

ISSN 2307-5732

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

6.2017

ВІСНИК

**Хмельницького
національного
університету**

Технічні науки
Technical sciences

SCIENTIFIC JOURNAL

HERALD OF KHMELNYTSKYI NATIONAL UNIVERSITY

2017, Issue 6, Volume 255

Хмельницький

**ВІСНИК
ХМЕЛЬНИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
серія: Технічні науки**

Затверджений як фахове видання (перереєстрація)
Наказ МОН 04.07.2014 №793

Засновано в липні 1997 р.

Виходить 6 разів на рік

Хмельницький, 2017, № 6 (255)

**Засновник і видавець: Хмельницький національний університет
(до 2005 р. – Технологічний університет Поділля, м. Хмельницький)**

Включено до наукометричних баз:

Google Scholar	http://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=aIUP9OYAAAAJ
Index Copernicus	http://jml2012.indexcopernicus.com/passport.php?id=4538&id_lang=3
РИНЦ	http://elibrary.ru/title_about.asp?id=37650
Polish Scholarly Bibliography	https://pbn.nauka.gov.pl/journals/46221

Головний редактор **Скиба М. Є.**, д.т.н., професор, заслужений працівник народної освіти України, член-кореспондент Національної академії педагогічних наук України, ректор Хмельницького національного університету

Заступник головного редактора **Войнаренко М. П.**, д. е. н., професор, заслужений діяч науки і техніки України, член-кореспондент Національної академії наук України, проректор з науково-педагогічної та наукової роботи, перший проректор Хмельницького національного університету

Голова редакційної колегії серії "Технічні науки" **Бойко Ю.М.**, д. т. н., професор кафедри телекомунікацій та радіотехніки, начальник науково-дослідної частини Хмельницького національного університету

Відповідальний секретар **Гуляєва В. О.**, завідувач відділом інтелектуальної власності і трансферу технологій Хмельницького національного університету

Ч л е н и р е д к о л е г і ї

Технічні науки

Березненко М.П., д.т.н., Бойко Ю.М., д.т.н. Бубулис Алгимантас, д.т.н. (Литва), Гордєєв А.І., д.т.н., Грабко В.В., д.т.н., Диха О.В., д.т.н., Жултовський Б., д.т.н. (Польща), Зубков А.М., д.т.н., Каплун В.Г., д.т.н., Карван С.А., д.т.н., Карташов В.М., д.т.н., Кичак В.М., д.т.н., Кіницький Я.Т., д.т.н., Коробко Є.В., д.т.н. (Білорусія), Костогриз С.Г., д.т.н., Лунтовський А.О., д.т.н. (Німеччина), Мазур М.П., д.т.н., Мандзюк І.А., д.т.н., Мартинюк В.В., д.т.н., Мельничук П.П., д.т.н., Мясішев О.А., д.т.н., Натріашвілі Т.М., д.т.н. (Грузія), Нелін Є.А., д.т.н., Павлов С.В., д.т.н., Поморова О.В., д.т.н., Попов В., доктор природничих наук (Німеччина), Прохорова І.А., д.т.н., Рогатинський Р.М., д.т.н., Ройzman В.П., д.т.н., Рудницький В.Б., д.ф.із.-мат.н., Сарібекова Д.Г., д.т.н., Семенко А.І., д.т.н., Сілін Р.І., д.т.н., Славінська А.Л., д.т.н., Сорокатиї Р.В., д.т.н., Сурженко Є.Я., д.т.н. (Росія), Шинкарук О.М., д.т.н., Шклярський В.І., д.т.н., Щербань Ю.Ю., д.т.н., Ясній П.В., д.т.н., Tomasz Kalaczynski, PhD (Польща), Elsayed Ahmed Elnashar, PhD (Египет)

Технічний редактор Горященко К. Л., к.т.н.
Редактор-коректор Броженко В. О.

**Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Хмельницького національного університету,
протокол № 6 від 29.11.2017 р.**

Адреса редакції: редакція журналу "Вісник Хмельницького національного університету"
Хмельницький національний університет
вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, Україна, 29016

т	(038-2) 62-51-08	web:	http://journals.khnu.km.ua/vestnik
e-mail:	visnyk.khnu@gmail.com		http://vestnik.ho.com.ua
			http://lib.khnu.km.ua/visnyk_tup.htm

Зареєстровано Міністерством України у справах преси та інформації.
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
Серія КВ № 9722 від 29 березня 2005 року

© Хмельницький національний університет, 2017
© Редакція журналу "Вісник Хмельницького національного університету", 2017

