



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009124514/13**, **26.06.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.06.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **26.06.2009**(43) Дата публикации заявки: **10.01.2011** Бюл. № 1(45) Опубликовано: **27.01.2012** Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **ДЕТЛАФ Т.А. и др. Развитие осетровых рыб. Созревание яиц, оплодотворение, развитие зародышей и предличинок. - М.: Наука, 1981. с.120-123. ГИЗБУРГ А.С. и др. Развитие осетровых рыб. Созревание, оплодотворение и эмбриогенез. - М.: Наука, 1969, с.120-122. Измеритель-регулятор двухканальный с интерфейсом RS-485 ОВЕН ТРМ202. Компоненты автоматизации ОВЕН. (см. прод.)**

Адрес для переписки:

**344002, г.Ростов-на-Дону, ул. Береговая, 21/2,
ФГУП "АзНИИРХ", Зав. ОНТИ и ИС М.А.
Артемовой**

(72) Автор(ы):

Федченко Владимир Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное унитарное
предприятие "Азовский научно-
исследовательский институт рыбного
хозяйства" (RU)**

(54) СПОСОБ КОНТРОЛЯ РАЗВИТИЯ ГИДРОБИОНТОВ, НАПРИМЕР, ОСЕТРОВЫХ РЫБ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ

(57) Реферат:

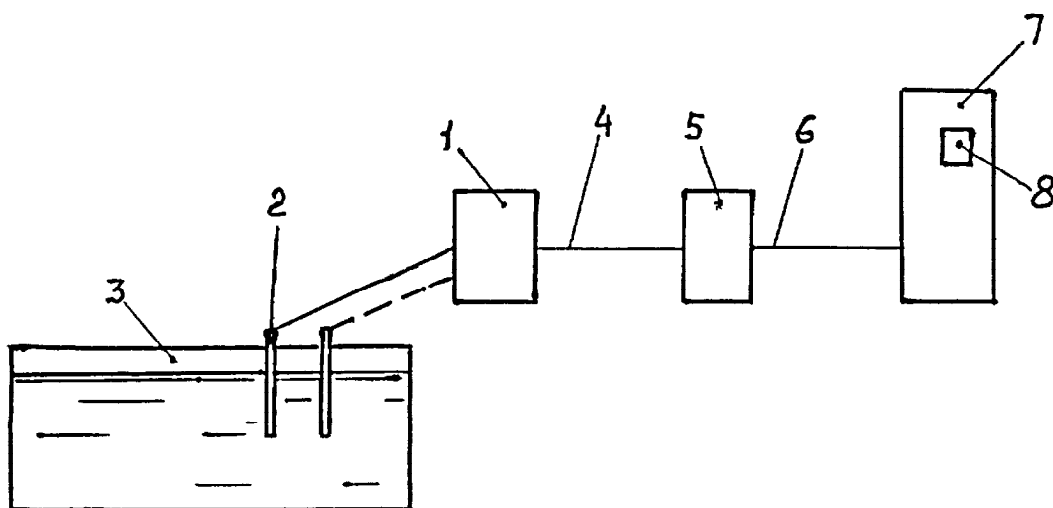
Способ включает измерение температуры водной среды, определение продолжительности развития икры по стадиям путем сравнения с показателями в виде графиков, соответствующих развитию икры при постоянной температуре. Осуществляют периодический отбор проб икры для установления типичности развития и проведения рыбоводных и ихтиопатологических мероприятий.

Температуру водной среды измеряют дискретно. Для каждого замера температуры определяют параметры продолжительности развития объекта и суммируют их.

Осуществляют сравнение полученных параметров с графиком выбранной оптимальной для данного объекта температурной оси при помощи поправочных коэффициентов, отражающих отношение общей продолжительности развития при постоянной температуре на выбранной оси к общей продолжительности развития при текущей температуре. Далее определяют температурный критерий, представляющий собой сумму произведений текущей температуры (в градусах) на дискретное время (в часах) и на поправочный коэффициент, отражающий качество развития объекта. Далее для сбора и обработки замеров в

автоматическом режиме полученные данные вводят в программу-диспетчер, которую устанавливают в измеритель температуры. Такая технология позволит повысить точность определения продолжительности развития

гидробионтов по стадиям и, таким образом, эффективность контроля биологического процесса в среде с переменным температурным режимом. 3 ил.



