установленный в поплавковой системе подъемный цилиндрический трубопровод и выпускной обратный клапан, расположенный на 5 верхнем срезе подъемного трубопровода. Верхний край трубопровода находится на уровне воды и выпускной клапан, предотвращает попадание поверхностной воды внутрь трубопровода и колебание уровня поступающей снизу воды в нем между циклами выпуска (а.с. СССР № 1314989, МПК А01К 61/00, опубл. 07.06.87).

К недостаткам данного устройства следует отнести размещение поплавковой системы 10 непосредственно на поверхности воды, в результате чего устройство подвержено сильному влиянию волн при штормах. Кроме того, устройство не закреплено на дне и, как следствие, его использование затруднено в заданных точках, особенно на открытых акваториях, в штормовых условиях. Таким образом, недостатками известного устройства являются особенности конструкции, не обеспечивающие высокую 15 эффективность его работы в заданной точке акватории.

Технической проблемой, поставленной при создании устройства, является повышение эффективности его работы в заданной точке акватории.

Поставленная техническая проблема, решается тем, в устройстве для подъема 20 глубинной воды в поверхностный слой, содержащем вертикально установленный в поплавковом элементе подъемный трубопровод и выпускной обратный клапан, согласно полезной модели, подъемный трубопровод выполнен в виде трубообразной камеры, верхняя часть которой снабжена сифоном, на боковой поверхности средней части трубообразной камеры размещены, по меньшей мере, три выпускных обратных клапана, а на конце нижней части трубообразной камеры установлен впускной обратный клапан; 25 ниже впускного обратного клапана закреплен шланг до желаемого горизонта забора глубинной воды; а поплавковый элемент жестко прикреплен к дну водоема якорем.

Снабжение верхней части трубообразной камеры сифоном, а боковой поверхности, 30 меньшей мере, тремя выпускными обратными клапанами, способствует повышению эффективности работы устройства. При работе устройства верхняя часть трубообразной камеры с сифоном располагается над поверхностью воды и предотвращает попадание 35 поверхностной воды внутрь трубообразной камеры при сильном волнении на поверхности, в то время как, выпускные обратные клапана, расположенные на боковой поверхности находятся ниже уреза воды и обеспечивают выход глубинной, обогащенной биогенами воды в поверхностный слой. Более того, при волнениях выпускные обратные 40 клапаны, оказывающиеся над поверхностью воды, четче срабатывают из-за разности в плотности сред и давлении. В конечном результате, это приводит к повышению надежности устройства и эффективности его работы в заданной точке акватории.

Размещение на конце нижней части трубообразной камеры впускного обратного 45 клапана, ниже которого прикреплен шланг до желаемого горизонта забора глубинной воды обеспечивает однонаправленное (вверх) поступление в неё воды из нижних горизонтов.

Жесткое прикрепление погруженного поплавкового элемента к дну водоема 50 обеспечивает близкое к вертикальному положение в толще воды всего устройства в целом при любой волновой и ветровой нагрузке и его эффективную работу в заданной точке акватории.

Подъемный трубопровод в виде трубообразной камеры, может быть не обязательно цилиндрическим в сечении, что значительно расширяет ассортимент используемых 55 материалов, при этом трубообразная камера выполняется из легкого полимерного

материала, в частности, полиэтилена высокого, полиэтилена низкого давления, полипропилена.

С целью обеспечения высокой эффективности работы устройства длина трубообразной камеры подбирается так, чтобы ее верхняя часть с сифоном была равна ее средней части с размещенными на ней выпускными обратными клапанами и в сумме равнялась среднегодовой максимальной высоте волны, известной для акватории в месте установки.

Поплавковый, полностью погруженный элемент жестко прикрепляется к дну водоема с помощью якорного троса и якоря, таким образом, чтобы длина якорного троса обеспечивала после установки устройства размещение верхнего выпускного обратного клапана не выше уровня уреза воды.

На фиг. представлена общая схема заявляемого устройства.

Устройство содержит поплавок элемент 1, который помещен под поверхностью воды на заданной глубине (2-4 м) с помощью якорного троса 2 и якоря 3, установленного на дне водоема. Внутри поплавок элемента 1 закреплена трубообразная камера 4, которая удерживается в вертикальном положении за счет исполнения из легкого полимерного материала и поплавок элемента 1 и снабжена в нижней части впускным обратным 5 клапаном, а сверху сифоном 6. Ниже впускного обратного 5 клапана к трубообразной камере 4 с помощью штуцера 7 прикреплен расположенный в толще воды шланг 8, опущенный на желаемую глубину забора воды. В средней части боковой поверхности трубообразной камеры 4 через определенные промежутки (от 0,2 м) расположено, по меньшей мере, три выпускных 9 обратных клапана, работающих на выпуск воды из трубообразной камеры 4. При этом длина трубообразной камеры 4 подбирается так, чтобы ее верхняя часть с сифоном 6 была равна ее средней части с размещенными на ней выпускными 9 обратными клапанами и в сумме равнялась среднегодовой максимальной высоте волны, известной для акватории в месте установки. Данные по максимальной высоте волн в заданной акватории имеются в литературе по гидрологии. Длина якорного троса подбирается таким образом, чтобы после установки устройства в заданной точке акватории верхний из выпускных 9 обратных клапанов находился не выше уровня уреза воды.