ЗМІСТ

МАШИНОЗНАВСТВО ТА ОБРОБКА МАТЕРІАЛІВ В МАШИНОБУДУВАННІ

А.О. СЯСЬКИЙ, Н.В. ШЕВЦОВА, О.Ю. ДЕЙНЕКА ПРЕСОВА ПОСАДКА ЗАМКНЕНОГО ПРУЖНОГО СТРИЖНЯ В ЕЛІПТИЧНИЙ ОТВІР НЕСКІНЧЕНОЇ ОРТОТРОПНОЇ ПЛАСТИНКИ	7
І.В. ПЕТКО, М.Й. БОНДАРЕНКО ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ НИЗЬКОГО ТИСКУ УСТАНОВКИ ДЛЯ ГІДРОРІЗАННЯ	15
С.А. ПЛЕШКО, Ю.А. КОВАЛЬОВ ВПЛИВ ЗМАЩЕННЯ ПАР ТЕРТЯ МЕХАНІЗМУ В'ЯЗАННЯ В'ЯЗАЛЬНИХ МАШИН НА ДОВГОВІЧНІСТЬ РОБОТИ КЛИНІВ	19
В.Ю. ЩЕРБАНЬ, Н.І. МУРЗА, А.М. КИРИЧЕНКО, М.І. ШОЛУДЬКО ВИЗНАЧЕННЯ ПРИВЕДЕНОГО КОЕФІЦІЄНТУ ТЕРТЯ ДЛЯ КІЛЬЦЕВИХ ТА ТРУБЧАТИХ СПРЯМОВУВАЧІВ НИТКИ ТРИКОТАЖНИХ МАШИН	23
О.П. БУРМІСТЕНКОВ, Т.Я. БІЛА, В.В. СТАЦЕНКО ОСНОВНІ НАПРЯМКИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗМІШУВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ ДЛЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ	28
Ю.В. БАТЫГІН, Е.А. ЧАПЛЫГІН, О.С. САБОКАРЬ, В.А. СТРЕЛЬНИКОВА ИНДУКЦИОННЫЙ НАГРЕВ ВО ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО СОЛЕНОИДА. ОСНОВНЫЕ СООТНОШЕНИЯ ПРОТЕКАЮЩИХ ПРОЦЕССОВ	32
О.І. НЕКОЗ, О.В. БАТРАЧЕНКО, Н.В. ФІЛІМОНОВА ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОДИНАМІКИ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ ПРИ ЇЇ ПОДАЧІ ШНЕКОМ ВОВЧКА	37
П.С. МАЙДАН, Г.Ф. ВОРОНИН, Е.О. ЗОЛОТЕНКО, А.В. БУРЯК ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ЗАМКНУТОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ЧАСТОТНИХ КРИТЕРІЇВ	42
О.С. ПОЛЩУК, П.Ф. ЗОЗУЛЯ, А.О. ПОЛЩУК УЗАГАЛЬНЕНА КЛАСИФІКАЦІЯ ФІЛАМЕНТІВ ДЛЯ 3D-ДРУКУ	51
С.Л. ГОРЯЩЕНКО, О.О. НИКИТИН, Ю.Ю. КУШНІР, С.В. УСПАЛЕНКО МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕПЛОАКУМУЛЮЮЧОЇ СИСТЕМИ	60

РАДІОТЕХНІКА, ЕЛЕКТРОНІКА ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ

Д.О. ЯРОЩУК, О.А. МЯСИЩЕВ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ОБРАХУНКУ ВПЛИВУ ЗАГРОЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАКРИТОЇ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ	64
Т.О. ГОВОРУЩЕНКО, О.В. ПОМОРОВА МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОЦІНЮВАННЯ ДОСТАТНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ ЩОДО ЯКОСТІ У СПЕЦИФІКАЦІЯХ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	70
С.М. ЛИСЕНКО, Д.І. СТОПЧАК, В.В. САМОТЕС МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ КІБЕР-ЗАГРОЗ НА ОСНОВІ ЕВОЛЮЦІЙНИХ АЛГОРИТМІВ	81
І.С. ПЯТІН, В.В. СЕРГЕСЬ МОДЕЛЮВАННЯ ЦИФРОВОЇ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ З ЗАВАДОСТІЙКИМ КОДУВАННЯМ	89
О.О. ПЕТРОВА, Р.В. БУРМЕНСЬКИЙ ЛОГІЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ В РОЗРОБЦІ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОВІДКОВОЇ СИСТЕМИ	92