Фиг. I

(56) (продолжение):

Простой подход к современным решениям, Каталог, ОВЕН. 2007, с.34-35. ТРМ202. Измеритель-регулятор двухканальный. Руководство по эксплуатации, с.50-52, 66-75.

RU 2440726 С2

RU 2440726 С2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2009124514/13, 26.06.2009**(24) Effective date for property rights:
26.06.2009

Priority:

(22) Date of filing: **26.06.2009**(43) Application published: **10.01.2011 Bull. 1**(45) Date of publication: **27.01.2012 Bull. 3**

Mail address:

**344002, g.Rostov-na-Donu, ul. Beregovaja, 21/2,
FGUP "AzNIIRKh", Zav. ONTI i IS M.A.
Artemovoj**

(72) Inventor(s):

Fedchenko Vladimir Mikhajlovich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predprijatje "Azovskij nauchno-issledovatel'skij
institut rybnogo khozjajstva" (RU)**

(54) METHOD TO MONITOR DEVELOPMENT OF HYDROCOLES, FOR INSTANCE, STURGEONS, IN EARLY ONTOGENESIS

(57) Abstract:

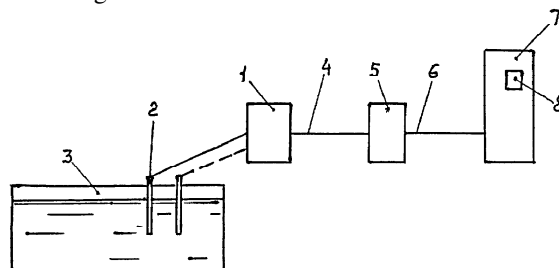
FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: method includes measurement of water medium temperature, detection of caviar development duration in stages by comparison with indices in the form of schedules, which correspond to development of caviar at permanent temperature. Periodical sampling of caviar is carried out to identify typical nature of development and execution of piscicultural and ichthyopathological actions. Water medium temperature is measured discretely. Parameters of object development duration are determined for each temperature measurement and summed up. Produced parameters are compared with a schedule of a selected temperature axis optimal for this object with the help of correction coefficients that reflect ratio of total length of development under permanent temperature on the selected axis to the total duration of development under current temperature. Further a temperature criterion is identified, which is a sum of products of a current

temperature (in degrees) by discrete time (in hours) and by a correction coefficient that reflects quality of the object development. Further to collect and process measurements in the automatic mode the produced data is introduced into a dispatcher program, which is installed into a temperature metre.

EFFECT: technology will make it possible to increase accuracy of detecting duration of hydrocoles development in stages and thus efficiency of biological process control in the medium with variable temperature mode.

3 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к рыбоводству и может быть использовано при искусственном разведении ценных пород рыб, в частности при инкубации икры осетровых на рыбоводных заводах.

5 Известно влияние температурного режима на продолжительность эмбрионального развития рыб.

Хронология зародышевого развития осетра предполагает морфологические изменения на переходных этапах состояния эмбриона, условно называемых стадиями развития с присвоенными им номерами.

10 Контроль развития рыб в раннем онтогенезе является необходимым и действенным мероприятием при выявлении патологий, замедления роста и нарушений синхронности развития эмбрионов в одной партии вследствие отрицательного воздействия экологических, механических и других факторов.

15 Известна графическая зависимость продолжительности развития икры при постоянной температуре воды в диапазоне 11-20°C (т.е. при 11, 12, 13°C и т.д.) для осетра и 14-22°C для севрюги, а также показатель развития эмбриона (число τ°) для каждой стадии развития только при температуре 18°C (1). При переменном температурном режиме инкубации продолжительность эмбрионального развития

20 икры увеличивается при снижении температуры и уменьшается при ее повышении.

Этот способ не позволяет достаточно точно определить стадию развития эмбриона, так как продолжительность развития при переменной температуре может значительно отличаться от данных при температуре 18°C.

25 Наиболее близким к предлагаемому способу, выбранным в качестве прототипа является способ определения продолжительности развития эмбрионов осетра и севрюги при различных значениях температуры, который применяется на практике (2). Он предусматривает периодическое измерение, как правило, ручную температуру воды и определение по известным графикам продолжительности

30 развития с учетом ожидаемых отклонений во времени, периодический отбор проб икры для установления качества развития и проведения соответствующих рыбоводных и ихтиопатологических мероприятий.