Установка устройства в сборе производится в выбранной точке акватории лебедкой (на чертеже не обозначена) с борта судна (на чертеже не показано). Сначала в воду опускается якорь 3 на якорном тросе 2, с прикрепленным к нему поплавок элементом 1 и с вмонтированной в него трубообразной камерой 4 и шлангом 8. В зависимости от глубины места, выбранного для установки, длина якорного троса изначально подбирается так, чтобы трубообразная камера 4 всегда находилась в полупогруженном состоянии, при этом его средняя часть с выпускными 9 обратными клапанами должна находиться ниже уреза воды, а над поверхностью остается только верхняя часть с сифоном 6.

Устройство работает следующим образом: за счет наличия впускного 5 клапана внутри трубообразной камеры 4 уровень воды будет стремиться только вверх к положению уровня спокойного моря при данном атмосферном давлении, а благодаря изменению уровня моря при волнении снаружи трубообразной камеры 4, в нижней части амплитуды хода волны выпускные 9 обратные клапаны на её боковой поверхности будут пропускать воду из трубообразной камеры 4 наружу из-за возникающей разности давления. Сифон 6, установленный в верхней части трубообразной камеры 4 предназначен в основном для того, чтобы при штормовом волнении поверхностная вода не заплескивала сверху внутрь трубообразной камеры 4 устройства.

Предлагаемое устройство, в первую очередь, предназначено для подъема богатой биогенами воды из толщи глубже пикноклина в деятельный слой, где идет фотосинтез и образование первичной продукции, непосредственно в месте расположения установок аквакультуры, а также может способствовать снижению температуры воды в  
5 поверхностном слое, что очень важно при культивировании, например, ламинарии, которая прекращает рост при температурах выше 18 °С и при отсутствии необходимых биогенов (июль-сентябрь у Южного Приморья) и, таким образом, может существенно увеличить и ускорить выход конечной товарной продукции.

Достоинством заявляемого устройства является то, что оно не требует источников  
10 электроснабжения и участия оператора, является простым и, соответственно, надежным по конструкции, безопасным и эффективным из-за способности обеспечить доставку с большой глубины на поверхность значительных объемов воды за счет непрерывности работы, т.к. волновые колебания поверхности, в том числе ветровые волны, практически всегда имеют место в открытых водоемах особенно в морях, для которых это устройство  
15 преимущественно предназначено. Закрепление устройства на дне дает возможность использовать его для увеличения концентрации биогенов в выбранной точке акватории, в отличие от аналогов и прототипа, лишенных якоря. Устройство не имеет подвижных элементов и работает за счет колебания уровня водоема при волнении.

#### (57) Формула полезной модели

1. Устройство для подъема глубинной воды в поверхностный слой водоема, содержащее вертикально установленный в поплавковом элементе подъемный трубопровод и выпускной обратный клапан, отличающееся тем, что подъемный  
25 трубопровод выполнен в виде трубообразной камеры, верхняя часть которой снабжена сифоном, на боковой поверхности средней части трубообразной камеры размещены по меньшей мере три выпускных обратных клапана, а на конце нижней части трубообразной камеры установлен впускной обратный клапан, ниже впускного обратного клапана закреплен шланг до желаемого горизонта забора глубинной воды, а поплавковый элемент жестко прикреплен к дну водоема.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что трубообразная камера имеет длину, при которой длина ее верхней части с сифоном равна длине ее средней части с  
30 выпускными обратными клапанами и в сумме равна среднеголетней максимальной высоте волны, известной для акватории в месте установки устройства.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что поплавковый элемент жестко  
35 прикреплен к дну водоема с помощью троса и якоря.

4. Устройство по п. 3, отличающееся тем, что трос имеет длину, обеспечивающую после установки положение верхнего выпускного обратного клапана, размещенного на боковой поверхности трубообразной камеры не выше уровня уреза воды.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что трубообразная камера выполнена из  
40 легкого полимерного материала.

Устройство для подъема  
воды на поверхность