С.М. ЛИСЕНКО, В.В. ГУМЕНЮК МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ ШКІДЛИВИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМУ НАЙБЛИЖЧИХ СУСІДІВ	96
Н.С. СВИРНЕВСКИЙ РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЧЕРТЕЖА ИЗ ПРОЕКЦИЙ ТВЕРДОТЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА В AUTOCAD	102
A. KASHTALIAN SEGMENTATION OF TEXT INFORMATION IN NATURAL SCENE IMAGES	106
О.С. ПИВОВАР ВАРІАНТ СТРУКТУРНОЇ БУДОВИ ШИРОКОСМУГОВОЇ АНАЛОГОВОЇ СИСТЕМИ ПРИХОВАНОГО ЗВ'ЯЗКУ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ СИГНАЛІВ ДЕТЕРМІНОВАНОГО ХАОСУ	111
В.І. СТЕЦЮК, О.С. РАВЧУК ТЕНДЕНЦІЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ КВАРЦОВИХ РЕЗОНАТОРІВ	117
В.І. ЛУЖАНСЬКИЙ, Л.В. КАРПОВА, В.А. ВОЛОШИНА ВПЛИВ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ БАЗОВОЇ СТАНЦІЇ В СИСТЕМАХ РУХОМОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ НА ЙМОВІРНІСТЬ БІТОВОЇ ПОМИЛКИ НА ВХОДІ ПРИЙМАЧА МОБІЛЬНОГО ТЕРМІНАЛУ ТА ВІДСТАНІ МІЖ НИМИ	126
В.І. ЛУЖАНСЬКИЙ, Д.А. МАКАРИШКІН, М.Ю. НАРКЕВИЧ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАВАДОВОЇ ОБСТАНОВКИ ПІД ЧАС РУХУ МОБІЛЬНОЇ СТАНЦІЇ ПРИ РІЗНИХ ПОТУЖНОСТЯХ ТА ВИСОТАХ АНТЕН БАЗОВИХ СТАНЦІЙ В УМОВАХ ЗАБУДОВИ МІСТА	134
І.В. ГУЛА, Л.В. КАРПОВА, Л.О. КОВТУН, О.І. ПОЛІКАРОВСЬКИХ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ СПЕКТРАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИНТЕЗАТОРІВ DDS	142
В.М. МЕЛЬНИЧУК, О.І. ПОЛІКАРОВСЬКИХ АНАЛІЗ ПАРАМЕТРІВ ЦИФРО-АНАЛОГОВОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ У ПРЯМИХ ЦИФРОВИХ СИНТЕЗАТОРАХ ЧАСТОТИ (DDS)	152
K.L. HORIASCHENKO, O.E. ZEMLANSKIY A COMPARISON OF REFLECTOMETRY METHODS FOR LOCATION FAULT IN TELECOMMUNICATION CABLES	159
О.В. МАСТИКАШ ОСОБЛИВОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ ТА АНАЛІЗУ ВІРТУАЛЬНИХ СПІЛЬНОТ	165
В.І. СТЕЦЮК, В.А. НІКІТОВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ЛІФТОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЧАСТОТИ ШЛЯХОМ ВВЕДЕННЯ СИГНАЛУ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ	169
А.І. СЕМЕНКО, Н.І. БОКЛА, К.О. ДОМРАЧЕВА, Є.О. ШЕСТОПАЛ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНА СИСТЕМА З ПОКРАЩЕНИМ ПРИЙМАННЯМ АМПЛІТУДНО-МАНІПУЛЬОВАНОГО СИГНАЛУ	178
І.В. ГУЛА, В.В. МІШАН, С.О. КОВАЛИШИН, Я.В. КІЛІХЕВИЧ АНАЛІЗ СУЧАСНОЇ ЕЛЕМЕНТНОЇ БАЗИ ТА ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМ БЕЗДРОТОВОГО ЗВ'ЯЗКУ МІМО	182
В.С. ПЕТРУШАК, С.В. САМОЛЮК РОЗРОБКА ЦИФРОВОГО ГЕНЕРАТОРА ПЕРІОДИЧНИХ СИГНАЛІВ НА БАЗІ ПРЯМОГО МЕТОДУ СИНТЕЗУ ЧАСТОТИ І ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ЙОГО ФУНКЦІОНАЛЬНИХ БЛОКІВ	187
М.М. КАСЯНЧУК, І.З. ЯКИМЕНКО, С.В. ІВАСЬЄВ, Н.М. МАНДЕБУРА, В.М. НЕМІШ ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК АПАРАТНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДІВ ПОШУКУ ОБЕРНЕНОГО ЕЛЕМЕНТА ЗА МОДУЛЕМ	191

