

В. М. Триснюк, Т. В. Триснюк, А. В. Курило, Ю. М. Голован, Є. Ю. Пашенко

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, Київ, Україна

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОРГАНІВ АДМІНІСТРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ

Анотація. Актуальність Роботу присвячено вирішенню актуальної науково-прикладної проблеми в галузі інформаційних технологій – аналізу систем інформаційно-аналітичного забезпечення у сфері адміністративного управління з урахуванням вимог комплексності, підтримки прийняття управлінських рішень на базі знання-орієнтованих засобів, а також інтеграції систем інформаційно-аналітичного забезпечення з дотриманням інтероперабельності. **Результати.** Проведена деталізація функцій органів адміністративного управління та особливостей діяльності в сучасних умовах, яка показує, що як основний засіб в підготовці рішень розглядається інформаційний простір, що, у свою чергу, потребує створення національної системи інформаційних ресурсів та відповідної електронної інфраструктури країни. Побудовано концептуальні структури органу управління та запропонована модель інформаційно-аналітичної діяльності в органі управління, для забезпечення розв'язування проблем інформаційно-аналітичної діяльності. **Науковими результатами** досліджень є основи нової теорії ситуаційного регулювання технологічних процесів в органі управління при автоматизованій обробці інформаційних потоків, застосування поняття „виконавчої обов'язковості” з реалізацією відповідної політики, теорія обробки інформаційних документальних потоків як складова теорії телетрафіку, моделі дослідження специфіки інформаційного навантаження автоматизованої системи в стаціонарному режимі. На підставі цих парадигм визначено можливість побудови комплексних корпоративних систем на базі апробованих рішень, при цьому складовими загальної методології використання інформаційних технологій мають бути чинники, отримані в результаті наших досліджень.

Ключові слова: адміністративне управління; інформаційно-аналітична діяльність; інформаційно-аналітичне забезпечення; інформаційно-аналітична система; інтеграція систем; інтероперабельність; інформаційні ресурси; інформаційні технології.

Вступ

На сучасному етапі, пов'язаному з розвитком інформаційного суспільства та його цифровою трансформацією, суттєво зростають вимоги до рівня інформатизації різних сфер діяльності. При цьому особливого значення набуває використання нових інформаційних технологій для забезпечення інформаційно-аналітичної діяльності органів адміністративного управління, що в умовах проведення соціально-економічних реформ, розширення міжнародного співробітництва, розвитку демократизації суспільства стає безпосереднім чинником економічного зростання, забезпечення обороноздатності країни та соціально-політичної стабільності.

Наявність значної уваги до інформатизації органів управління, яка приділяється не лише керівництвом країни, але й з боку науковців, фахівців з інформатики та користувачів – працівників органів управління, підтверджується відповідними нормативними та директивними документами, значною кількістю публікацій в засобах масової інформації та в наукових виданнях, високим рівнем представництва на науково-технічних та практичних конференціях в нашій країні та в різних країнах світу, введенням відповідних рубрик в наукових журналах та програмах конференцій. Є всі підстави стверджувати, що напрям інформатизації органів управління має велику актуальність. Про це свідчить й досвід інших країн, зокрема США, Канади, Південної Кореї, Німеччини, Естонії, ініціативи щодо формування інформаційного простору урядів країн Європейської співдружності. За останні роки наукові основи інформатизації збагатилися відповідними рішеннями, моделями та алгоритмами, які знайшли відповідники в інформаційних системах різних органів управління та дер-

жавної влади [1]. Разом із тим на теперішньому етапі, пов'язаному з відкритістю управлінської діяльності, її інтенсифікацією та динамічністю, зростанням ролі аналітичної складової, назрілою є потреба у новому підході до розв'язання задач управління на інформаційно-аналітичній основі, який би враховував сучасне уявлення про інформацію як про інтелектуальний продукт – знання, як важливий ресурс суспільства, і який спирався б на забезпечення комплексності й інтегрованості рішень [2-8].

