




**RS Global**  
Journals

**Scholarly Publisher**  
**RS Global Sp. z O.O.**  
ISNI: 0000 0004 8495 2390

Dolna 17, Warsaw, Poland 00-773  
Tel: +48 226 0 227 03  
Email: editorial\_office@rsglobal.pl

---

<b>JOURNAL</b>	International Academy Journal Web of Scholar
<b>p-ISSN</b>	2518-167X
<b>e-ISSN</b>	2518-1688
<b>PUBLISHER</b>	RS Global Sp. z O.O., Poland
<b>ARTICLE TITLE</b>	РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ РЕІНЖИНІРИНГУ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
<b>AUTHOR(S)</b>	Міхнова А. В., Міхнов Д. К., Чиркова К. С.
<b>ARTICLE INFO</b>	Alina Mikhnova, Dmutro Mikhnov, Kateryna Chyrkova. (2021) Development the Technology of Reengineering Specialized Information Systems. International Academy Journal Web of Scholar. 1(51). doi: 10.31435/rsglobal_wos/30012021/7394
<b>DOI</b>	<a href="https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/30012021/7394">https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/30012021/7394</a>
<b>RECEIVED</b>	19 November 2020
<b>ACCEPTED</b>	10 January 2021
<b>PUBLISHED</b>	15 January 2021
<b>LICENSE</b>	 This work is licensed under a <b>Creative Commons Attribution 4.0 International License</b> .

---

© The author(s) 2021. This publication is an open access article.

## РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ РЕІНЖИНІРИНГУ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

*Міхнова А. В., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних управляючих систем, Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна,  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9877-4298>*

*Міхнов Д. К., кандидат технічних наук, професор, професор кафедри інформаційних управляючих систем, Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна,  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9940-8553>*

*Чиркова К. С., аспірантка, асистент кафедри інформаційних управляючих систем,  
Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна,  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3749-3043>*

**DOI:** [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_wos/30012021/7394](https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/30012021/7394)

---

### ARTICLE INFO

**Received:** 19 November 2020  
**Accepted:** 10 January 2021  
**Published:** 15 January 2021

### KEYWORDS

specialized information systems,  
reengineering of specialized  
information systems, efficiency,  
degree of working places  
automation.

### ABSTRACT

The technology of reengineering of specialized information systems is offered, which allows determining the option of reengineering of automated working places, which will maximize the effect of specialized information system, namely, completeness and reliability of information support of business processes, in a limited budget.

The article analyzes the existing approaches to reengineering of information systems, methods and models used to form a rational version of design solutions, identifies the features of reengineering of specialized information systems, formed the technology of reengineering of specialized information systems. The proposed technology of reengineering of specialized information systems can be used to improve the performance of the organization, which depends on the completeness and reliability of information support of business processes.

---

**Citation:** Alina Mikhnova, Dmutro Mikhnov, Kateryna Chyrkova. (2021) Development the Technology of Reengineering Specialized Information Systems. *International Academy Journal Web of Scholar*. 1(51). doi: 10.31435/rsglobal\_wos/30012021/7394

---

**Copyright:** © 2021 Alina Mikhnova, Dmutro Mikhnov, Kateryna Chyrkova. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

---

**Вступ.** Одним із інструментів покращення показників діяльності підприємства є впровадження спеціалізованих інформаційних систем (СІС) для отримання та обробки даних під час виконання бізнес-процесів [1].

Під СІС розуміється інформаційна система збору та обробки даних на робочих місцях персоналу, ступінь автоматизації якої впливає на показники діяльності підприємства. Від ступеня автоматизації отримання та обробки даних під час виконання бізнес-процесів на робочих місцях залежить імовірність виникнення помилок, достовірність отриманих даних, а, відповідно, якість кінцевого результату його виконання, яка виражається в значеннях показників діяльності підприємства [2]. Таким чином, для керівництва підприємства доцільним є вкладання витрат та використання ресурсів в максимальне покращення таких показників. Одним з механізмів покращення показників діяльності підприємства, зниження

імовірності виникнення помилок введення та обробки даних може стати реінжиніринг існуючої СІС, а саме:

- модифікація функціоналу СІС з метою виправлення критичних помилок програмного коду без критичної зміни СІС;
- повне або часткове перетворення внутрішньої структури програми забезпечення (рефакторинг);
- переробка інтерфейсу користувача без зміни структури СІС (редизайн);
- зміна структури технічного забезпечення, структури бази даних [3-4].