О.М. БЕРЕЗЬКИЙ, К.М. БЕРЕЗЬКА, Г.М. МЕЛЬНИК, Т.М. ДОЛИНЮК СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ КОЕФІЦІЄНТА СТРУКТУРНОЇ АТИПІЇ ПАТОЛОГІЧНИХ СТАНІВ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ	198
Н.В. ТІТОВА, С.В. КОСТШИН, М.В. МОСКОВКО АЛГОРИТМІЧНО-ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ІНКУБАЦІЙНИМ ПРОЦЕСОМ ОСЕТРОВИХ	204
К.А. НОВОХАТСЬКА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМАТИЗОВАНОГО ОНОВЛЕННЯ МАТЕРІАЛІЗОВАНИХ ПРЕДСТАВЛЕНЬ ШЛЯХОМ ПОШИРЕННЯ ЇЇ НА ІЄРАХІЧНІ ТА АНАЛІТИЧНІ ЗАПИТИ	208
I.V. TROTSYSHYN, G.YU. SHOKOTKO IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF THE QUANTUM THEORY OF MEASUREMENT OF AMPLITUDE SIGNAL PARAMETERS, AS THE HIGHER LEVEL OF THE PHASE-DIMENSIONAL MEASUREMENT THEORY	216
О.В. МАЗУРЕЦЬ ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ СЕМАНТИЧНОЇ МОДЕЛІ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	223
ТЕХНОЛОГІЇ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	
О.П. СИРОТЕНКО, С.М. ШЕВЧУК УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЕСКІЗНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЖІНОЧИХ СУКОНЬ ЗА МОТИВАМИ СТИЛЮ МОДЕРН	230
О.С. ВАСИЛЬЄВА, А.С. ДВОЙНИХ, С.М. ЧЕРВОНІЮК, І.В. ВАСИЛЬЄВА, М.В. КОЛОСНІЧЕНКО СИСТЕМАТИЗАЦІЯ АСОРТИМЕНТУ ТА КОЛЬОРОВИХ РІШЕНЬ ФОРМЕНОГО ОДЯГУ ДЛЯ ДІТЕЙ МОЛОДШОЇ ШКІЛЬНОЇ ГРУПИ	237
М.О. МАРУХЛЕНКО, О.Р. МОКРОУСОВА ОПТИМАЛЬНІ ПАРАМЕТРИ ДУБЛЕННЯ ШКІРИ З ВИКОРИСТАННЯМ МОНТМОРИЛОНІТУ	244
А.Я. ГАНЗЮК, О.І. СТРЕМЕЦЬКИЙ СТРУКТУРНО-СОРБЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ САПОНІТОВИХ ГЛИН, МОДИФІКОВАНИХ ПАР	249
О.В. КОНДРАТІЮК, Е.Є. КАСЬЯН РОЗРОБКА СКЛАДІВ ПОКРИВНИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ ОЗДОБЛЕННЯ НАТУРАЛЬНИХ ШКІР	255
Г.А. БОЙКО, А.В. КУТАСОВ ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОНОПЛЯНОГО КОТОНІНУ ТА ЗМІНА ЇХ ПІД ДІЄЮ ПРОПАРЮВАННЯ	263
Є.О. ГОЛІНКА ПРОБЛЕМАТИКА НАНЕСЕННЯ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ НА РУЛОННІ ТЕКСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ	267
Н.М. ЗАЩЕПКІНА ТЕМПЕРАТУРНІ ДЕФОРМАЦІЇ ОРІЄНТОВАНИХ ПЛІВОК	272
О.М. СИНЮК ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ ТА СТУПЕНЯ ВИТЯЖКИ ПОЛІМЕРУ НА ЙОГО МІЦНІСТЬ	278
М.Є. СКИБА, О.М. СИНЮК ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕРОБКИ ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	2786

ОБМІН ПРАКТИЧНИМ ДОСВІДОМ, ТЕХНОЛОГІЯМИ ТА ОБГОВОРЕННЯ**Ю.П. ЗАСПА**

КОНТАКТНЕ ДИНАМО ЯК ГЕНЕРАТОР КОГЕРЕНТНИХ (КООПЕРАТИВНИХ) КОСМІЧНИХ
ФОРМ РУХУ ТА МЕХАНІЗМ ОБ'ЄДНАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО, ГРАВІТАЦІЙНОГО,
СИЛЬНОГО І СЛАБКОГО ПОЛІВ. ЧАСТИНА ІХ. НОВА СТАРА ФІЗИКА 293

В.В. ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ

УСУНЕННЯ НЕВІДПОВІДНОСТЕЙ З ВОЛОГОЮ ЗАЛІЗОРУДНОГО КОНЦЕНТРАТУ ПІД ЧАС
ТОРГІВЛІ З КИТАЄМ 307

АЛГОРИТМІЧНО-ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ІНКУБАЦІЙНИМ ПРОЦЕСОМ ОСЕТРОВИХ

В роботі розглядається алгоритмічно-програмне забезпечення управління низько енергетичною світлодіодною технологією впливу на ікру осетрових і білого амура. Особливістю інкубаційного процесу являється алгоритм контролю, керування ним, реалізоване на базі мікроконтролера. Налаштування системи полягають у виборі кількості елементів, які поєднані в єдину установку за рахунок підключення апаратних засобів. Наведено вимоги, що забезпечують технологічну гнучкість процесу, вирощування ікри та універсальність роботи всієї установки.

Ключові слова: світлодіодна технологія, програмне забезпечення, процес вирощування, риб, світлодіоди.

