

УДК 381.3

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ПРИЛАДІВ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ

*І. Б. Галелюка¹⁾, С. В. Дзядевич²⁾, А. О. Дружинін³⁾, А. А. Євтух⁴⁾,
Я. І. Лепіх⁵⁾, В. О. Проценко⁶⁾, В. О. Романов¹⁾*

¹⁾ Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України

²⁾ Інститут молекулярної біології та генетики НАН України

³⁾ Національний університет «Львівська політехніка»

⁴⁾ Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лошкарьова НАН України

⁵⁾ Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

⁶⁾ Відкрите акціонерне товариство «Меридіан» імені С. П. Корольова

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ПРИЛАДІВ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ

*І. Б. Галелюка, С. В. Дзядевич, А. О. Дружинін, А. А. Євтух,
Я. І. Лепіх, В. О. Проценко, В. О. Романов*

Анотація. В статті наведено короткі відомості про віртуальну лабораторію автоматизованого проектування приладів та інтелектуальних систем. Описано важливу функцію віртуальної лабораторії — інформаційне забезпечення. Показано, що у тісній співпраці науково-дослідних інститутів та університетів можливо розробити та реалізувати бази даних, які становитимуть ядро інформаційного забезпечення такої складної системи, як віртуальна лабораторія автоматизованого проектування. Увагу зосереджено на розробленій бібліотеці готових рішень, яка містить інформацію про розроблені та реалізовані вітчизняними фахівцями датчики, прилади та інтелектуальні системи.

Ключові слова: автоматизоване проектування, датчик, інтелектуальна система, інформаційне забезпечення

DATAWARE OF VIRTUAL LABORATORY FOR COMPUTER-AIDED DESIGN OF DEVICES AND SMART SYSTEMS

*I. B. Galelyuka, S. V. Dzyadevych, A. O. Dguzhynin, A. A. Yevtuh,
Ya. I. Lepikh, V. O. Procenko, V. O. Romanov*

Abstract. In the article it is described the virtual laboratory for computer-aided design of devices and smart systems, which is developed in V. M. Glushov Institute of Cybernetics of National Academy of Sciences of Ukraine. It is described in detail such important function of virtual laboratory as dataware. It is shown, that research institutes in cooperation with universities can develop and realize databases, which are the kernel of dataware of such complex system as virtual laboratory of computer-aided design. In the article the attention is paid to developed library of ready solutions, which contains information about developed and realized sensors, devices and smart systems by Ukrainian scientists and specialists.

Keywords: computer-aided design, sensor, smart system, dataware

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

*И. Б. Галелюка, С. В. Дзядевич, А. А. Дружинин, А. А. Евтух,
Я. И. Лепих, В. А. Проценко, В. А. Романов*

Аннотация. В статье приведены краткие сведения о виртуальной лаборатории автоматизированного проектирования приборов и интеллектуальных систем, описано такую важную функцию виртуальной лаборатории как информационное обеспечение. Показано, что в тесном сотрудничестве научно-исследовательских институтов и университетов возможно разработать и реализовать базы данных, которые составляют ядро информационного обеспечения такой сложной системы, как виртуальная лаборатория автоматизированного проектирования. Особое внимание уделено разработанной библиотеке готовых решений, которая содержит информацию о разработанных и реализованных отечественными специалистами датчиков, приборов и интеллектуальных систем.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование, датчик, интеллектуальная система, информационное обеспечение

Останні 50 років характеризуються швидким розвитком науково-технічного прогресу у всіх сферах діяльності людини. Складність об'єктів, що проектувалися, зростала досить швидко. Аналіз, зроблений вченими, показав, що, починаючи з 40-х років минулого століття, складність проектованих засобів і систем подвоюється кожних 15 років, а запланований час на їх проектування зменшується вдвоє кожних 10 років. Саме тому, перед розробниками нових систем, приладів та датчиків постала проблема в скороченні термінів проектування та зниженні вартості розробки нових зразків техніки.