Недостатком описанного способа является его трудоемкость:

35 замеры температуры воды выполняют 3 раза в сутки при помощи термометров общего назначения, регулярно проводят отбор проб икры для определения возможных аномалий в развитии. Переход на следующую стадию определяют по текущей или прогнозируемой температуре ориентировочно в зависимости от тенденции ее изменения в ближайшие часы.

40 Целью настоящего изобретения является повышение точности определения продолжительности развития гидробионтов по стадиям и, таким образом, эффективности контроля биологического процесса в среде с переменным температурным режимом.

45 Эта цель достигается тем, что измеряют температуру среды дискретно, для каждого замера определяют параметры продолжительности развития объекта и суммируют их, сравнение с графиком выбранной оптимальной для данного объекта температурной оси осуществляют при помощи поправочных коэффициентов, отражающих

50 отношение общей продолжительности развития при постоянной температуре к общей продолжительности развития при текущей температуре, определяют температурный критерий, который представляет собой сумму произведений текущей температуры (в градусах) на дискретное время (в часах) и на поправочный коэффициент и отражает качество развития объекта, периодически отбирают пробы икры для установления

типичности развития и проведения рыбоводных и ихтиопатологических мероприятий, далее для сбора и обработки замеров в автоматическом режиме полученные данные вводят в программу-диспетчер, которую устанавливают в измеритель температуры.

5 Преимуществом предлагаемого способа по сравнению с прототипом является дискретное измерение температуры (т.е. через равные промежутки времени, например, 1 час), введение поправочных коэффициентов, позволяющих наиболее точно определять стадии развития объекта и представляющих собой отношение общей продолжительности развития при постоянной температуре на выбранной базовой оси (графике) в оптимальном диапазоне к общей продолжительности развития при 10 текущей температуре (для базовой оси этот коэффициент равен 1) и определением температурного критерия, отражающего качество развития объекта, далее сбор и обработка данных осуществляется в автоматическом режиме.

15 Технический результат, достигнутый в предлагаемом изобретении, получен за счет определения описанных выше поправочного коэффициента и температурного критерия, а также их использования при обработке данных в автоматическом режиме

Сущность изобретения поясняется чертежами.

20 На фиг.1 изображена схема подключения измерителя-регулятора температуры ОВЕН ТРМ202 с интерфейсом RS-485.

На чертеже обозначено: измеритель-регулятор температуры ОВЕН ТРМ202 с интерфейсом RS-485 (1), датчик температуры (2), размещенный в емкости (3) с развивающейся икрой, кабель (4), соединяющий измеритель-регулятор 25 температуры (1) с преобразователем интерфейсов АС3-М (5) и по интерфейсу USB-232 кабелем (6) с ПК (7), имеющим диск (8) для установки программы-диспетчера на языке C # с использованием функционального блока «Скрипт» (категория «Служебные», MASTER SCADA). Программа и OPC-сервер установлены с диска при конфигурации SCADA.

30 На фиг.2 представлен график для определения стадий развития объекта. На оси абсцисс отмечена продолжительность развития биообъекта в часах - от C_{1-5} до C_{1-35} , на оси ординат - контрольные стадии развития биообъекта (для осетровых рыб - №5, 12, 13, 16, 18, 19, 22, 26, 28, 29, 32 и 35).

35 По графику диапазон оптимальных температур составляет от $T_1 = \text{const}$ (базовая ось) до T_N с перепадом, например, в 1°C . Начало контроля осуществляется от начальной продолжительности C_0 с дискретностью Δ час.

Условно показано изменение температуры по замерам на 1°C по сравнению с предыдущим и соответствующим T_1 . Показано приведение данных 40 продолжительности для T_2 , T_3 и т.д. в масштаб T_1 . Полученные значения C_1-C_3 перенесены на ось T_1 (точки 1, 2, 3) и по ним на оси ординат найдены номера стадий развития биообъекта.

45 На фиг.3 изображена схема подключения «Устройства контроля температуры водной среды с гидробионтами».

На чертеже обозначено:

Устройство для контроля температуры водной среды с гидробионтами, оснащенное программой-диспетчером (1), датчик температуры (2), рыбоводная емкость с гидробионтами (3).

50 Способ осуществляется следующим образом.