N.V. TITOVA, S.V. KOSTYSHIN, M.V. MOSKOVKO

Vinnitsia National Technical University

ALGORITHMIC SOFTWARE OF MANAGEMENT TECHNOLOGY OF INCUBATION PROCESS OF ASTROTIC

The paper considers the algorithmic and programmatic control of the low-energy LED technology for influencing sturgeon and white caviar. The feature of the incubation process is the control algorithm and its control, implemented on the basis of the microcontroller. System setup is to select the number of items that are combined into a single installation by connecting the hardware. Requirements providing technological flexibility of process, cultivation of caviar and versatility of work of the whole installation are given. The developed control algorithm provides for direct control and measurement of the quantitative values of such indicators of the incubation process; PH meter, transparency and water level in the Weiss apparatus, its temperature, incubation temperature, day or night brightness level, the composition of the color spectrum of photon radiation and the level of oxygen in each Weiss apparatus. The algorithm of the system's operation is as follows: when the power is turned on, the control interface block executes the diagnostics of the connected flasks. Having formed the list of flask addresses, the system awaits the user, which is to choose an installation item a specific flask, or else the flasks together. After identifying the control object, the mode selection is selected - diagnosis or regulation. The diagnostics includes a display of control information, namely, a widget on the screen about the current level of illumination including color gamut and brightness of the luminescence, the water in the flask and the operating time of the installation. Regular inclusion of the control actions of the counts means the parameters of the physical factors that affect the flask from the system side. These factors include lighting, temperature, circulation velocity. Also, the regulation allows you to raise the screen to access the bulb and carry out maintenance work. Thus, when adjusting it is necessary to select the channel of influence, to set necessary values and confirm your choice. After that, the corresponding control signal will be transmitted at the selected address to the working body of the flask, as well as in the go to the main menu. It should be noted that when choosing all the elements flasks of the installation at once, only a parameter adjustment option is available that ensures that all flasks are assigned the same value. The values of the control parameters for the bulb 4 are stored in the non-volatile memory of the system and are maintained during operation or during power recovery. These parameters remain unchanged until the user enters other values. The user navigates through the menu and selects the values of the parameters using the matrix keyboard and cursor. In a calm state, the system permanently receives data on the current water temperature.

Key words: LED technology, software, growing process, fish, LEDs.

Вступ

Відмінністю розробленої низько енергетичної світлодіодної технології впливу на ікру осетрових і білого амура є те, що вона містить в собі основні етапи риборозплідних технологій, які представлені діагностичною (оціночною) складовою і керуючою, яка забезпечує формування і подачу необхідних впливів і режимів на ікру осетрових і білого амура в інкубаційному періоді. При цьому, враховано і те, що фактично низько енергетична світлодіодна технологія відноситься до біотехнічних інформаційних технологій, оскільки має біологічний компонент – ікру гідробіонтів і технічний – апаратно-програмні засоби забезпечення інкубаційного процесу, які в сукупності з інформаційними атрибутами технології (підсистема підтримки прийняття рішень, бази даних і знань, моделі і алгоритми) дозволяють говорити про створення нового класу риборозплідних технологій – інтелектуальні світлодіодні технології низько енергетичного забезпечення інкубаційних процесів (ІСТ НЗІП). В даному випадку під словом «забезпечення» розуміють процедури та інші дії, пов'язані з інкубаційним процесом ікри риб [2, 6].

Стан проблеми

Особливістю інкубаційного процесу являється алгоритм контролю у керування ним, реалізований на базі мікроконтролера сімейства ATMEGA [1]. Розроблений алгоритм керування у сукупності з структурою етапу передбачає регулювання температури води: 1) одночасно у всіх 5-и апаратах Вейса, що входять до складу інкубаційної установки; 2) в будь-якому із п'яти апаратів Вейса автономно від інших [3]; 3) розрахунок завантаження ікри з урахуванням її товарно-живого виду; 4) розрахунок і забезпечення кисневого балансу одночасно для всіх і для кожного з п'яти апаратів Вейса; 5) установку та автоматичну підтримку температури інкубаційного процесу; 6) установку і автоматичне супроводження будь-якої комбінації чорно-білого режиму освітленості в апаратах Вейса; 7) розрахунок, установку і автоматичне супроводження любого складу кольорової RGB-гами режиму колірності в апаратах Вейса; 8) постійну підтримку свіжої води апаратів Вейса [4, 5].

Основний текст статті

Первинні налаштування системи полягають у виборі кількості елементів, «які» поєднані в єдину

установку за рахунок підключення апаратних засобів, які були обґрунтовані вище.

В ході розробки алгоритму роботи враховано наступні фактори:

1. Установка представлена багатоколбовою конструкцією.