Мета роботи полягає в розробці, аналізі й синтезі автоматизованих систем інформаційно-аналітичного забезпечення (АСІАЗ) органів адміністративного управління, що базуються на сучасних інформаційних комплексах, як головних елементів інфраструктури інформаційного простору країни та сфери управління.

Виклад основного матеріалу

Систему адміністративного управління визначено як множину елементів $\{E_n^{(s)}, E_m^{(o)}\}$, що знаходяться у взаємодії один з одним. Ці взаємодії уявляють собою форми і процедури суспільних відносин, завдяки яким реалізуються прямі і зворотні зв'язки між суб'єктами й об'єктами управління (рис. 1).

У загальному виразі структуру системи адміністративного управління як складної динамічної системи $S(t)$ можна описати множиною

$$S(t) = \{E(t), R(t), Z(E(t)), F(E(t))\}, \quad (1)$$

де $E(t)$ – множина елементів, що утворюють систему; $R(t)$ – множина відношень (зв'язків) між елементами; $Z(E(t))$ – множина станів елементів; $F(E(t))$ – множина функцій, що виконує система.

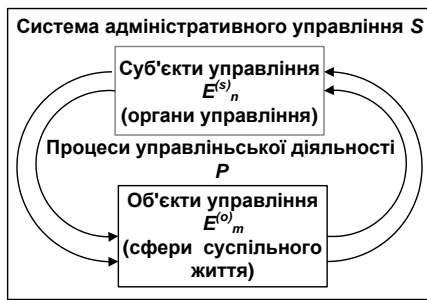


Рис. 1. Системне уявлення сфери управління

Стосовно кожного органу як суб'єкту управління можна застосувати такі гіпотези, що структура суб'єкту є нестационарною, в структурі мають місце значна кількість нелінійних залежностей, часті зовнішні впливи розбивають ряди вихідних змінних на короткі статистично неоднорідні послідовності, що утруднює коректне розв'язання задач прийняття рішень. В цих умовах функціонування органів управління має спиратись на технології автоматизації інформаційно-аналітичної діяльності (ІАД). Визначено місце ІАД в адміністративному управлінні (рис. 2).

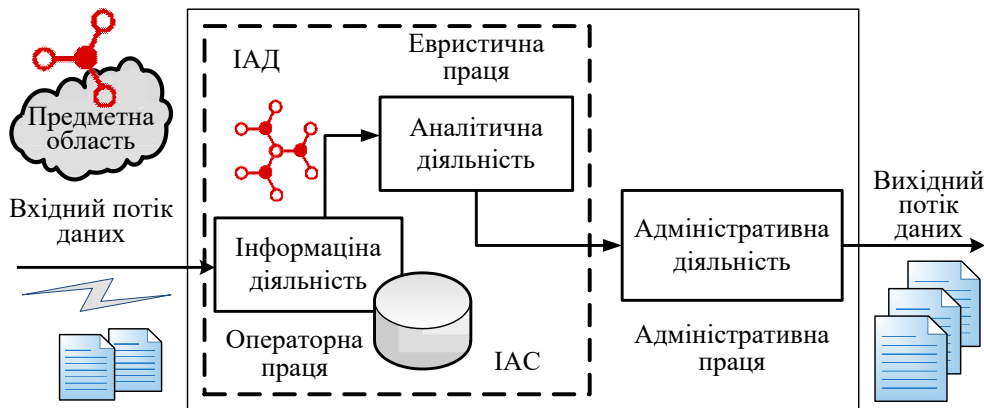


Рис. 2. Місце інформаційно-аналітичної діяльності в адміністративному управлінні

Кожний елемент E_i може бути представленим як

$$E \supset (x, y, z, u, w, f, g), \quad (2)$$

де $x = x(t)$ – вхідний інформаційний потік, $y = y(t)$ – вихідний інформаційний потік (реакція системи на вхідний вплив), $u = u(t)$ – управляюча дія, $w = w(t)$ – вплив зовнішнього середовища, $z = z(t)$ – внутрішній стан системи. Ці складові подаються у вигляді кінцевої множини функцій часу t . Через f і g визначаються функціонали, що відображають поточне значення внутрішнього стану $z(t)$ і вихідного потоку $y(t)$. Органи управління слід віднести до класу складних соціальних нетрадиційних систем завдяки своїй унікальності, здатності еволюціонувати у часі, змінюючи структуру і функції, разом із цим змінюючи й самі процеси управління. [9] Таким чином орган управління має діяти в умовах постійної адаптації. Важливим елементом таких систем є наявність ОПР – особи, що приймає рішення (рис. 3).

