

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ІНКУБАЦІЙНИМ ПРОЦЕСОМ В РИБОВОДСТВІ

Анотація: В роботі розглянуто принципи та проблеми побудови автоматизованої системи управління інкубаційним процесом в рибоводстві. Сформульовано структуру системи, вимоги до її технічного, математичного, лінгвістичного, інформаційного, організаційного забезпечення. Наведено існуючу організаційну структуру інкубаційного процесу.

Ключові слова: система управління, гідробіонт, технологічний процес, ЕМ випромінювання, ПК, програмне забезпечення.

N.V. TITOVA, S.V. PAVLOV, S.M. ZLEPKO

Vinnytsia National Technical University

THE PRINCIPLES OF CONSTRUCTION AUTOMATED CONTROL SYSTEM INCUBATION PROCESS IN FISH FARMING

Abstract: Principles and Problems of building automated control system for the incubation process in fish farming. Formulated structure of the system, the requirements for its technical, mathematical, linguistic, information, organizational support. An existing organizational structure of the incubation process. The process of interaction of optical radiation with living biological objects are quite complex and this time did not receive the necessary theoretical justification. Despite the existing, quite a large number of tools and instruments for phototherapy, most of them almost are not included physical and biological properties of biological objects like environment spread radiation. Specificity domain new system is determined by a bunch of «aquatic-incubation process», the young fish. The introduction of computer systems and technology provides not only solve the problems, but also opens up new challenges and tasks, staging and determination of which were previously impossible. The success of any development and implementation essentially depends on the personality of the chief executive, his understanding of the subject area, the place and role of computer security experience in the art of professional knowledge and skills, credibility and image. The vast majority of modern information systems use basis «creating problems» with only one component – «solutions category», which precludes timely control and correction of the production process and leads to errors and violations of his integrity. Choice concept of construction and development of the system and the incubation process, criteria and assessments, principles of building systems focused on high efficiency of its work and the goal of work.

Keywords: system management, aquatic, process, EM radiation, PC, software.

Процеси взаємодії оптичного випромінювання з живими біооб'єктами достатньо складні і до цієї пори так і не отримали необхідного теоретичного обґрунтування, що в свою чергу, стало одним із найбільш потужних гальмівних моментів в створенні методів та апаратури для неінвазивного світлового впливу і стимуляції організму людини на різних довжинах хвиль, при змінних значеннях когерентності, монохроматичності і поляризації, різних інтенсивностях.

Незважаючи на існуючу, достатньо велику кількість засобів і приладів для фототерапії, в більшості із них практично не враховані фізичні і біологічні властивості біооб'єкта, як середовища розповсюдження випромінювання (діелектрична проникність, механізми поведінки в тканинах, глибина проникнення, рівень поглинання і ступінь розсіювання тощо), власна біоелектрична активність органів і тканин, тощо.

Поряд із цими проблемами існує ряд задач прикладного характеру, але таких, що потребують свого вирішення.

1. Практично повна відсутність в існуючій апаратурі елементів, що забезпечують індивідуалізацію параметрів впливів, режимів їх застосування і контролю за реакцією організму людини (наприклад із використанням біологічного зворотного зв'язку - БЗЗ).

2. Недостатня системна проробка питань, пов'язаних із розробкою і виробництвом апаратно-програмних комплексів і систем.

3. Низька ефективність наукових досліджень та їх впровадження в практичну охорону здоров'я.

4. Інтеграція приладів і засобів нижнього рівня ієрархії до більш високого, що забезпечує неперервність технологічного процесу, як біотехнічного [1].

Специфіка предметної області розробляемої системи визначається зв'язкою «гідробіонт-інкубаційний процес-молодь риби», особливістю якої в свою чергу, є її неформалізованість, тобто, можливість проведення різних змін і доповнень, що розповсюджуються не тільки на опис даних фрагментів, а і на функціональні можливості системи. Саме предметна область стала основою сукупності принципів проектування автоматизованої системи, формування яких представляє собою задачу концептуального типу, ефективність розв'язку якої визначається іншою складовою зазначеної сукупності, а саме – професійними якостями розробника ознайомленого з предметною областю, рівнем знань, психологічними якостями тощо (рис. 1).