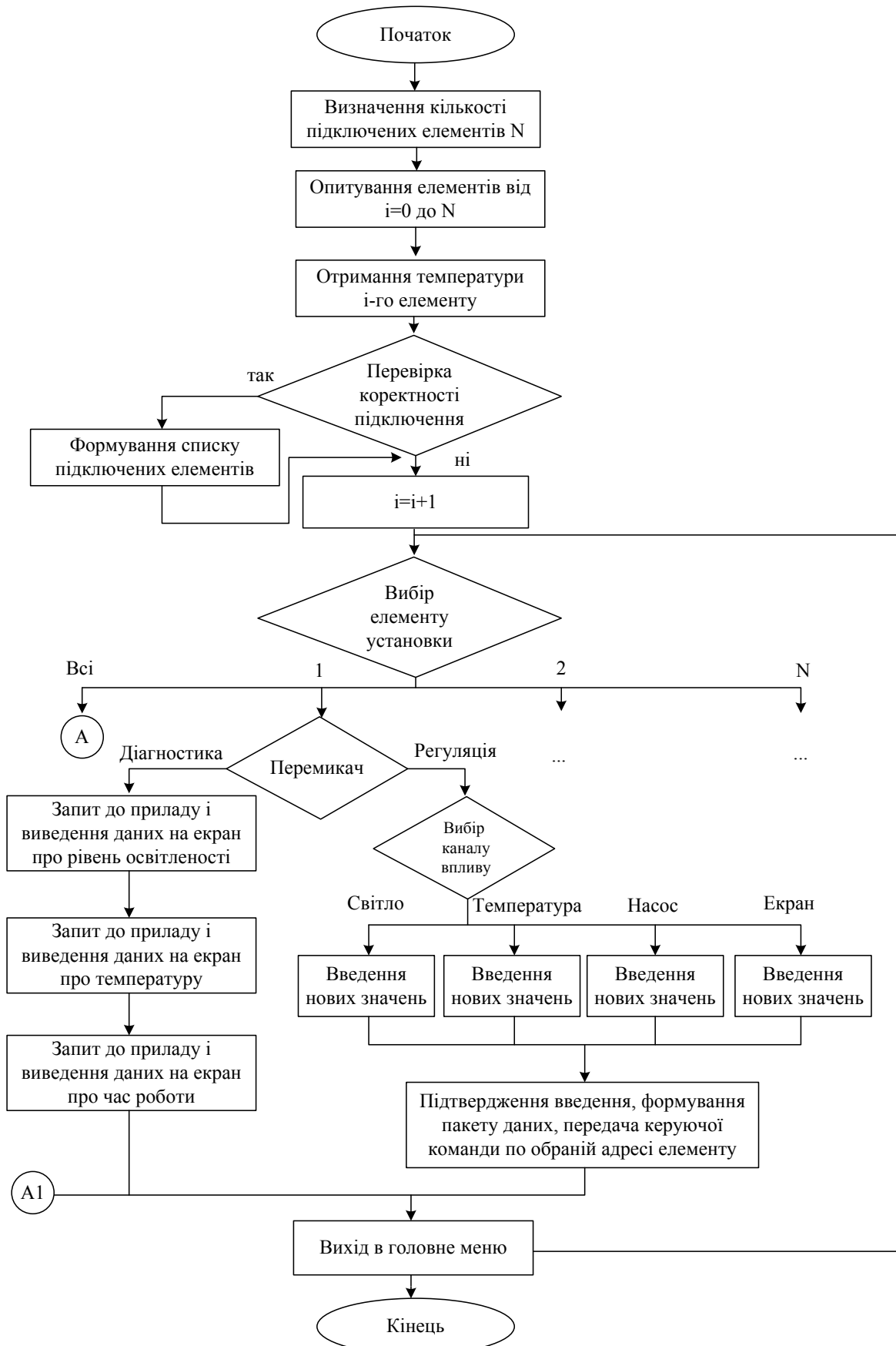


Рис. 1. Блок-схема загального алгоритму роботи системи

2. Кожна колба має власний канал керування апаратними засобами обслуговування та індивідуальне налаштування керуючих впливів.
3. Сформовано спосіб передачі однакового керуючого сигналу одразу для всіх колб установки.
4. Зчитування поточних даних про рівень освітленості, температури та часу роботи колби, здійснюється в двох режимах: неперервному і дискретному.

Включення даних вимог забезпечує технологічну гнучкість процесу, вирощування ікри та універсальність роботи всієї установки, колби якої можуть використовуватися на різних його стадіях.

Алгоритм роботи системи полягає в наступному: при увімкненні живлення блок інтерфейсу керування виконує діагностику підключених до системи колб. Сформувавши перелік адрес колб, система очікує на дію користувача, яка полягає у виборі елемента установки (конкретної колби), або всіх колб разом.

Після ідентифікації об'єкту керування здійснюється вибір режиму – діагностика або регуляція. Діагностика включає в себе збір інформації про об'єкт керування, а саме, виводить на екран дані про поточний рівень освітленості (включаючи кольорову гаму та яскравість світіння), температуру води в колбі та час роботи установки. Регулювання включає в себе керуючі дії щодо присвоєння значень параметрів фізичних факторів, які впливають на колбу зі сторони системи. До таких факторів відноситься освітлення, температура, швидкість циркуляції води. Також, регуляція дозволяє підняти екран для отримання доступу до колби і проведення обслуговуючих робіт.

Таким чином, під час регуляції необхідно вибрати канал впливу, виставити необхідні значення та підтвердити свій вибір. Після цього відповідний керуючий сигнал буде передано за обраною адресою на робочий орган колби, а користувач вийде в головне меню.

Слід зауважити, що при виборі одразу всіх елементів (колб) установки, можливий лише варіант регулювання параметрів, який забезпечує присвоєння однакового значення всім колбам.

Значення параметрів керуючих впливів для колби 4 зберігаються в енергонезалежній пам'яті системи та витримуються протягом роботи або при відновленні живлення. Ці параметри є незмінними до тих пір, коли користувач не введе інші значення.

Навігацію по меню та вибір значення параметрів користувач здійснює за допомогою матричної клавіатури та курсору.

В спокійному стані, система перманентно отримує дані про поточну температуру води в колбах і на основі цих даних аналізує кількість кисню, що розчинений в ній. Даний аналіз проводять за алгоритмом, що представлений на рис. 1, 2. Згідно з наданим алгоритмом, центральний блок інтерфейсу системи, маючи список підключених блоків керування колбами, періодично (1 раз за хвилину) подає запит на отримання значення температури води до кожного периферійного блоку.