Оптимальним рішенням поставленої задачі є створення на основі інформаційних технологій спеціального програмно-апаратного інструментарію [1], за допомогою якого розробник зміг би перевірити можливість створення нового приладу або системи, попередньо розрахувати і оцінити їхні характеристики (наприклад швидкодію, достовірність, розміри, надійність, ціну, тощо), а в певних випадках і економічний ефект від реалізації проекту. Тільки автоматизування систем, приладів і датчиків дозволить досягти високого рівня конкурентоздатності вітчизняних розробок [2].

Для розв'язання вказаної вище проблеми в Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України розробляється віртуальна лабораторія автоматизованого проектування (ВЛАП) для проектування приладів та інтелектуальних систем [3]. Дану віртуальну лабораторію побудовано на базі формалізованого представлення знань з теорії, принципів організації, методів та

засобів автоматизованого проектування та тестування інформаційно-вимірювальних систем та приладів. Для побудови ВЛАП використано методологію системної інтеграції [4] відносно базових методів і засобів, на яких вона базується. Основу цієї методології складає системний підхід до задач аналізу і синтезу компонентів як самої ВЛАП, так і об'єктів проектування, і, насамперед, формування системи знань міжdisciplinaryного характеру та її комп'ютерної онтології. Пропонована ВЛАП відноситься до класу відкритих систем.

ВЛАП доцільно використовувати на етапі технічного завдання або пілот-проекту, оскільки саме на цих ранніх етапах можна достатньо швидко оцінити можливість реалізації системи або приладу, а також певні його характеристики (в тому числі і економічну вигоду від практичної реалізації проекту) [5]. ВЛАП можна використовувати не тільки для проектування систем і приладів, але і для перевірки і оцінювання робочих гіпотез, для проведення експериментальних досліджень міжdisciplinaryного характеру, для оптимізації спроектованого пристрою з метою досягнення певних співвідношень (наприклад, точність/надійність, точність/ціна тощо). Верхній рівень структури ВЛАП наведено на рис. 1.

При створенні вказаної ВЛАП, перш за все, було розроблено та створено бази даних (бібліотеки), які вміщують систематизовані відомості довідкового характеру, необхідні для автоматизованого та натурального проектування. Необхідність першочергової розробки баз даних пояс-

нюється тим, що однією з основних функцій ВЛАП є інформаційне забезпечення [6].



Рис. 1. Верхній рівень структури ВЛАП

Інформаційне забезпечення ВЛАП можна представити у вигляді структури (рис. 2), з якої видно, яке місце займають бази даних, і яка взаємодія інформаційної системи з проектними модулями. Ця взаємодія здійснюється через спеціально організований інтерфейс, який захищає проектні модулі від впливу специфіки програмної реалізації інформаційної системи, підтримуючи тим самим незалежність проектних операцій від виду представлення інформації в базі даних.

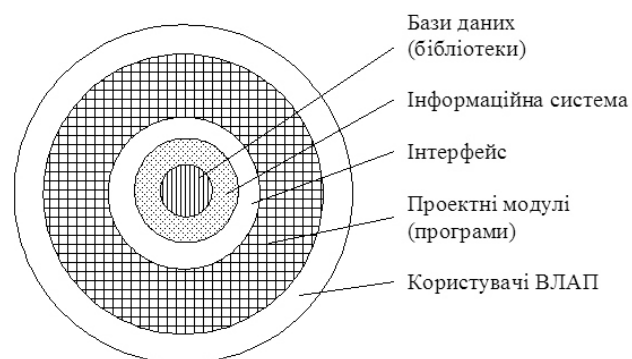


Рис. 2. Структурна організація інформаційного забезпечення ВЛАП

Сформулюємо основні вимоги до інформаційного забезпечення ВЛАП:

- наявність необхідної інформації для забезпечення як автоматизованих, так і ручних процесів проектування;
- можливість зберігання і пошуку інформації, яка представляє результат ручних і автоматизованих процесів проектування;
- достатній об'єм сховища інформації.