Не існує загальноприйнятої методології реінжинірингу ІС [5]. Більшість підходів до реінжинірингу ІС концентруються на етапі вибору базового варіанту реінжинірингу ІС, тобто варіанту реінжинірингу ІС в цілому [6].

На теперішній час визначаються загальноприйняті фази реінжинірингу ІС: оцінювання характеристик існуючої системи, аналіз рішень з реінжинірингу ІС, реінжиніринг ІС, впровадження ІС [7]. Визначення таких фаз не описує конкретних кроків оцінювання характеристик існуючої системи та реінжинірингу ІС з практичної точки зору.

Ще один загальновідомий підхід до реінжинірингу ІС базується на моделі «підкова», який зазвичай застосовують для реінжинірингу програмних продуктів [8]. Цей підхід передбачає визначення архітектури існуючої ІС, аналіз архітектури існуючої системи на відповідність вимогам, реалізація нової архітектури ІС у відповідності вимогам, розробка ІС у відповідності до нової архітектури.

Підхід до реінжинірингу ІС на базі моделі «підкова» не розраховано на реінжиніринг ІС без втручання в програмний код [9]. Зазначені підходи до реінжинірингу ІС не враховують залежність ефекту реінжинірингу СІС безпосередньо на показники діяльності підприємства, а саме ефективність реінжинірингу автоматизованих робочих місць (АРМ) на повноту та достовірність первинних даних бізнес-процесів підприємства.

#### **Матеріали та методи.**

Оцінювання ефективності реінжинірингу АРМ СІС з точки зору впливу повноти та достовірності первинних даних бізнес-процесів на показники діяльності підприємства може здійснюватись на основі низки моделей, методів та критеріїв, інтеграція яких дозволить сформулювати технологію реінжинірингу СІС. Для даної розробки буде розглянута інтеграція:

- методу оцінювання ефективності модернізації СІС;
- моделі СІС;
- методу формування організаційно-технічної структури СІС;
- моделі інформаційного супроводу бізнес-процесів;
- критерію оцінювання повноти інформаційного супроводу бізнес процесів;
- критерію вибору організаційно-технічної структури та [10-14].

Агрегація часткових показників ефективності СІС з точки зору забезпечення покращення показників діяльності підприємства буде виконана з використання методів згортки критеріїв.

#### **Результати дослідження.**

На основі розроблених моделей інформаційного супроводу бізнес-процесів, моделі СІС, методу формування організаційно-технічної структури СІС, методу оцінювання ефективності модернізації СІС пропонується розробити технологію реінжинірингу СІС, яка деталізує фази оцінювання характеристик існуючої СІС та реінжиніринг СІС загальноприйнятих підходів до реінжинірингу (рис.1).

