

Перелік використаних джерел

1. Бунке О. С. Автоматизація бізнес-процесів : навч. посіб. Київ : Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського, 2021. 39 с.
2. Лисенко О. А. Класифікація бізнес-процесів на промислових підприємствах: теоретичні аспекти. *Університетські наукові записки* : наук. часоп. Хмельницький : Хмельницький університет управління та права ім. Л. Юзькова. 2013. № 2. С. 190–197.
3. Настанова з фірмового стилю Metinvest. URL : https://metinvestholding.com/Content/CmsFile/ru/brand__nastanova-z-firmovigo-stily.pdf (дата відвідування : 06.10.2023).
4. Metinvest Digital : портал самообслуговування. URL : <https://hd.metinvest.ua/sm/es.do#> (дата відвідування 06.10.2023).
5. Porter M. E. *The Competitive Advantage of Nations*. New York : Free Press, 1990, 855 p.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-81>

DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF THE INTELLIGENT MODULE “TAGS ABOUT BATCH AND CONTAINERS” FOR AUTOMATED PRINTING OF TAGS IN THE “PLASMIS” ERP SYSTEM

РОЗРОБКА ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО МОДУЛЯ «БІРКИ ПАРТІЯ-ТАРА» ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ДРУКУ БІРОК У ERP-СИСТЕМІ «ПЛАЗМІС»

Starzhynskiy V. Yu.
*PhD student (group 126-23a),
Vinnytsia National Technical
University, Vinnytsia, Ukraine*

Старжинський В.Ю.
*аспірант (група 126-23а),
Вінницький національний технічний
університет, м. Вінниця, Україна*

Основною задачею у сфері управління даними та прийняття рішень є розв'язання складних завдань, які вимагають великої уваги та відповідальності. Саме тому сучасні компанії швидко відмовляються від застарілих рішень у сферах, таких як планування ресурсів, управління продажами, маркетинг, управління персоналом та фінанси. Більшість підприємств вважають ERP одним із основних напрямків для інвестицій.

Ринок програмного забезпечення ERP зростає на 10% щорічно, і очікується, що його загальний обсяг досягне \$90 млрд до 2028 року [1, 2].

«ПлазмаС» – це об'ємна багаторівнева ERP-система, яка була створена на основі вимог заводів, що належать до ПрАТ «ПлазмаТек». ПрАТ «ПлазмаТек» є найбільшою корпорацією в Україні, яка спеціалізується на виробництві сировини та зварювальних електродів повного циклу. В 2011 році була розроблена система управління ресурсами підприємства (ERP) під назвою «ПлазмаС». З того часу ця система постійно використовується та постійно оновлюється та вдосконалюється відповідно до розвитку виробництва на підприємствах ПрАТ «ПлазмаТек». Робота цієї системи охоплює всі етапи виробництва, починаючи від початкового виробництва і закінчуючи транспортуванням готової продукції з урахуванням виробничих процесів на кожному з заводів корпорації.

Ключові етапи виробництва електродів: обробка сировини, формування оболонки електрода, сушіння та кальцінування, пакування та контроль якості. Майже після проходження кожного з етапів при передачі з однієї дільниці продукту на іншу потрібна друкована форма, яка б засвідчувала наступну інформацію: назва та марка продукту або сировини, номер тари в якій міститься продукт або тара, інформація про партію тощо. З цією метою було створено завдання на розробку модуля під назвою «Бірки партія-тара», який спростить та автоматизує процес заведення та збереження інформації та друку збереженої інформації на спеціальних бірках.

Бірка – це таблиця, яка створюється за допомогою коду HTML та визначається за допомогою назв полів. Зазвичай параметри друку самої бірки змінюються відповідно до конкретної дільниці на певному підприємстві [3, 4]. Для створення цих бірок використовується ідентифікатор рядка з таблиці штрих-кодів, і його значення підставляється у відповідні змінні. Щоб вдало проставляти параметри друку в окремому розділі інформаційної системи була розроблена вкладка Параметри, в якій можна прописати параметри відповідно у розрізі конкретного підприємства та дільниці виробництва. При друкові з розділу «Бірки партія-тара» всі параметри проставляються в спеціальному вікні, де їх за потреби можна редагувати. Відредаговані значення записуються в *LocalStorage* використаного браузера. Для цього була розроблена база знань, специфічна для продукційного модуля «Бірки партія-тара», яка складається з набору параметрів друку, предикатів, функцій та операторів [5, 6]. Наприклад:

А) Друк бірок здійснюється за допомогою функції *Barcode_Print*. Параметр Висота бірки зазначається як *bc_height*. Зміна цього параметру дозволяє задати висоту відстані між бірками (при друку 2 та більше