Структура системи повинна допускати можливість нарощування ємності пам'яті разом з ростом об'єму інформації, яка підлягає зберігання. Одночасно необхідно забезпечити компактність інформації, що зберігається, і мінімальне зношування носіїв інформації;

- достатня швидкодія системи інформаційного забезпечення;
- можливість швидкого внесення змін і корегування інформації, доведення цих змін до споживача;
- наявність засобів візуалізації;
- наявність, при необхідності, зв'язку з системами вищого рівня.

Як видно з рис. 1, ВЛАП складається з наступних основних елементів, а саме: баз даних (бібліотек), програмних засобів і технічних засобів. В свою чергу, бази даних поділяються на окремі бібліотеки (рис. 3). Темним фоном на рис. 3 виділена бібліотека, яка розроблена у співпраці з фахівцями з вітчизняних науково-дослідних інститутів та університетів [7].



Рис. 3. Структура баз даних (бібліотек) ВЛАП

Бібліотека готових рішень включає в себе спроектовані та реалізовані на практиці датчики, прилади і системи. Вказані готові рішення отримані як в результаті проектування засобами ВЛАП, так і розроблені та реалізовані вітчизняними вченими і фахівцями. Дана бібліотека поділяється на окремі набори в залежності від призначення датчика, приладу або системи. На цій бібліотеці ми зупинимося детальніше після опису усіх бібліотек.

Бібліотека типових функціональних рішень має в своєму складі готові набори типових функціональних рішень, а саме: бібліотеку систем збору даних, бібліотеку систем обробки даних, бібліотеку систем передачі даних, бібліотеку систем візуалізації, бібліотеку систем діа-

гносування і калібрування, бібліотеку систем моніторингу живлення.

Бібліотека мікроелектронних компонентів містить розширену інформацію про мікроелектронні компоненти різних виробників. До такої інформації відносяться наступні дані: назва елемента, компанія-виробник, параметри надійності, ціна, пакування, температурний режим, наявність і тип інтерфейсів, особливості конструкції і застосування тощо. Дані про характеристики елементів беруться з офіційних сайтів і документації компаній-виробників.

Бібліотека моделей мікроелектронних компонентів включає в себе SPICE-, IBIS- та інші типи моделей. Такі моделі можна знайти на сайтах компаній-виробників мікроелектронних компонентів, в базах даних спеціалізованих програмних засобів або вони можуть бути створені додатково за допомогою спеціального інструментарію.

Бібліотека оціночних плат включає в себе, в основному, віртуальні оціночні плати. По своїй суті, віртуальні оціночні плати являють собою програмні моделі досліджуваних елементів або вузлів разом з відповідною об'язкою [8].

Бібліотека літературних джерел в своєму складі має монографії, стандарти, наукові журнали, праці конференцій, окремі статті тощо в електронному вигляді. Крім того, дана бібліотека містить посилання на корисні джерела, довідковий матеріал і електронні бібліотеки у мережі Internet. Для полегшення роботи створена зручна система пошуку за різними ознаками, а саме: автор або назва літературного джерела, рік випуску, видавництво, ключові слова тощо.

Бібліотека інтерактивних засобів містить програмні засоби, які випускаються виробниками мікроелектронних компонентів або сторонніми компаніями, для визначення певних параметрів мікроелектронних компонентів або проведення складних і рутинних розрахунків. Такі засоби доступні як в режимі on-line, так і в off-line режимі без підключення до мережі Internet. Основною метою створення інтерактивних засобів є полегшення роботи проектувальника.

Бібліотека моделей досліджуваних об'єктів містить моделі процесів, ефектів, явищ в медицині, біології, біохімії і в інших галузях. Дана бібліотека складається з самих моделей досліджуваних об'єктів і відповідних їм наборів даних, які служать для перевірки коректності роботи відповідної моделі.