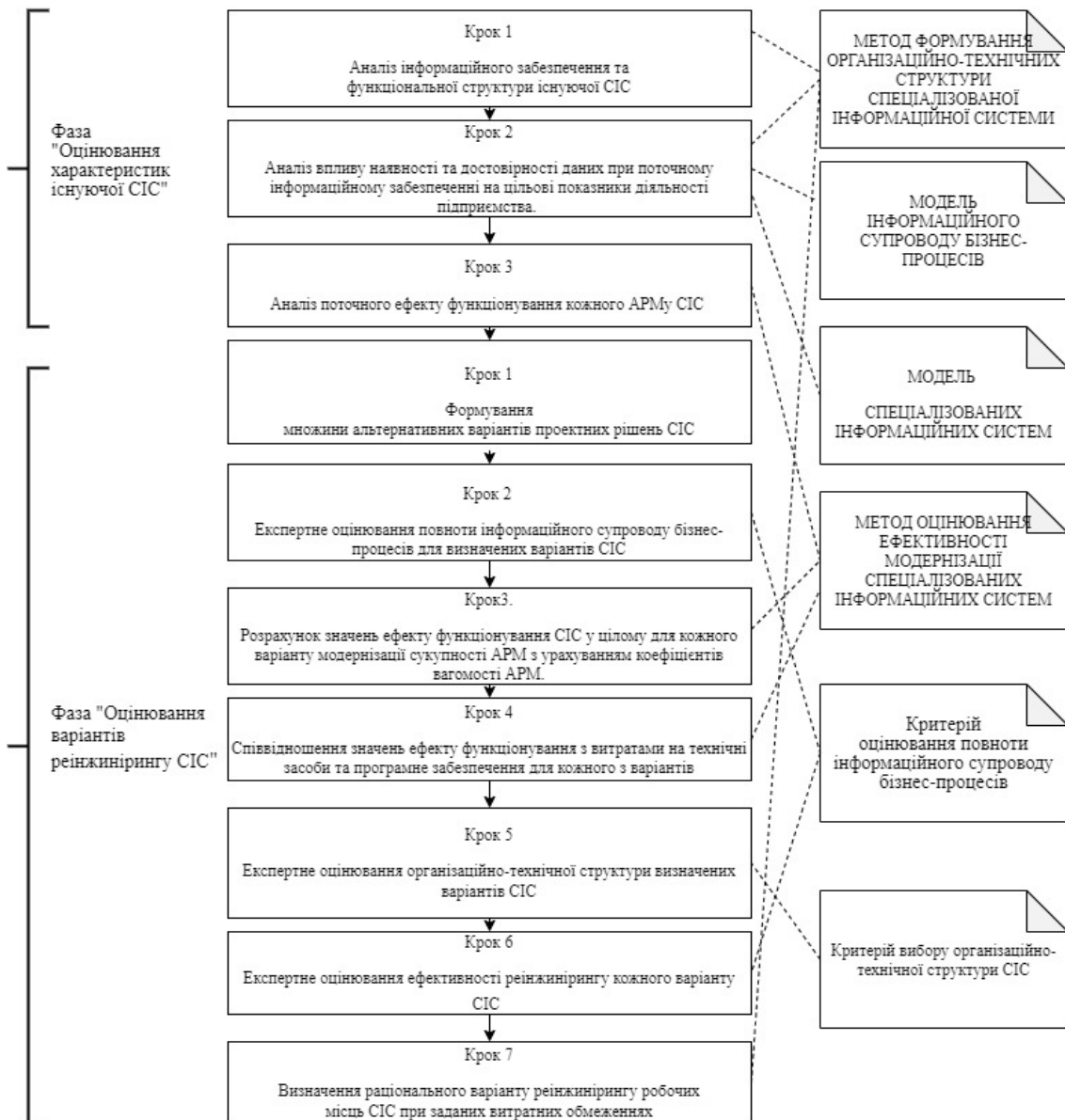


Рис. 1. Технологія реінжинірингу СІС

Фаза «Оцінювання характеристик існуючої СІС» включає наступні кроки:

Крок 1 – «Аналіз інформаційного забезпечення та функціональної структури існуючої СІС», застосовуючи метод формування організаційно-технічних структури СІС, модель інформаційного супроводу бізнес-процесів передбачає:

- декомпозицію бізнес процесів підприємства  $D_{ij_i} = \{d_{ij_i} k_{ij_i}\}$ ;

- визначення функціональної структури СІС  $F_{IS} = \{f_m\}$ ;

- визначення вузьких дій бізнес процесів:  $D_{ij_i}' \subset D_{ij_i}$ ;

- визначення наборів даних  $DS = \{ds_{ij_i} k_{ij_i} h_{ij_i} k_{ij_i}\}$  інформаційного забезпечення