Автоматизована система управління електромагнітним і фотонним випромінюванням побудована на трьох фундаментальних базисах: принципи проектування, проблеми створення і типологія системи. Кожен з них представляє собою окрему структуру, яка зв'язана з двома іншими концептуально-структурною організацією автоматизованої системи (рис.1).

На сьогодні існує велика кількість принципів проектування подібних систем, яка розподіляється на дві великі групи: базові і додаткові технологічні. Серед базових принципів ми будемо використовувати принцип першого керівника і принцип нових задач [2].

Принцип нових задач. Впровадження комп'ютерних систем і технологій забезпечує не тільки вирішення поставлених проблем, а й відкриває нові проблеми і задачі, постановка і вирішення яких раніше були неможливі.

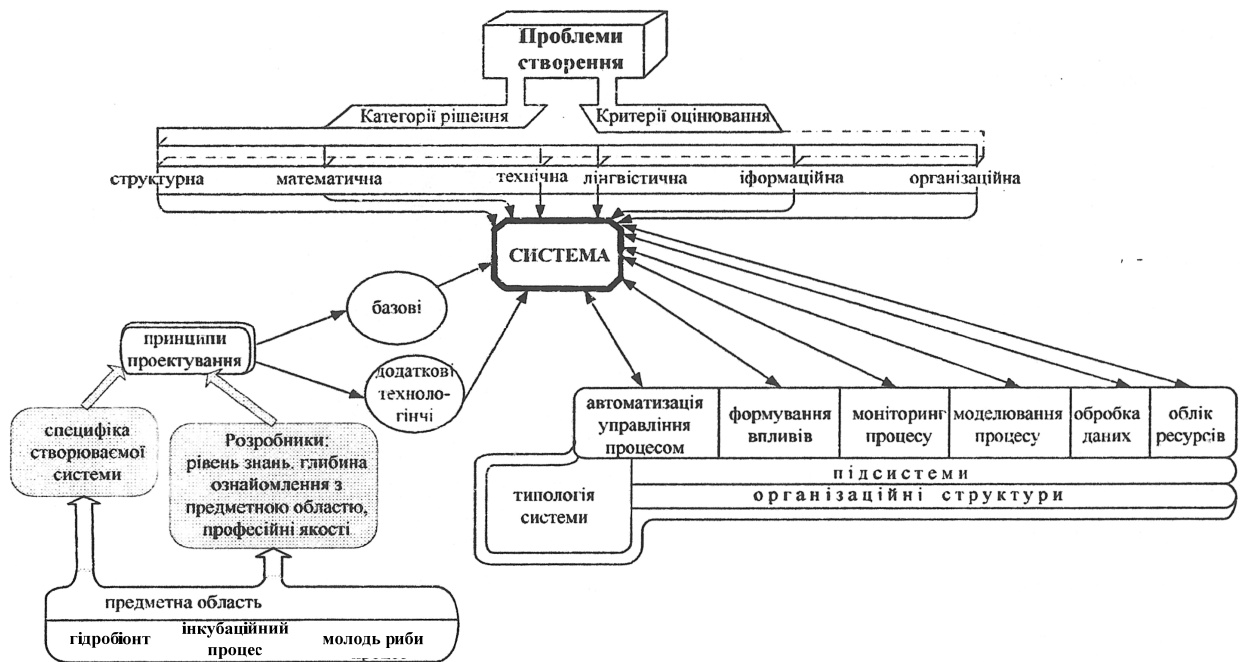


Рис. 1. Концептуально-структурна організація автоматизованої системи керування ЕМ і фотонним випромінюванням.

Даний принцип вимагає від розробників ґрунтового знання предметної області системи та її можливостей, що, в свою чергу, мотивує постановку таких задач, розв'язок яких можливий без наявності знань цих можливостей. Такий підхід сприяє розширенню функціональних можливостей системи і не протирічить основній меті її створення.