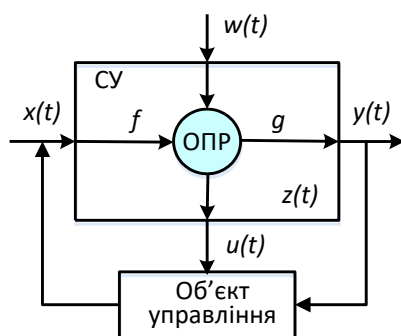


Рис. 3. Роль ОПР в системі управління (СУ)

Перед ОПР постає спочатку проблема пошуку поля (стратегії) задовольняючих дій, а потім – проблема вибору кращої дії, тобто рішення в цьому полі (стратегії).

Кожна із проблемних ситуацій потребує управління системою, під яким розуміється зміна якісних і кількісних характеристик елементів і відношень, що утворюють структуру системи. Проблемною ситуацією, стосовно якої має бути прийняте рішення в процесі управління, є неузгодженість

$$\Delta Z = Z_K - Z_{II},$$

де Z_{II} та Z_K – стани об'єкта управління в початковий і кінцевий моменти заданого періоду управління.

У таких системах, як орган управління, прийняті рішення є управляючими впливами U_i у визначених точках траєкторії функціонування системи. Множина припустимих рішень U задається на основі змістовного аналізу конкретної задачі, а вибір із припустимої множини ефективного (найкращого) рішення $x^0 \in U$ є задачею оптимізації.

Оцінювання рішення передбачає наявність деякої моделі оцінювання на множині критеріїв $k_i(x)$, тобто

$$C(x) = F[w_i, k_i(x)],$$

де w_i – кількісні параметри моделі (вагові коефіцієнти), F – функціонал моделі. Крім того, прийняття рішення необхідно проводити шляхом вибору ефективної стратегії з урахуванням часового сценарію поведінки зовнішнього середовища $\zeta(t)$, кожному з яких має відповідати деяка траєкторія зміни структури, параметрів, керованих змінних.

В якості критерію ефективності прийняття рішень доцільно застосувати сформульований В.М. Глушковым принцип «своєчасності, оптимальності і комплексності рішення».

Тому кількісні параметри w_i моделі оцінювання будемо пов'язувати саме з оцінкою своєчасності прийняття рішення (тобто опрацювання певного документу).

Проведено аналіз функціонального аспекту діяльності органів управління та розглянуто основні класи задач, що розв'язуються існуючими методами. Процеси управління в цілому пов'язані з опрацюванням інформації (рис. 4), що надходить (X) у вигляді документів та збурюючих впливів W .

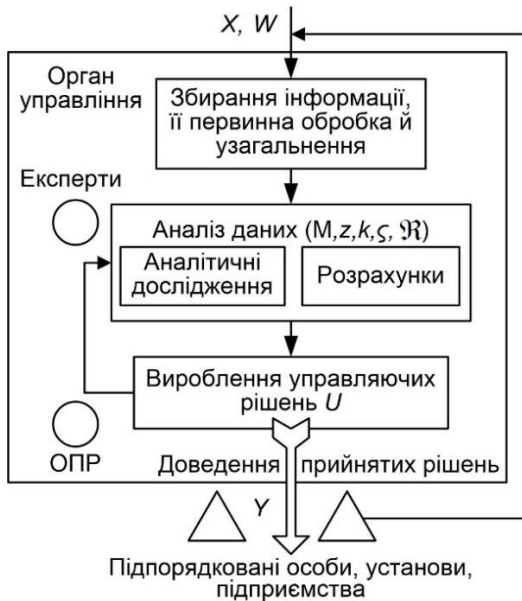


Рис. 4. Основні класи задач, що розв'язуються в органі управління

Центральною частиною є аналіз даних і відповідні розрахунки, що пов'язані з метою системи M , її станом z , а також у відповідності до вибраних критеріїв k , стратегій ζ і наявних ресурсів \mathcal{R} . Що стосується задач прийняття рішень, вони зазвичай є багатокритеріальними, в них не існує єдиного аспекту або єдиної властивості, що оцінює якість прийнятого рішення.