Определяют диапазон оптимальных температур для развития контролируемого объекта, выделяют и нумеруют в нем температурные оси с интервалом (дискретностью) 1 час, выбирают в качестве базовой оси T_B , по которой будет вестись

сравнение контрольных параметров во всем диапазоне (T_1, T_2, \dots, T_N), например, $T_B = T_1$ (фиг.2). Для этой оси должны быть известны продолжительности развития в часах на всех этапах (стадиях) развития объекта (т.е. $C_{1-5}, C_{1-12}, C_{1-13} \dots C_{1-35}$), а для остальных температурных осей - данные общей продолжительности от 0 (оплодотворение) до 35 (выклев).

Рассчитывают поправочные коэффициенты, представляющие собой отношение общей продолжительности развития для оси $T_B = T_1$ к продолжительностям для каждой оси, т.е.

$$P_{NT} = C_{1-35} / C_{N-35} \quad (1)$$

откуда следует:

$$P_{1T} = C_{1-35} / C_{1-35} = 1;$$

$$P_{2T} = C_{1-35} / C_{2-35};$$

$$P_{NT} = C_{1-35} / C_{N-35}.$$

Определяют зависимость в общем виде для текущих значений продолжительности развития относительно базовой оси T_1 :

$$C_i = \sum_1^{35} (\Delta_i \times P_{Ti}) \quad (2)$$

где

\sum_1^{35} - сумма i последовательных вычислений по достижении стадии 35;

Δ_i - дискретность замеров;

P_{Ti} - поправочный коэффициент для текущей температуры T_i .

Определяют формулу температурного критерия развития икры осетровых рыб в следующем виде:

$$K = \sum_1^{35} (T_i \times P_{Ti} \times \Delta_i), \quad (3)$$

где \sum_1^{35} - сумма i последовательных вычислений от 0 до 35 стадии;

T_i - текущая температура, $^{\circ}\text{C}$;

P_{Ti} - поправочный температурный коэффициент;

Δ_i - текущий (дискретный) интервал времени между замерами, час.

Эти данные вносят в программу-диспетчер, которую устанавливают в измеритель температуры.

Сравнение показателей развития гидробионтов в среде с переменным терморежимом со значениями температуры $T_1 = \text{const}$ и их пересчет позволяет упростить и повысить эффективность контроля благодаря применению современной измерительной техники в рыбоводстве.

Непосредственный контроль изменения температуры проводят, начиная с момента загрузки рыболовной икры в инкубаторы после этапов оплодотворения и обесклеивания в течение 1,5÷2 часов, происходящих перед загрузкой.

Замеры температуры осуществляют через равные промежутки времени продолжительностью 1 час, что значительно облегчает автоматизацию процесса контроля. По результатам замеров температуры, как показано на графике, осуществляют суммирование продолжительности интервалов, при этом для температур, отличных от базовой, используют соответствующие поправочные коэффициенты по формуле 2 (см. пример 1).

Пример 1.

1. Определяют исходные данные продолжительности развития до 35 стадии выклева личинок осетра при температуре:

$T_1=15^\circ\text{C}-C_{1-35}=152$ ч (базовая ось) - 5 замеров;

$T_2=16^\circ\text{C}-C_{2-35}=135$ ч - 10 замеров;

$T_3=17^\circ\text{C}-C_{3-35}=121$ ч - 5 замеров.

2. Определяют поправочные коэффициенты по формуле (1) для всех осей:

$T_1-P_1=1,0$;

$T_2-P_2=1,12$;

$T_3-P_3=1,25$.

3. Продолжительность развития до начала контроля C_0 при $T=15^\circ\text{C}$ равна 2,0 часа.

4. Определяют продолжительность контролируемого развития в реальном времени - $t_r=5+10+5=20$ час.

5. То же с применением коэффициентов P_1-P_3 :

$C_{P_{1-3}}=5\times 1,0+10\times 1,12+5\times 1,25=22,45$ ч.

6. Определяют суммарное время продолжительности развития с момента оплодотворения икры:

$C_t=C_0+C_{P_{1-3}}=2+22,45=24,45$ ч.

7. На графике (фиг.2) видно, как при каждом изменении температуры на 1°C изменяются значения продолжительности, приведенные в масштаб базовой оси T_1 (точки 1, 2, 3).

8. Сравнивают значение C_t с контрольными на базовой оси T_1 и получают соответствие 13-й стадии развития, равной 23 часам + переход на следующую стадию на 1,45 часа.

Пример 2.