Принцип першого керівника. Успіх будь-якої розробки та її впровадження суттєво залежить від особистості першого керівника, його розуміння проблем предметної області, місця і ролі комп'ютерного забезпечення, досвіду роботи в даній області, рівня професійних знань і у навичок, авторитету та іміджу.

При виборі принципів із групи додаткових технологічних, будемо користуватися критерієм необхідної доцільності, згідно якого обраний принцип повинен бути, з одного боку, обов'язковим і необхідним, а з іншого – його застосування повинно підтвердити його доцільність [1, 3]:

1. Комфортність або зручність користування.

Визначає лінгвістичні властивості системи, що створюється і забезпечує її проектування як доступної для зручного і комфортного спілкування з нею користувача, отримання максимальної можливої гнучкості системи, що забезпечує її оперативне переналаштування.

2. Адаптованість.

У відповідності до даного принципу, в системі повинні бути передбачені засоби налаштування на: специфіку предметної області в межах функціональних можливостей систем; направлення її розвитку і визначення класу задач, що забезпечують досягнення поставленої мети.

3. Модульність.

Визначає досить специфічні вимоги до структури системи, можливості її змін з метою побудови ефективної (раціональної) конфігурації. Реалізація даного принципу досягається наявністю базових алгоритмів і програм, для яких задані правила утворення із них більш складних, прагматично визначених конструкцій алгоритмів і програм.

4. Відкритість.

Передбачає можливість функціонального або інформаційного розширення системи, а також – наявність в системі програмно-алгоритмічних засобів зміни інформаційного забезпечення і підключення нових процедур.

5. Функціональна повнота.

Забезпечує створення функціонально-повної автоматизованої інформаційної системи і вимагає від її розробників чіткого розуміння і представлення повного набору цілей системи. Напрямку її розвитку і визнання класу задач, що представлені на їх досягнення.

Рекомендується, при виборі принципів проектування, встановлювати їх пріоритет, що забезпечить оптимальні терміни її створення.

Як правило, при проектуванні подібних інформаційних систем, виникає ряд проблем концептуального і формального характеру, які потребують обов'язкового вирішення. В основному це відбувається в межах відповідних категорій: структурної, математичної, технічної, лінгвістичної, інформаційної

та організаційної. Стосовно автоматизованої інформаційної системи управління фотонним випромінюванням, що розробляється, також є сенс проаналізувати зазначені категорії і визначитись з їх змістом.

1. Структура системи

Найважливішою проблемою, що виникла при створенні даної системи, є проблема вибору базової концепції, яка, в кінцевому результаті, і визначає структуру або конфігурацію системи.

Вирішення проблеми полягає, на наш погляд, в послідовному поетапному переході від концепції формально-дедуктивних систем, яка є основою звичайних мікроцільових автоматизованих систем, до концепції баз знань, що є основою інтегрованих інтелектуально-розвинутих макроцільових автоматизованих інформаційних систем.

2. Технічне забезпечення систем.

Сформулюємо по аналогії з [4], вимоги до робочих місць користувачів (операторів). Роботу користувачів в проектуємій інформаційній системі ми рекомендуємо в таких варіантах:

- на базі персональних комп'ютерів, в т. ч. ПК під управлінням Microsoft Windows, Linux або MAC OSX;

- на базі планшетних ПК, в т. ч. Apple iPad та Android (за допомогою спеціального ПЗ для підключення до термінального серверу).

Рекомендовані вимоги до комп'ютерів:

Процесор – Pentium 4, 1,8 ГГц і вище.

Оперативна пам'ять – 1024 Мб.

Жорсткий диск – 60Гб.

Відеокарта – апаратна підтримка Open GL, 128 Мб відеопам'яті.

Додаткове обладнання: мережева картка, кольоровий монітор – 1024x768, блок безперервного живлення, мережевий фільтр, лазерний принтер.

Вимоги до персоналу автоматизованої системи [4].