бізнес-процесів підприємства з відповідними коефіцієнтами важливості  $B = \{\beta ds_{ij_i} k_{ij_i} h_{ij_i} k_{ij_i}\}$ ,

де  $D_{ij_i}$  – множина дій для кожного  $l_{ij_i}$  елементу  $p_i$  бізнес-процесу;  $d_{ij_i k_{ij_i}}$  –  $k$ -та дія  $l_{ij_i}$  елементу  $p_i$  процесу, елемент множини  $D_{ij_i}$ ;  $k$  – порядковий номер дії  $l_{ij_i}$  елементу  $p_i$  процесу,  $k = \overline{1, K_{ij_i}}$ ;  $F_{IS}$  – множина функцій СІС;  $f_m$  – функція СІС, що забезпечує певну дію або групу дій елементів процесу;  $m$  – індекс порядкового номеру функції,  $m = \overline{1, M}$ ;  $D_{ij_i}'$  – множина дій елементів процесів які за узагальненими висновками експертизи є вузькими, критичними і пов'язані з високим ступенем ризику;  $DS$  – множина усіх даних, отриманих при інформаційному супроводі бізнес-процесів підприємства;  $ds_{ij_i k_{ij_i} h_{ij_i k_{ij_i}}}$  –  $h$  – ті дані, що отримані при виконанні дії  $d_{ij_i k_{ij_i}}$  елементу  $l_{ij_i}$ , процесу  $p_i$ ,  $h = \overline{1, H}$ ;  $B$  – множина коефіцієнтів важливості даних;  $\beta ds_{ij_i k_{ij_i} h_{ij_i k_{ij_i}}}$  – коефіцієнт важливості для даних  $ds_{ij_i k_{ij_i} h_{ij_i k_{ij_i}}}$ .

Даний крок дає можливість проводити аналіз поточної повноти інформаційного забезпечення бізнес-процесів та аналіз відповідності інформаційного забезпечення бізнес-процесів нормативним вимогам та регламентам.

Крок 2 – «Аналіз впливу наявності та достовірності даних при поточному інформаційному забезпеченні на цільові показники діяльності підприємства», застосовуючи модель СІС, передбачає визначення достовірності отримання даних в залежності від ступеня автоматизації бізнес-процесів, а відповідно функціональну повноту інформаційного супроводу процесів підприємства с точки зору впливу наявності та достовірності даних при відповідному ступеню автоматизації інформаційних бізнес-процесів на покращення цільових показників діяльності:

$$S = \sum_{\varepsilon=1}^E \tau_{\varepsilon} \sum_{i=1}^I \sum_{j_i=1}^{J_i} \sum_{k_{ij_i}=1}^{K_{ij_i}} \sum_{h_{ij_i k_{ij_i}}=1}^{H_{ij_i k_{ij_i}}} \tilde{\beta}_{\varepsilon ij_i k_{ij_i} h_{ij_i k_{ij_i}}} \times \theta_{\varepsilon ij_i k_{ij_i} h_{ij_i k_{ij_i}}} \times \text{imp}_{\varepsilon ij_i k_{ij_i} h_{ij_i k_{ij_i}}}$$

де  $S$  – функціональна повнота інформаційного супроводу процесів підприємства;  $\tilde{\beta}_{\varepsilon ij_i k_{ij_i} h_{ij_i k_{ij_i}}}$  – нормований коефіцієнт важливості даних  $ds_{ij_i k_{ij_i} h_{ij_i k_{ij_i}}}$ ;  $\theta_{\varepsilon ij_i k_{ij_i} h_{ij_i k_{ij_i}}}$  – коефіцієнт достовірності отримання даних  $ds_{ij_i k_{ij_i} h_{ij_i k_{ij_i}}}$ ;  $\text{imp}_{\varepsilon ij_i k_{ij_i} h_{ij_i k_{ij_i}}}$  – бінарна оцінка впливу даних  $ds_{ij_i k_{ij_i} h_{ij_i k_{ij_i}}}$  на  $\varepsilon$ -тий показник діяльності підприємства;  $\varepsilon$  – порядковий номер показника діяльності підприємства  $\varepsilon = \overline{1, E}$ .