бірок). Це необхідно для додаткового налаштування принтера. Отже, якщо для певного підприємства та підрозділу цього підприємства в параметрах заповнити висоту то параметр *bc_height* прийме задане значення, та запуститься наступна умова:

```
If param.bc_height then Barcode_Print(param.bc_height) else if
LocalStorage.bc_height Barcode_Print(LocalStorage.bc_height) else message
("Заповніть поле Висота");
```

Де предикат *param.bc_height* визначається наступним чином:

$$\exists bc_height \mid i \in \{1,2, \dots N\} \rightarrow param.bc_width = True.$$

Б) Друк бірок здійснюється за допомогою функції *Barcode_Print*. Параметр Ширина бірки позначається як *bc_width*. Змінюючи цей параметр, можна встановити ширину самої бірки тобто таблиці. Це дозволяє додатково налаштувати принтер. Отже, якщо для конкретного підприємства та його підрозділу вказано ширину бірки в параметрах, то параметр *bc_width* приймає вказане значення, та запуститься наступна умова:

```
If param.bc_width then Barcode_Print(param.bc_width) else if
LocalStorage.bc_width Barcode_Print(LocalStorage.bc_width) else message
("Заповніть поле Ширина");
```

Де предикат *param.bc_height* визначається наступним чином:

$$\exists bc_width \mid i \in \{1,2, \dots N\} \rightarrow param.bc_width = True.$$

В) Параметр Відступ позначається як *bc_retreat*. Змінюючи цей параметр, можна встановити відступ з лівого краю листа або самої бірки (але цей параметр не є обов'язковим). Таким чином, якщо для певного підприємства та його підрозділу вказано ширину бірки в параметрах, то параметр *bc_retreat* приймає вказане значення, і виконується наступна умова:

```
If param.bc_retreat then Barcode_Print(param.bc_retreat) else if
LocalStorage.bc_retreat Barcode_Print(LocalStorage.bc_retreat) else
param.bc_retreat = 0;
```

Де предикат *param.bc_retreat* визначається наступним чином:

$$\exists bc_retreat \mid i \in \{1,2, \dots N\} \rightarrow param.bc_retreat = True$$

Г) Для забезпечення універсальності друку бірки на різних принтерах був розроблений метод повороту бірки на 90 градусів. Для цього був створений окремий розкривний список з параметрами 0 градусів і 90 градусів. У js-файлі був включений механізм додавання тегу 90 градусів. Параметр який приймає значення – *bc_rotation*. Якщо користувач вибрав опцію 90 градусів (предикат *Rotation* встановлений як *True*), то обернання тегу *TurnR* за допомогою функції *PrintTurn* виглядає так:

```
If param.bc_rotation then Barcode_Print(param.bc_rotation) else if
LocalStorage.bc_rotation Barcode_Print (LocalStorage.bc_rotation) else
param.bc_rotation = 0;
```

де змінна *bc_rotation* у випадку вибору параметру 90:
bc_rotation = ".css('transform','rotate(\${this.value()}deg)');»

Д) Користувачі системи мають можливість внести зміни у потрібні їм поля бірки. У вікні друку розроблено два розкривні списки: Не друкувати (*bc_print_params*) і Не вставляти (*bc_param_value*). Через опцію Не друкувати користувачі можуть обрати рядки *bc_div* у бірці які не потрібно друкувати за допомогою *Barcode_Print*. А через опцію Не вставляти є можливість не вставляти значення в певні рядки *bc_div* у бірках за допомогою функції *Barcode_Print*. Це налаштовується через заповнення параметрів *bc_print_params* та *bc_param_value* наступним чином:

```
If param.bc_print_params then Barcode_Print(param.bc_print_params)
else if LocalStorage.bc_print_params Barcode_Print
(LocalStorage.bc_print_params) else param.bc_print_params = null;
```

Де предикат *bc_params* визначається наступним чином:

∃ *bc_print_params* | *j* ∈ {1,2, ...LR} → *param.bc_print_params* = True.

```
If param.bc_param_value then Barcode_Print(param.bc_param_value)
else if LocalStorage.bc_param_value Barcode_Print
(LocalStorage.bc_param_value) else param.bc_param_value = null;
```

Де предикат *bc_param_value* визначається наступним чином:

∃ *bc_param_value* | *j* ∈ {1,2, ...LF} → *param.bc_param_value* = True.