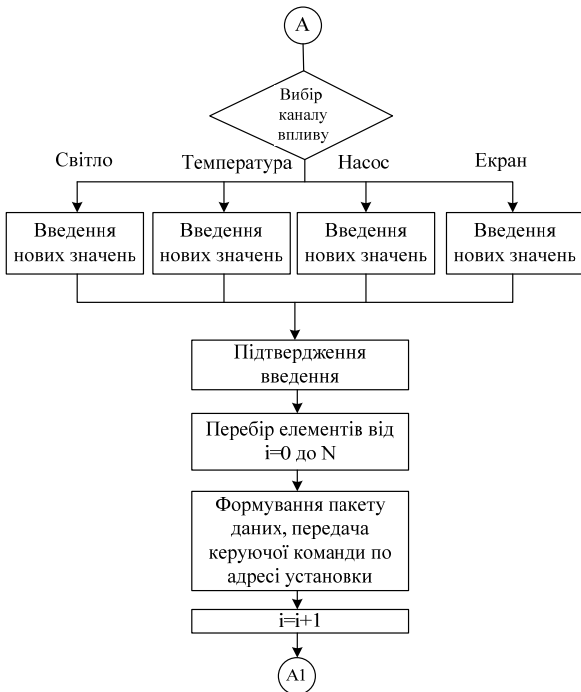


Рис. 2. Блок-схема загального алгоритму роботи системи (продовження)

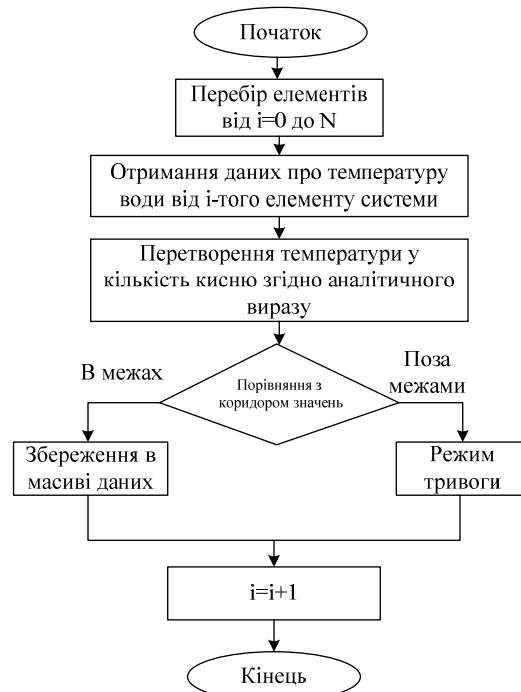


Рис. 3. Алгоритм роботи модуля визначення рівню кисню в воді

Отримавши дані, система виконує перетворення температури в кількість розчиненого кисню згідно з аналітичною залежністю (рис. 4)

$$K(O_2) = 1.3\sin(-0.058t/57.3) - 0.145t + 14, \tag{1}$$

де t – температура; $K(O_2)$ – розрахункова концентрація кисню у воді.

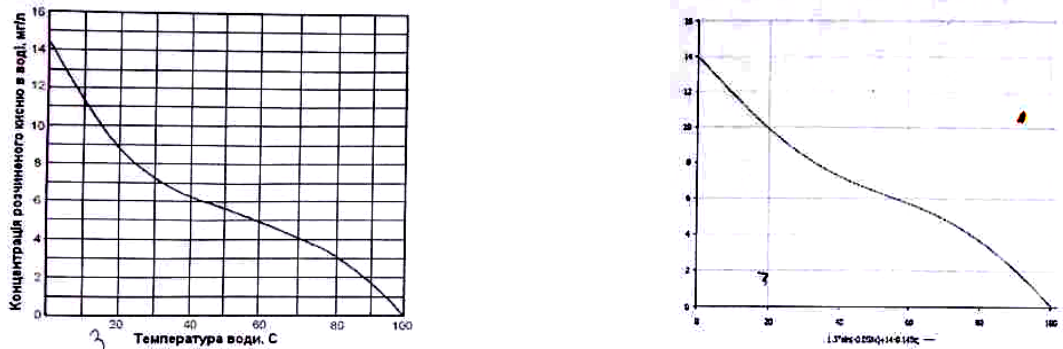


Рис. 4. Крива залежності кількості розчиненого кисню у воді залежно від її температури та її аналітичне відтворення

Отримана температура зберігається в масиві даних і доступна для скачування на персональний комп'ютер, подальшого аналітичного оброблення та побудови графіків та діаграм.

Висновки

Розроблений алгоритм контролю передбачає прямий контроль і вимірювання кількісних значень таких показників інкубаційного процесу; рН-метрю, прозорість і рівень води в апаратах Вейса, її температуру, температури інкубації, рівень яскравості в режимі «день/ніч», склад кольорової гама фотонного випромінювання і рівня кисню в кожному апараті Вейса.