Крок 3 – «Аналіз поточного ефекту функціонування кожного АРМу СІС», застосовуючи метод оцінювання ефективності модернізації СІС, передбачає визначення інтегрованого показника рівня достовірності отриманих даних на кожному робочому місці:

$$Fl = \sum_{\omega=1}^{\Omega} \theta_{\omega \gamma} \xi_{wp_{\omega}}$$

де  $\theta_{wp_{\omega}}$  – інтегрований показник рівня достовірності отриманих даних на кожному робочому місці  $\theta_{wp_{\omega}}$ ;  $\xi_{wp_{\omega}}$  – інтегрований коефіцієнт вагомості робочого місця  $wp_{\omega}$ .

Фаза «Оцінювання варіантів реінжинірингу СІС» включає наступні кроки:

Крок 1 – «Формування множини альтернативних варіантів проектних рішень СІС».

Крок 2 – «Експертне оцінювання повноти інформаційного супроводу бізнес-процесів для визначених варіантів СІС» за критерієм оцінювання повноти інформаційного супроводу бізнес-процесів  $KR = f(S) \rightarrow \max$ .

Крок 3 – «Розрахунок значень ефекту функціонування СІС у цілому для кожного варіанту модернізації сукупності АРМ з урахуванням коефіцієнтів вагомості АРМ».

Крок 4 – «Співвідношення значень ефекту функціонування з витратами на технічні засоби та програмне забезпечення для кожного з варіантів, перевірка на відповідність заданим витратним обмеженням».

Крок 5 – «Експертне оцінювання організаційно-технічної структури визначених варіантів СІС» за критерієм вибору організаційно-технічної структури

$$K = \max \sum_{\omega=1}^{\Omega} \frac{\xi_{wp_{\omega}} \mu_{wp_{\omega}}}{c_{wp_{\omega}}},$$

де  $K$  – критерій вибору організаційно-технічної структури СІС;  $\xi_{wp_{\omega}}$  – інтегрований коефіцієнт вагомості робочого місця  $wp_{\omega}$ ;  $\mu_{wp_{\omega}}$  – нормований показник відповідності можливостей СІС вимогам збору/видачі інформації на робочому місці  $wp_{\omega}$ , який може змінюватися у діапазоні від 0 до 1;  $c_{wp_{\omega}}$  – сукупні витрати на реалізацію організаційно-технічної структури СІС на робочому місці  $wp_{\omega}$ .

Крок 6 – «Експертне оцінювання ефективності реінжинірингу кожного варіанту СІС» за

$$\text{критерієм } FI = \sum_{\omega=1}^{\Omega} \theta_{\omega} \gamma \xi_{wp_{\omega}} \rightarrow \max.$$

Крок 7 – «Визначення раціонального варіанту реінжинірингу робочих місць СІС при заданих витратних обмеженнях».

**Обговорення результатів.** Апробація зазначених методів та моделей, інтегрованих в технологію реінжинірингу, застосовано для пошуку раціонального варіанта проектного рішення реінжинірингу робочих місць СІС бізнес процесів Комунального некомерційного підприємства Харківської обласної ради «Обласний центр служби крові». Технологія реінжинірингу СІС визначає ступінь автоматизації кожного АРМу СІС, при якому буде забезпечено максимальне покращення показників діяльності підприємства в межах виділеного фінансування на реінжиніринг СІС.