- Навички адміністрування мереж на основі програмних продуктів Microsoft, в т. ч. установка і налаштування операційної системи сервера (Windows 2003 Server або Windows 2008 Server); установка і налагодження ОС робочої станції (Windows XP або Windows 7);

- Навички установки та адміністрування Microsoft SQL Server. Досвід установки і налаштування Microsoft SQL Server, виконання скрінтів. Обслуговування баз даних, резервне копіювання і відновлення БД. Операційна система ПК користувача [4].

а) ОС Microsoft Windows 7 або Microsoft Windows XP Professional SP3 (української версії). Зазначені ОС ідеально підходять для проектуємої системи, забезпечують достатню продуктивність, зручність в роботі, стабільність і надійність. Вбудовані мережеві засоби дозволяють підключати ПК до домена Windows Server і суттєво спростити адміністрування мережі.

б) ОС Windows 7 Home Edition

Домашня версія Windows 7 Professional зберігає всі стандартні мережеві можливості MIC, однак має менші можливості по адмініструванню мережі.

в) ОС Linux.

Рекомендовано користувачам, які віддають перевагу вільному програмному забезпеченню.

г) також рекомендовано встановлювати пакети програм Open Office і Microsoft Office та обов'язково – Java.

3. Математичне забезпечення системи.

Формування математичного забезпечення включає в себе: вибір базової операційної системи і системи управління базою даних; мови програмування тощо.

4. Лінгвістичне забезпечення системи.

Для досягнення максимальної ефективності і створення для користувачів комфортних умов логічним є використання мови, найбільш близької до професійної мови користувачів. Враховуючи те, що сучасні MIC є, як правило, системами загального призначення та орієнтовані на класичних користувачів-програмістів, виникає задача створення мови спілкування і транслятора її базових конструкцій.

5. Інформаційне забезпечення (ІЗ) системи.

Однією з основних проблем формування ІЗ є проблема синтаксичного і семантичного контролю даних, що поступають в інформаційний фонд системи. Система контролю повинна повністю виключати можливість введення недостовірної інформації і використовувати логічні, інформаційні та інші методи контролю. Обов'язковим також є забезпечення захисту даних від несанкціонованого доступу.

6. Організаційне забезпечення системи.

Для створення і підтримки системи в робочому стані необхідно вирішити такі проблеми:

- а) сформулювати колектив користувачів із високопрофесійних працівників, психологічно сумісних і мотивованих на досягнення поставлених цілей;

- б) забезпечити своєчасну поставку і подальше супроводження засобів обчислювальної, спеціальної і комунікаційної техніки в необхідній конфігурації;

- в) створити необхідні для ефективної експлуатації системи умови та забезпечити її поточне обслуговування;

- г) сформулювати і поставити необхідне режимне забезпечення;

- д) провести навчання користувачів системи.

Абсолютна більшість сучасних інформаційних систем використовує базис «проблеми створення»

тільки з одним компонентом – «категорії вирішення», що виключає можливість своєчасного контролю і корекції виробничого процесу і веде до помилок і порушень його цілісності.

В системі, що розробляється, запропоновано доповнити зазначений базис ще одним компонентом, а саме – «критеріями контролю», до складу яких обов'язково повинен входити модифікований С. Злепко і С. Тимчиком комплексний статистичний критерій ефективності І Кузьміна [1].

$$E_T(t_n - t_3) = \frac{H_1(t_n, t_3) - H_2(t_n, t_3)}{H(t_n, t_3)}$$

де $H(t_n, t_3)$ – ентропія інформаційної системи від початку до закінчення процесу контролю та управління; $H_1(t_n, t_3)$ – ентропія, що зумовлена поведінкою гідробіонту; $H_2(t_n, t_3)$ – залишкова ентропія системи [1]. Діапазон значень критерія дорівнює: 0÷1.

Типологія системи

Існуюча організаційна структура інкубаційного процесу у сукупності із необхідним ресурсним забезпеченням може бути відображена сукупністю підсистем, що забезпечують її функціонування.