Означено, що на передній край інформаційно-аналітичної діяльності виходить пошук знання для підтримки рішень, що є квінтесенцією інформаційного процесу[10].

Виходячи з пріоритетності інформаційного підходу наведено концепцію інформаційної взаємодії органу управління, пов'язану з розглядом взаємодії системи адміністративного управління (АУ) (рис. 5) з навколишнім середовищем.

При цьому можна зазначити, що вона має на виході два інформаційні вектори ($P_{вих}$ та $N_{вих}$) впливу на суспільну систему (СС) як керований об'єкт та підпадає під дію двох векторів (G та I) зворотного зв'язку – від громадської думки та засобів масової інформації. Одночасно АУ відпрацьовує запити на обслуговування, звернення та скарги від підприємств та

населення (вектори P_{ex} та N_{ex}). Треба також враховувати міжнародну діяльність, яка визначається збурюючою дією впливу міжнародних організацій та відношень з іншими державами (M_{ex}) та вектором $M_{вих}$ відповідних державних рішень.

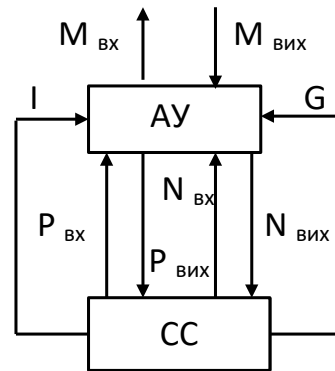


Рис. 5. Інформаційні потоки у системі адміністративного управління

Органи адміністративного управління (ОАУ) як суб'єкти є елементами системи адміністративного управління і на них також поширюється зазначена схема взаємодії.

Але з множини відношень, що описуються векторами $P_{вих}, N_{вих}, G, I, P_{ex}, N_{ex}, M_{ex}, M_{вих}$, кожному органу управління у межах його компетенції, визначеної для нього відповідними нормативно-правовими актами (наприклад, положенням про орган управління), відводяться певні підмножини $P'_{вих}, N'_{вих}, G', I', P'_{ex}, N'_{ex}, M'_{ex}, M'_{вих}$ (рис. 6).

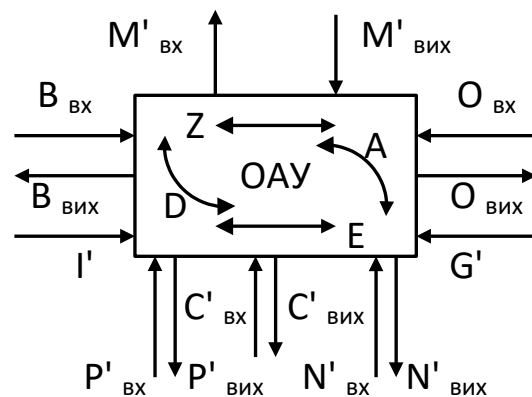


Рис. 6. Схема взаємодії органу управління в системі адміністративного управління

Крім того, органи управління в структурі адміністративного управління мають взаємодію з вище стоячими органами, (вектори $B_{ex}, B_{вих}$) та з іншими органами управління (вектори $O_{ex}, O_{вих}$), а також з підвідомчими підприємствами зі сфери управління (вектори $C_{ex}, C_{вих}$).

Безпосередньо в структурі органу управління циркулюють похідні інформаційні потоки як результат прогнозно-аналітичної діяльності (F), програмно-інформаційного моделювання (L), службового документообігу (D), а також заходів щодо захисту інформації (Z).