Бібліотека готових рішень. Ця бібліотека займає одне з головних місць в інформаційному забезпеченні віртуальної лабораторії і призначена для надання користувачеві ВЛАП повної і достовірної інформації про розроблені та впроваджені в народне господарство датчики, прилади та інтелектуальні системи. Слід зауважити, що, перш за все, при створенні бібліотеки готових рішень було внесено інформацію про розробки вітчизняних фахівців з чотирьох провідних інститутів Національної академії наук України і чотирьох провідних університетів України [7]. Фрагмент бібліотеки готових рішень наведений на рис. 4.

Використовуючи бібліотеку готових рішень користувач віртуальної лабораторії може отримати вичерпну інформацію про конкретну розробку, яка може бути датчиком, приладом або інтелектуальною системою. До такої інформації відносяться наступні дані:

- назва;
- автор-розробник та супроводжуюча інформація;
- призначення;
- фотографії та схеми;
- основні технічні характеристики;
- короткий опис.

Цієї інформації достатньо для формування повного уявлення про датчик, прилад або інтелектуальну систему, що дає змогу користувачеві віртуальної лабораторії виробити та прийняти власне рішення при проектуванні своєї продукції або наштовхне його на нові ідеї та рішення. Співпраця між автором розробки та користувачем віртуальної лабораторії сприятиме поглибленню зв'язків як між самими ученими та розробниками наукоємної продукції, так і між потенційними інвесторами та представниками науки й освіти.

Висновки

1. Розробка та впровадження інформаційних технологій автоматизованого проектування надасть розробникам нових приладів та систем великі можливості в розробці нових конкурентоспроможних зразків та модернізації існуючих систем і приладів з метою оптимізації їхніх параметрів. Прикладом таких інформаційних технологій можуть слугувати віртуальні лабораторії автоматизованого проектування.