На этапе подготовки системы контроля развития с помощью TPM202 (фиг.1)

устанавливают программу-диспетчер на языке C # с использованием функционального блока «Скрипт» (категория «Служебные», MASTER SCADA), для

определения температурного критерия и регистрации параметров среды по схеме с OPC-сервером задают сетевую конфигурацию прибора ОВЕН TPM202 с помощью

программы-конфигуратора (MasterSCADA™/InSAT Company (прилагается изготовителем), определяют диапазон допустимых значений температуры среды и базовую температурную ось в оптимальной зоне, значения температурно-временных поправочных коэффициентов из соотношений продолжительности каждого этапа

развития объекта (стадии развития) на каждой температурной оси относительно базовой оси и конфигурируют SCADA в ПК (7) в следующем порядке:

- устанавливают с Диска программы для связи ПК с прибором и OPC-сервер ОВЕН;

- создают «новый проект»;

- проводят конфигурацию OPC-сервера, при этом добавляют в данную программу прибор TPM202 и настраивают связь с ним;

- в «проекте» SCADA во вкладке «объект» создают «раппорт» (сохранение текущих значений), «тренды» (график текущих значений параметров среды, отражающий зависимость

$$K_i = \sum_1^{35} (T_i \times P_{Ti} \times \Delta_i)$$

для температурного критерия с дополнительным смещением начала отсчета на несколько дискретных включений, (если контроль развития начинают не с нулевой стадии) и шаблона продолжительности развития в виде графика или таблицы с

нулевой стадии в реальном масштабе времени и температуре, соответствующей температурному режиму для текущей $T^{\circ}\text{C}$ на всех этапах, соответствующих контрольным стадиям;

- во вкладке «расписание» прописывают время сохранения «раппорта» (например, раз в день) со значениями температуры, произведений $T_i \times \Delta_i \times P_{T_i}$ за период включения прибора плюс дополнительное время в часах, прошедшее от 0 стадии развития до включения прибора, соответствующих им № стадий по шаблону, а также общей продолжительности замеров (периода включения прибора).

В процессе эксплуатации:

устанавливают прибор ТРМ202 (1) в технологическую систему контроля объекта, подключают датчик температуры (2), размещенный в контролируемой среде (в ванне, инкубационном аппарате и т.п.) (3), преобразователь АСЗ (5), ПК (7) с установленной на диске (8) программой-диспетчером контроля, регистрации и сохранения текущих показателей продолжительности развития. При включении прибора показания температуры в виде сформированного унифицированного сигнала с датчика поступают в блок обработки, затем в логические устройства, на индикатор и к другим исполнительным механизмам. Регистрируемые показания автоматически обновляются через заданное дискретное время (например, через 1 час). При каждом обновлении в программном блоке осуществляется вычисление произведений дискретного времени и поправочного коэффициента на текущее значение температуры из зависимости ($T_i \times \Delta_i \times P_{T_i}$), которые записываются в «раппорт» и заносятся в шаблон базовой температурной оси. В шаблоне отмечены продолжительности этапов развития и соответствующие им контрольные стадии развития в температурном режиме, присутствующем на базовой оси. Текущие программируемые показания в реальном масштабе времени (без учета поправочных коэффициентов) могут быть выведены на индикатор прибора, а номер текущей стадии в процессе работы может быть изменен (откорректирован) при помощи кнопок на лицевой панели прибора.

Порядок проведения регистрации измерений и показателей в режиме 1:

Начало работы. При включении прибора контролируют показания текущей температуры на верхнем индикаторе и № стадии на нижнем: «16» и «4» (16° и ст.4);

- Кнопкой «прог.» осуществляют вход в меню программирования и группу параметров шаблона базовой оси, находят текущие значения параметров «стадия» и «критерий»: «4» и «45» (стадия 4-я и 45 градхчас);

- 10 часов работы. Показания индикаторов: «17» и «10»;

В МЕНЮ «параметры»: «10» и «160»;

- 40 часов работы. Показания индикаторов: «17» и «22»;

В МЕНЮ «параметры»: «22» и «740».

Сигнал для проведения ихтиопатологических мероприятий (светодиодом на панели) или звуковой на выходе №1-2.

- 55 часов работы. Показания индикаторов: «17» и «26»;

В МЕНЮ «параметры»: «26» и «990»;

- 65 часов работы. Показания индикаторов «18» и «28»;

В МЕНЮ «параметры»: «28» и «1170».

Сигнал для проведения ихтиопатологических мероприятий световой (светодиодом на панели) или звуковой на выходе №1-2.