З урахуванням наведеного, розвиваючи теоретико-множинне визначення системи узагальнену модель системи S можна описати виразом

$$S = \langle A, E, R, P_s, P_a, M \rangle, \quad (3)$$

де A – активні елементи системи,

E – пасивні елементи системи,

R – зв'язки між елементами,

P_s – цілісний процес функціонування системи як набір паралельно взаємодіючих процесів P_a .

Таким чином, урахувавши опис (1) та модель, що наведено на рис. 6 процес функціонування інформаційної системи P'_s деякого органу управління можна описати кортежем паралельно взаємодіючих процесів:

$$P'_s = \left\langle \begin{array}{l} P'_{ex}, P'_{vix}, N'_{ex}, N'_{vix}, G', I', \\ M'_{ex}, M'_{vix}, B'_{ex}, B'_{vix}, O'_{ex}, \\ O'_{vix}, C'_{ex}, C'_{vix}, F, D, L, Z \end{array} \right\rangle, \quad (4)$$

Виходячи з опису, наведеного у виразі (4), враховуючи визначені групи функцій, що задаються відповідним положеннями, модель інформаційно-

аналітичної діяльності в органі управління можна визначити таблицею основних напрямів цієї діяльності, в якій зокрема приведені позначення інформаційних потоків, що є визначальними для забезпечення напрямів діяльності.

За результатами визначено за доцільне застосування логіко-лінгвістичних інформаційних моделей (ЛЛМ) та методології зростаючих пірамідальних мереж (ЗПМ), що реалізують гіпотезу про закономірності структурування інформації при її сприйнятті.

Висновки

Запропоновано концепцію системи інформаційних ресурсів сфери адміністративного управління, яка базується на вимогах:

створення та організації використання в державі системи національних інформаційних ресурсів,

створення системи інформаційних ресурсів органу управління шляхом інтеграції з просторовими (геоінформаційними) ресурсами;

застосування для підтримки інформаційно-аналітичної діяльності геоінформаційних систем, а також дотримання стратегії інформаційного менеджменту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Bychenok, M.M. and Dovhyu, S.O. (2004), *Fundamentals of Informatization of Regional Security Management*, Scientific Opinion, Kyiv, 287 p.
2. Shorin, V.G. (1975), *System Analysis and Control Structures*, Book Eight, Knowledge, 1975. 304 p.
3. Butko, I. (2021). "The use of geospatial information by public authorities to support the decision making of management", *Advanced Information Systems*, Vol. 5(1), No. 1, pp. 39–44, DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2021.1.05>.
4. Nechausov, A., Mamusuć, I. and Kuchuk, N. (2017), "Synthesis of the air pollution level control system on the basis of hyper-convergent infrastructures", *Сучасні інформаційні системи*, Vol. 1, No. 2, pp. 21 – 26, DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2017.2.04>.
5. Tverytnykova, E., Demidova, Y., & Drozdova, T. (2021). Management system of occupational safety at Ukrainian enterprises: international and European dimension. *Сучасні інформаційні системи*, 5(1), pp. 45–53, DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2021.1.06>.
6. Mozhaiev, M., Kuchuk, N. and Usatenko, M. (2019), "The method of jitter determining in the telecommunication network of a computer system on a special software platform", *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, Vol. 4 (10), pp. 134-140, DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2019.10.134>.
7. Kuchuk G., Kovalenko A., Komari I.E., Svyrydov A., Kharchenko V. (2019), "Improving Big Data Centers Energy Efficiency: Traffic Based Model and Method", In: Kharchenko V., Kondratenko Y., Kasprzyk J. (eds) *Green IT Engineering: Social, Business and Industrial Applications. Studies in Systems, Decision and Control*, vol 171. Springer, Cham, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-00253-4_8.
8. Kovalenko, A. and Kuchuk H. (2018), "Methods for synthesis of informational and technical structures of critical application object's control system", *Advanced Information Systems*, 2018, Vol. 2, No. 1, pp. 22–27, DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.1.04>.
9. Trofimchuk, O.M., Adamenko, O.M. and Trisnyuk, V.M. (2021), **Geoinformation technologies of environmental protection of the nature reserve fund**, Suprun VP., Ivano-Frankivsk, 343 p.
10. Nesterenko, O. (2018), "From Big Data to innovative economy", *Formation of Knowledge Economy as the Basis for Information Society*, International Academy of Information Science, Kyiv-Amsterdam-Paris, pp. 118-122.