Література

1. Основные характеристики микроконтролера ATmega16 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://microchipinf.com/articles/45>
2. Рыбоводно-биологические показатели молоди белуги, стерляди, русского осетра и севрюги при выращивании в системе УЗВ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://cyberleninka.ru/article/n/rybovodno-biologicheskie-pokazateli-molodi-belugi-sterlyadi-russkogo-osetra-i-sevryugi-pri-vyraschiva-v-sisteme>
3. Злепко С. М. Методи і засоби оцінювання та керування станом організму людини при старінні : монографія / Злепко С. М., Новиков В. О. – Херсон, 2014.
4. Многоцветная светодиодная подсветка или RGB-контроллер-Labkit [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://labkit.ru/html/autocontrol?id=420>
5. Управление RGB светодиодом с помощью аппаратно ШИМ Atmega 8 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://avrlab.com/node/93>
6. Чебанов М. С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб. Технический доклад ФАО по рыбному хозяйству 558 [Електронний ресурс] / М. С. Чебанов, Е. В. Галич (Краснодар) / Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. – Анкара, 2013. – Режим доступу : <http://www.fao.org/docrep/017/12144r/i2144r.pdf>

References

1. Osnovnyie harakteristiki mikrokontrolera ATmega16 [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupu: <http://microchipinf.com/articles/45>
2. Rybovodno-biologicheskie pokazateli molodi belugi, sterlyadi, russkogo osetra i sevryugi pri vyraschivani v sisteme UZV [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupu: <http://cyberleninka.ru/article/n/rybovodno-biologicheskie-pokazateli-molodi-belugi-sterlyadi-russkogo-osetra-i-sevryugi-pri-vyraschiva-v-sisteme-uzv>
3. Zlepko S. M., Novikov V. O. Metodi i zasobi otslnyuvannya ta keruvannya stanom organIzmu lyudini pri starInnl: Monograflya. - Herson, 2014.
4. Mnogotsvetnaya svetodiodnaya podsvetka ili RGB-kontroller-Labkit [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupu: <http://labkit.ru/html/autocontrol?id=420>
5. Upravlenie RGB svetodiodom s pomoschyu apparatno ShIM Atmega 8 – Rezhim dostupu: <https://avrlab.com/node/93>
6. Rukovodstvo po iskusstvennomu vosproizvodstvu osetrovih ryib. Tehnicheskiy doklad FAO po ryibnomu hozyaystvu 558 / M. S. Chebanov, E. V. Galich (Krasnodar). Prodovolstvennaya i selskohozyaystvennaya organizatsiya OON. Ankara, 2013 – <http://www.fao.org/docrep/017/12144g/12144r.pdf>

Рецензія/Peer review : 27.11.2017 р.

Надрукована/Printed : 13.12.2017 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Кичак В.М.

«МЕТИНВЕСТ ХОЛДИНГ». – Кривой Рог, 2016. – 24 с.

References

1. Koltupayev, I. (2008). Issledovaniye vliyaniya reagentov na vlagnost gelezorudnogo koncentrata pri vakuumnoy filtratsii [Study of the effect of reagents on the moisture content of iron ore concentrate under vacuum filtration], Magnitogorsk, Vesnik MGTU, № 3, P.15-18.
2. Teteria, Yu. (2012). Doslidzhennia mozhlivostei znyzhennia volohosti zalizorudnoho kontsentratu v umovakh Poltavskoho HZK [Study the possibility of reducing moisture content of iron ore concentrate in the conditions of Poltava mining plant], Dnipropetrovsk, Visnyk NGU, № 3, P.37-41
3. Napolskih, S. (1991). Sposob sushki tonkoizmelchonnogo gelezorudnogo kontsentrata [Method of drying fine iron ore concentrate], The copyright certificate. No. 1679162, CL F27B 7/36, publ. 23.09.91, bull. No. 35, P. 1-5
4. Tsvetkov, M. (1987). Sposob sushki tonkoizmelchonnogo gelezorudnogo koncentrata [Method of drying fine iron ore concentrate], Author's certificate SU 1326623 A1, publ. 30.07.1987. – P. 1-4.
5. Givotov, A. (2016). Proekt "Snigeniye vlagi v tovarnom gelezorudnom concentrate" Analiz alternative realizacii proekta [The project "Reduction of moisture in marketable iron ore concentrate" Analysis of alternatives for project implementation], Krivoy Rog, 30p.
6. Report on visit to Northland Resources project Kaunisvaara, Sweden //– LLC "METINVEST HOLDING" - Krivoy Rog, 2016, – p. 24.

Рецензія/Peer review : 07.11.2017 р.

Надрукована/Printed :02.12.2017 р.

За зміст повідомлень редакція відповідальності не несе

Повні вимоги до оформлення рукопису **<http://vestnik.ho.com.ua/rules/>**

**Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Хмельницького національного університету,
протокол протокол № 6 від 29.11.2017 р.**

Підп. до друку 05.12.2017 р. Ум.друк.арк. 38,97 Обл.-вид.арк. 37,25
Формат 30x42/4, папір офсетний. Друк різнографією.
Наклад 100, зам. № _____

Тиражування здійснено з оригінал-макету, виготовленого
редакцією журналу "Вісник Хмельницького національного університету"
редакційно-видавничим центром Хмельницького національного університету
29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 7/1. тел (0382) 72-83-63