**Висновки.** Застосування запропонованої технології реінжинірингу СІС дозволяє оцінювати варіанти реінжинірингу АРМ СІС з точки зору забезпечення максимальної повноти та достовірності інформаційного забезпечення бізнес-процесів; визначати раціональний варіант організаційно-технічної структури АРМів СІС, який дозволяє максимально підвищити показники діяльності підприємства.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Kryvoruchko O.V., Dytynjuk O.V. (2017). Informacijni tehnologiji modeljuvannja vyrobnychych procesiv jak instrument pryjnattja upravlinsjkykh rishenj [Information technology of production process modeling as a tool for managerial decision making], *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, 31, 65–70
2. Akymova Gh.P., Solov'jev E.V., Pashkyna E.V. (2007). Metodologicheskij podhod k opredeleniju vlijanija chelovecheskogo faktora na rabotosposobnost' informacionnoj sistemy [Methodological approach to determining the influence of the human factor on the performance of an information system], *Trudy YSA RAN*, 29, 102–112.

3. Bezkorovainyi V.V. Podoliaka K.E. (2015). Metod reinzhyrynnykh topologichnykh struktur system velikomasshtabnoho monitorynnykh [Method of reengineering topological structures of large-scale monitoring systems], *Prykladna radioelektronika*, 14, 3, 204–209.
4. Hozhyi O. P., Dykhta L. M., Krasnov M. Ye. (2010). Orhanyzatsiia vybora varyantov reynzhynrynya ynformatsyonnykh system dlia predpriatya teplosnabzhenyia [Organization of the choice of options for reengineering information systems for a heat supply enterprise], *Naukovi pratsi*, 130, 143, 136-140.
5. Akhtyrchenko K.V., Sorokvasha T.P. (2003). Metody i tekhnolohyy reynzhynrynya IS [Methods and technologies of information system reengineering], *Trudy Ynstituta systemnoho prohrammyrovanyia RAN*, 1-11.
6. Diachkov, D.V., Markina I.A. (2018). Tekhnolohiia vdoskonalennia informatsiinoi bezpeky na osnovi protsesiv hnuchkoho reinzhyrynnykh [Technology for detailed information security based on the processes of naughty reengineering]
7. Safonov M. (2014). Metod reinzhyrynnykh informatsiinoi systemy z vykorystanniam ob'ektiv upravlinnia [The method of reengineering information systems and management organizations], *Informatsiini systemy ta tekhnolohii*, 13(89), 105 – 113.
8. Massel L.V., Heraniushkyn A.A. (2012). Razrabotka parallelnoi versyy prohrammnoho kompleksa (PK) dlia otsenky nadezhnosti elektroenerhetycheskykh system na osnove unasledovannoho PK yantar [Development of a parallel version of a software package (pc) for assessing the reliability of electric power systems based on the legacy pc amber], *Vestnyk Yrkutskoho hosudarstvennoho tekhnicheskoho unyversyteta*, 3, 1 – 7.
9. Fong J. *Information Systems Reengineering, Integration and Normalization* (2015), 3rd edition. Springer
10. Mikhnova A.V., Mikhnov D.K., Chyrkova K.S. (2019). Modelj specializovanoi medychnoi informatsiinoi systemy [Model of special medical information system], *Newsletter of the Kremenchutsk National University named after Mikhail Ostrogradsky*. Kremenchuk: KrNU, 5(118), 75–82. DOI: <https://doi.org/10.30929/1995-0519.2019.5.75-82>
11. Mikhnova A., Mikhnov D., Chyrkova K. (2016). Information support model of production transfusion processes, *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3/3(81), 36–43. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.71673>
12. Mikhnova A.V., Mikhnov D.K., Chyrkova K.S. (2019), “Method for evaluating the efficiency of upgrading specialized information systems”, *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, 4(10). 69–76. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2019.10.069>
13. Mikhnova A.V., Mikhnov D.K., Chyrkova K.S. Chinilyn A.V. (2017). Kryterii vyboru struktury informatsiinoi systemy zakladiv sluzhby krovi [Criterion for the vibration of the structure of the information system and the establishment of the blood service], *Bionika intelektu*, 1 (88), 41–44.
14. Mikhnova A.V., Mikhnov D.K., Chyrkova K.S. (2015). Metod formuvannia orhanizatsiino-tekhnichnykh struktur sehmentiv IS sluzhby krovi [The method of forming the organizational and technical structures of the segments of the IC blood service], *Information processing systems*, 12 (137), 156 – 160.