Є) Параметр Формат дати можливість виводити дату виробництва у потрібному нам форматі. Таких формати є два: дата (D) або дата[час] (T). Параметр формат датипозначається як *bc_date*. По замовчуванню завжди виводиться тільки дата якщо параметр пустий. Формат налаштовується через заповнення параметру *bc_date* наступним чином:

```
If param.bc_date then Barcode_Print(param.bc_date.D) else if
param.bc_date Barcode_Print(LocalStorage.bc_date.T) else Barcode_Print
(param.bc_date.D);
```

Де предикат *bc_date* визначається наступним чином:

```
bc_date: if that.date_type== 'D' then parseDate(element.bc_date),
"dd.MM.yy", else that.date_type== 'T' then = parseDate(element.bc_date),
"dd.MM.yy [HH:mm]");
```

У результаті дослідження розроблено модель бази знань [7, 8]:

KnowledgeBase = < Rule, Pr, Func > ,

з параметрів друку:

```
Param_Rule={param.bc_height,param.bc_width,param.bc_retreat,para
m.bc_rotation,param.bc_param_value,param.bc_print_params,param.bc_
date},
```

предикати:

$Pr = \{bc_height, bc_width, bc_retreat, bc_rotation, bc_param_value, bc_print_params, bc_date\}$,

функції:

$Func = \{Barcode_Print\}$

Внаслідок створення інтелектуального модуля «Бірки партія-тара» у складі інформаційної системи «ПлазмаІС», рівень автоматизації на підприємстві «ПлазмаТек» був значно підвищений.

Перелік використаних джерел

1. Wilmer Cruz-Torres. Aldo Alvarez-Risco. Shyla Del-Aguila-Arcenales. Impact of Enterprise Resource Planning (ERP) Implementation on Performance of an Education Enterprise: A Structural Equation Modeling. *Studies in Business and Economics* (2021). doi: 10.2478/sbe-2021-0023
2. O. V. Bisikalo, V. V. Kovtun and O. V. Kovtun, «Modeling of the Estimation of the Time to Failure of the Information System for Critical Use,» 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), Deggendorf, Germany, 2020, pp. 140-143, doi: 10.1109/ACIT49673.2020.9208883.
3. Danilczuk W. Gola A. Computer-aided material demand planning using erp systems and business intelligence technology. Computer-aided material demand planning using erp systems and business intelligence technology. *Applied computer science*(2020). doi: 10.35784/acs-2020-20.
4. O. Bisikalo, D. Chernenko, O. Danylchuk, V. Kovtun and V. Romanenko, «Information Technology for TTF Optimization of an Information System for Critical Use that Operates in Aggressive Cyber-Physical Space,» 2020 IEEE International Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), 2020, pp. 323-329, doi: 10.1109/PICST51311.2020.9467997.
5. Abdullah ALAmri. The relational database layout to store ontology knowledge base. *International Conference on Information Retrieval & Knowledge Management* (2012). doi: 10.1109/InfRKM.2012.6205039.
6. Bisikalo, Oleg. Linguistic Analysis Method of Ukrainian Commercial Textual Content for Data Mining / Oleg Bisikalo, Victoria Vysotska // *Proceedings of 3rd International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems, CMIS 2020, National University «Zaporizhzhia Polytechnic», Zaporizhzhia, Ukraine, 27 April – 1 May, 2020. – CEUR Workshop Proceedings, Volume 2608, 2020. – Pp. 224-244.*

7. O. V. Bisikalo, V. V. Kovtun, O. V. Kovtun and V. B. Romanenko, «Research of safety and survivability models of the information system for critical use,» 2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Kyiv, Ukraine, 2020, pp. 7-12, doi: 10.1109/DESSERT50317.2020.9125061.

8. Eduardo Santamaría-Vázquez. Víctor Martínez-Cagigal. Fernando Vaquerizo-Villar. Roberto Hornero EEG-Inception: A Novel Deep Convolutional Neural Network for Assistive ERP-Based Brain-Computer Interfaces. IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering(2020). doi: 10.1109/TNSRE.2020.3048106.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-82>

**RESEARCH OF METHODS, MODELS AND INFORMATION
TECHNOLOGIES FOR INCREASING THE STATIC LOAD
OF VEHICLES WITH ARTIFICIAL LOADS AT METINVEST GROUP**

**ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ, МОДЕЛЕЙ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ПІДВИЩЕННЯ СТАТИЧНОГО
НАВАНТАЖЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ШТУЧНИМИ
ВАНТАЖАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГРУПИ МЕТІНВЕСТ**

Shelest S.O.

*student (group 122-22-1m),
LLC “Technical university “Metinvest
polytechnic”, Zaporizhzhia, Ukraine*

Шелест С.О.

*студент гр. 122-22-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Sahaida P.I.

*DSc (Engineering),
Associate Professor, LLC “Technical
university “Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Сагайда П.І.

*д.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Підвищення статичного навантаження транспортних засобів, максимальне використання вантажопідйомності вагонів та автомобілів щорічно є одним із Ключових показників ефективності (КПЕ) на підприємствах Групи МЕТІНВЕСТ. Цей чинник є особливо важливим для залізничного рухомого складу на тлі регулярного збільшення тарифів з боку АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «УКРАЇНСЬКА