1. Підсистема «Автоматизація та управління інкубаційним процесом». Призначення даної підсистеми – забезпечити персонал користувача інформацією, необхідною для планування функціонування автоматизованої системи і прийняття управлінських рішень.

2. Підсистема «Формування впливів».

Зазначена підсистема формує необхідні режими впливу на гідробіонти: світловий, колірний; температурний; кисневий; харчовий і забезпечує контроль за їх виконанням.

3. Підсистема «Моделювання процесу» – моделює можливі варіанти розвитку інкубаційного процесу, що дозволяє отримати його оптимальну структуру, зміст і технічні характеристики, забезпечивши, тим самим, високу ефективність реального інкубаційного процесу.

4. Підсистема «Моніторинг процесу» – виконує функцію моніторного контролю за інкубаційним процесом в неперервному і дискретному режимах, що дозволяє здійснювати, при необхідності, своєчасну корекцію характеристик процесу, виключивши таким чином, можливість загибелі гідробіонтів.

5. Підсистема «Обробка даних».

В межах даної підсистеми планується здійснювати: параметричну і статистичну обробку даних, їх автоматичну класифікацію з метою побудови структури бази даних; визначення для кожного виду риби своїх діагностичних і прогностичних показників для побудови оптимальної структури інкубаційного процесу.

6. Підсистема «Облік ресурсів».

Розроблення кожної із розглянутих підсистем пов'язано з вирішенням комплексу задач, які можуть перехрещуватися між собою в частині наявності типових задач. В зв'язку з цим, передбачено розв'язок такої задачі виконати шляхом вибору раціональної конфігурації цілей і задач з мінімальними витратами на розробку таких підсистем.

Висновки: таким чином, створення автоматизованої інформаційної системи управління фотонним низькоінтенсивним випромінюванням передбачає вирішення розглянутих проблем, поділених на два основні класи – проблеми концептуального і проблеми формального характеру. Такий розподіл визначає важливість і першочерговість вирішення проблем концептуального характеру. Вибір концепції побудови і розвитку системи та інкубаційного процесу, критеріїв та оцінок, принципів побудови системи орієнтовані на високу ефективність її роботи і досягнення мети роботи.

Література

1. М. В. Бачинський, О. С. Коваленко, С. В. Тимчик, Н. В. Титова, Концептуальні основи побудови засобів і систем для низько інтенсивної світлової терапії / Вісник ХНУ. Технічні науки. 2016. №3 (237) с. 79-81.
2. В. М. Глушков Кибернетика, вычислительная техника, информатика. Избранные труды (в 3-х томах) т. 1-3. 1990 – 756с.
3. Тимчик С. В. Принципи побудови та критерії оцінювання сучасних ІТ / С. В. Тимчик, С. М. Злепко // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2014. – №1 (27). с. 32-42.
4. Технические требования медицинской информационной системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kmis.ru/site.nst/pages/kmis_tech.htm

References

1. M. V. Bachynskyy, O. S. Kovalenko, S. V. Tymchik, N. V. Tytova, Kontseptualni osnovy pobudovy zasobiv i system dlya nyzko intensyvnoyi svitlovoi terapiyi / Visnyk KhNU. Tekhnichni nauky. 2016. №3 (237) s. 79-81.
2. V. M. Hlushkov Kybernetyka, vychyslytel'naya tekhnika, ynformatyka. Yzbranie trudi (v 3-kh tomakh) t. 1-3. 1990 – 756s.
3. Tymchik S. V. Pryntsypy pobudovy ta kryteriyy otsinyuvannya suchasnykh IT / S. V. Tymchik, S. M. Zlepko // Optyko-elektronni informatsiyno-enerhetychni tekhnolohiyi. – 2014. – #1 (27). s. 32-42.
4. Tekhnicheskyye trebovaniya medytynskoy ynformatsyonnoy systemi [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: www.kmis.ru/site.nst/pages/kmis_tech.htm

Рецензія/Peer review : 24.1.2017 р.

Надрукована/Printed : 7.3.2017 р.

Стаття рецензована редакційною колегією