- 90 часов работы. Показания индикаторов: «18» и «32»;

В МЕНЮ «параметры»: «32» и «1450»;

- 120 часов работы. Показания индикаторов: «18» и «35»;

В МЕНЮ «параметры»: «35» и «2000».

Сигнал световой (светодиодом на панели) или звуковой на выходе №1-2.

Начало выклева личинок. Окончание процесса контроля. Прибор выключают.

Пример 3.

Контроль развития биообъекта осуществляли в автоматическом режиме с помощью «Устройства контроля температуры водной среды с гидробионтами» (6).

Исходные данные режима контроля и параметров среды аналогичны примеру 1.

1. Перед загрузкой инкубатора икрой на входе или сливе устанавливают датчик (3) температуры (фиг.3).

2. Включают устройство в сеть до появления на индикаторе значения температуры «15» «Градус».

3. При нажатии кнопки «+1 час» вводят начальную продолжительность C_0+2 часа.

4. Опрос показаний «№ стадии» и « Σ Произвед.» (температурный критерий K_i) путем нажатия соответствующих кнопок на начальных стадиях процесса не осуществляют.

5. Через 5 часов проводят опрос показаний, на индикаторе высвечивается:

- «15» «Градус»;

- «105» « Σ Произвед.» - получают просуммированные значения параметров в течение (2+5) часов при 15°C;

6. Еще через 10 часов постоянной температуры 16°C на индикаторе высвечивается:

- «16» «Градус»;

- «265» « Σ Произвед.» при 15 и 16°C.

7. Еще через 5 часов постоянной температуры 17°C на индикаторе высвечивается:

- «17» «Градус»;

- «550» « Σ Произвед.» при 15, 16 и 17°C;

- «13» « № стадии»;

и т.д.

Предлагаемый способ позволяет упростить технологию обслуживания процесса инкубации, повысить эффективность его контроля независимо от перепадов температуры, получать и сохранять в памяти измерителя температуры полную картину формирования показателя итоговой продолжительности развития, увеличение или уменьшение ее в зависимости от изменчивости температурного режима среды в процессе инкубации и тем самым получать полную информацию о наиболее благоприятных условиях развития объекта.

Способ программируемого контроля биологического процесса является наиболее эффективным и особенно необходим в биотехнике промышленного разведения ценных пород рыб, в том числе требующих регистрации показателя суточного накопления градусочасов, а также в автоматизированных системах с замкнутым водоснабжением. Предлагаемый способ может быть принят за основу при разработке целого спектра устройств контроля развития биообъектов, например в селекции с/х культур и генной инженерии.

Источники информации

1. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.И. Развитие осетровых рыб. Созревание яиц, оплодотворение, развитие зародышей и предличинок. - М.: Наука. - 1981. - С.120-123.

2. Гинзбург А.С., Детлаф Т.А. Развитие осетровых рыб. Созревание, оплодотворение и эмбриогенез. - М.: Наука. - 1969. - С.120-122. (Прототип).

Формула изобретения

Способ контроля развития гидробионтов, например, осетровых рыб в раннем онтогенезе, включающий измерение температуры водной среды, определение продолжительности развития икры по стадиям путем сравнения с показателями в виде графиков, соответствующих развитию икры при постоянной температуре, периодический отбор проб икры для установления типичности развития и проведения рыбоводных и ихтиопатологических мероприятий, отличающийся тем, что температуру водной среды измеряют дискретно, для каждого замера определяют параметры продолжительности развития объекта и суммируют их, сравнение с графиком выбранной оптимальной для данного объекта температурной оси осуществляют при помощи поправочных коэффициентов, отражающих отношение общей продолжительности развития при постоянной температуре на выбранной оси к общей продолжительности развития при текущей температуре, далее определяют температурный критерий, представляющий собой сумму произведений текущей температуры (в градусах) на дискретное время (в часах) и на поправочный коэффициент и отражающий качество развития объекта, далее для сбора и обработки замеров в автоматическом режиме полученные данные вводят в программу-диспетчер, которую устанавливают в измеритель температуры.