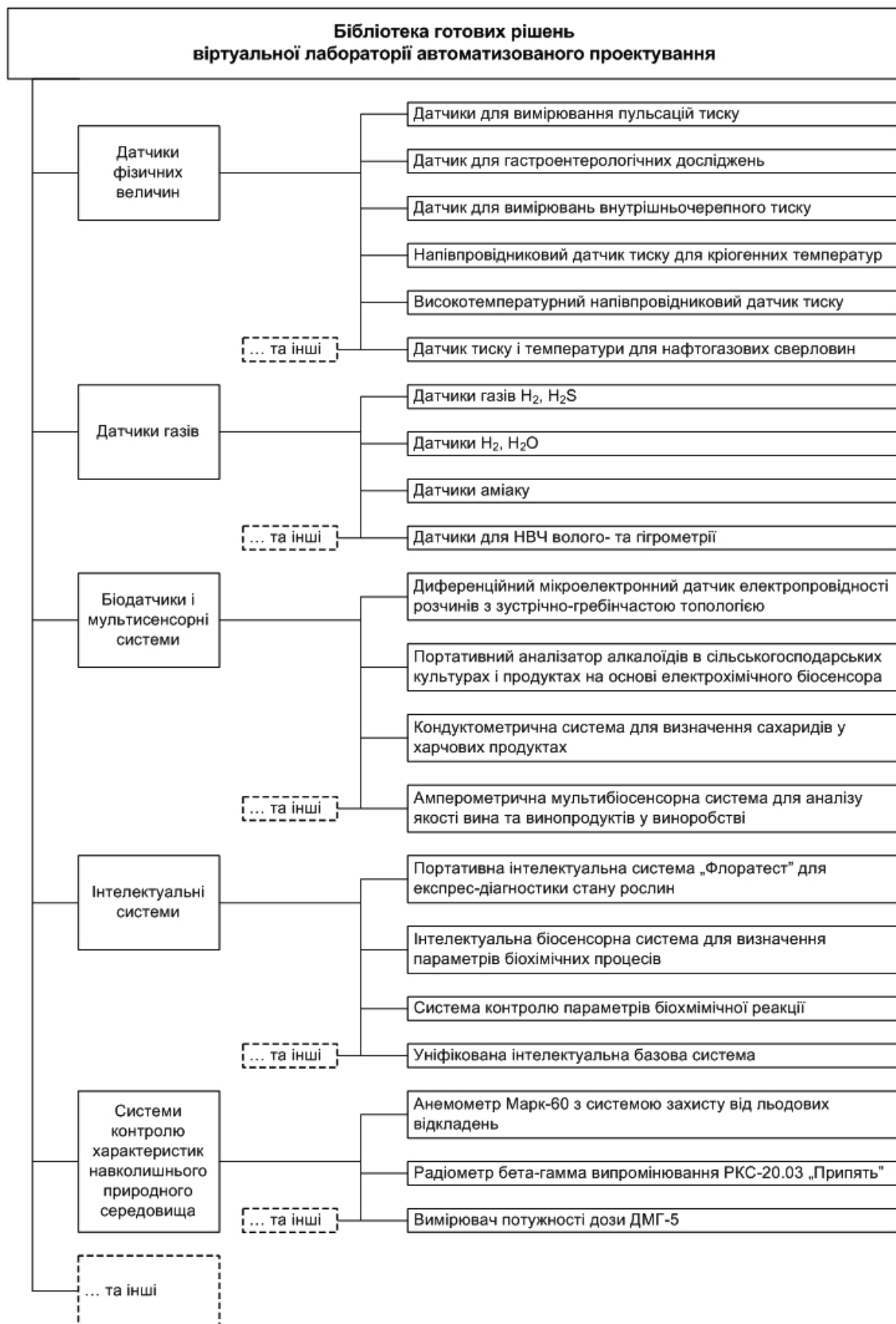


Рис. 4. Фрагмент бібліотеки готових рішень віртуальної лабораторії

2. Одним з важливих елементів запропонованих інформаційних технологій є інформаційне забезпечення, яке не тільки містить необхідну інформацію для автоматизованого та натурного проектування, але і може надати користувачеві важливу інформацію про розроблені та впроваджені в різні сфери діяльності людини нові датчики, прилади та інтелектуальні системи. Елементом інформаційного забезпечення віртуальної лабораторії автоматизованого проектування є розроблені бібліотеки, які містять необхідну для розробника науково-технічну інформацію.

Список літератури

1. Гаврилов Л. Системы автоматизированного проектирования (САПР) аналоговых и аналогово-цифровых устройств // Электронные компоненты. — 2000. — № 3. — С. 61–66.
2. Войтович І.Д., Корсунський В. М. Інтелектуальні сенсори. — К.: Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України. — 2007. — 514 с.
3. Галелюка І. Б. Віртуальні лабораторії автоматизованого проектування як інструмент міждисциплінарних досліджень: передумови створення // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. — 2009, № 1 (14). — С. 33–38.
4. Палагин А.В., Яковлев Ю. С. Системная интеграция средств компьютерной техники. — Винница: УНІВЕРСУМ-Вінниця. — 2005. — 680 с.
5. Palagin O., Romanov V., Galelyuka I., Kovyrova O. Distributed virtual laboratory for smart sensor device and system design // Journal of Qafqaz University «Mathematics and Computer Science». Number 29, Volume 1 — Baku, Azerbaijan — 2010. — P.20–36.
6. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) / К. Ли. — СПб. : Питер, 2004. — 560 с.
7. Лепіх Я.І., Гордієнко Ю.О., Дзядевич С.В. та ін. Створення мікроелектронних датчиків нового покоління для інтелектуальних систем : [монографія] / Я.І. Лепіх, Ю.О. Гордієнко, С.В. Дзядевич, А.О. Дружинін, А.А. Євтух, С.В. Ленков, В.Г. Мельник, В.О. Романов; за ред. Я.І. Лепіха. — Одеса: Астропринт, 2010. — 296 с.
8. Романов В. А., Галелюка И. Б. Методы совершенствования параметров микроэлектронных компонентов и анализ их эффективности с помощью виртуальных оценочных плат // Комп'ютерні засоби, системи та мережі. — 2006, № 5. — С. 133–140.