25

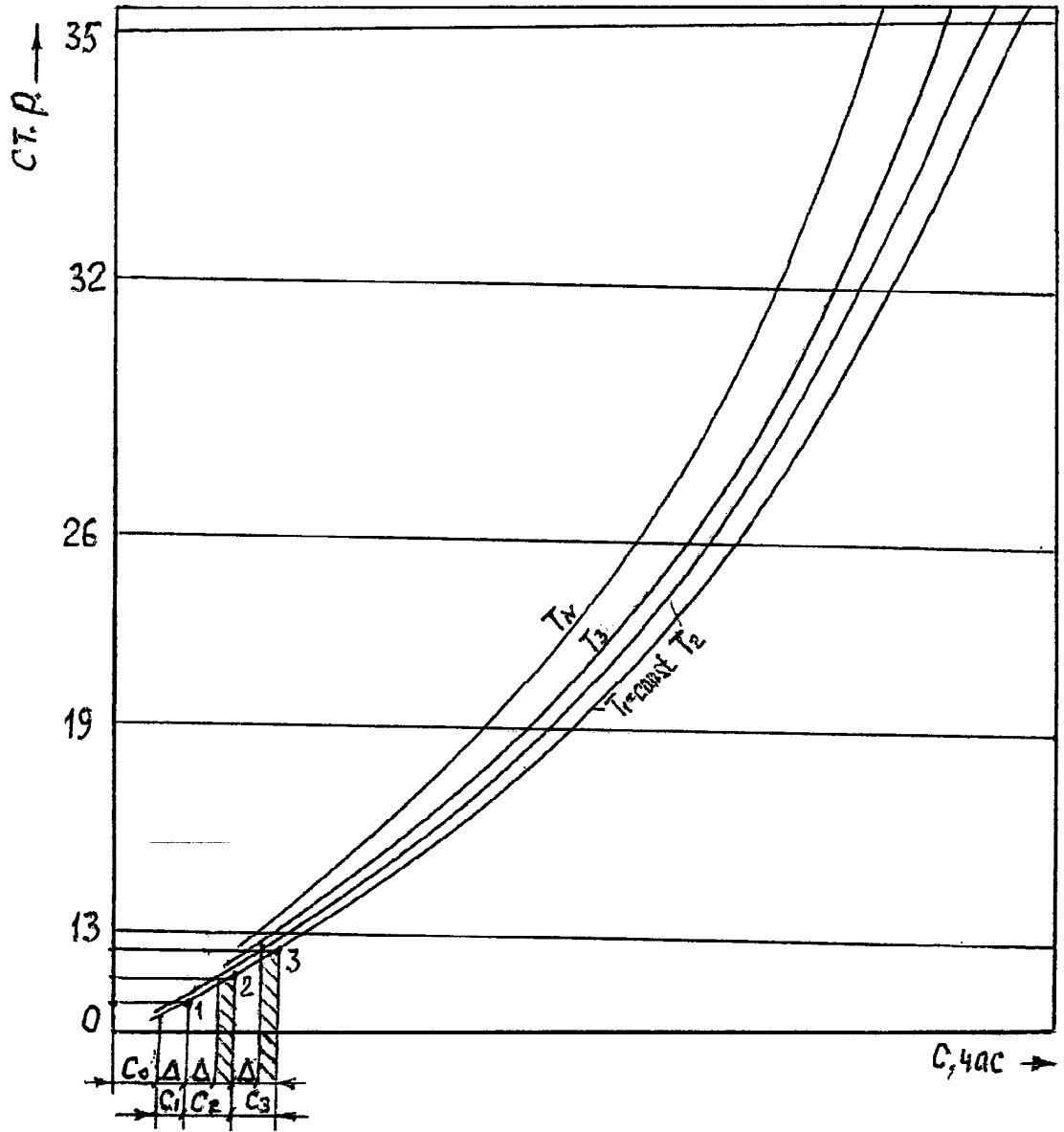
30

35

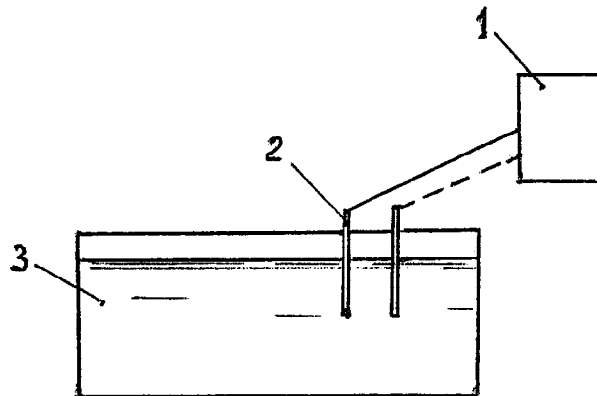
40

45

50



ФИГ. 2



ФИГ. 3