Received (Надійшла) 02.03.2022

Accepted for publication (Прийнята до друку) 11.05.2022

ABOUT THE AUTHORS / ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Триснюк Василь Миколайович – доктор технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу досліджень навколишнього середовища, Інститут телекомунікацій і глобального Інформаційного простору НАН України, Київ, Україна;

Vasyl Trisnyuk – Doctor of Engineering Science, Senior Researcher, Head of the environmental research department, Institute of Telecommunications and Global Information Space of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine;

e-mail: trysnyuk@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9920-4879>.

Триснюк Тарас Васильович – кандидат технічних наук, науковий співробітник, Інститут телекомунікацій і глобального Інформаційного простору НАН України, Київ, Україна;

Taras Trysnyuk – Philosophy Doctor (PhD) in Engineering, Researcher, Institute of Telecommunications and Global Information Space of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine;

e-mail: taras24@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3672-8242>.

Курило Анатолій Васильович – аспірант, Інститут телекомунікацій і глобального Інформаційного простору НАН України, Київ, Україна;

Anatolii Kurilo – postgraduate student, Institute of Telecommunications and Global Information Space of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine;

e-mail: comandor1505@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6694-5117>.

Голован Юрій Миронович – аспірант, Інститут телекомунікацій і глобального Інформаційного простору НАН України, Київ, Україна;

Yurii Holovan – postgraduate student, Institute of Telecommunications and Global Information Space of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine;

e-mail: dirrecta@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7050-9310>.

Пашченко Євген Юрійович – кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, Інститут телекомунікацій і глобального Інформаційного простору НАН України, Київ, Україна;

Yevhen Pashchenko – Philosophy Doctor (PhD) in Economic, Senior Researcher, Institute of Telecommunications and Global Information Space of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine;

e-mail: pobeda2000@meta.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8703-4796>.

Системный анализ информационно-аналитического обеспечения органов административного управления

В. М. Трыснюк, Т. В. Трыснюк, А. В. Курило, Ю. М. Голован, Е. Ю. Пашченко

Аннотация. Актуальность. Работа посвящена решению актуальной научно-прикладной проблемы в области информационных технологий – анализа систем информационно-аналитического обеспечения в сфере административного управления с учетом требований комплексности, поддержки принятия управленческих решений на базе знаний-ориентированных средств, а также интеграции систем информационно-аналитического обеспечения с соблюдением интероперабельности. **Результаты.** Произведена детализация функций органов административного управления и особенностей деятельности в современных условиях, показывающая, что как основное средство в подготовке решений рассматривается информационное пространство, что, в свою очередь, требует создания национальной системы информационных ресурсов и соответствующей электронной инфраструктуры страны. Построены концептуальные структуры органа управления и предложена модель информационно-аналитической деятельности в органе управления для обеспечения решения проблем информационно-аналитической деятельности. **Научными результатами** исследований являются основы новой теории ситуационного регулирования технологических процессов в органе управления при автоматизированной обработке информационных потоков, применение понятия "исполнительной обязательности" с реализацией соответствующей политики, теория обработки информационных документальных потоков как составляющая теории телетрафика, модели исследования специфики информации ной нагрузки автоматизированной системы в стационарном режиме. На основании этих парадигм определена возможность построения комплексных корпоративных систем на базе апробированных решений, при этом составляющими общей методологии использования информационных технологий должны быть факторы, полученные в результате наших исследований.

Ключевые слова: административное управление; информационно-аналитическая деятельность; информационно-аналитическое обеспечение; информационно-аналитическая система; интеграция систем; интероперабельность; информационные ресурсы; информационные технологии.

System analysis of information and analytical support of administrative management

Vasyl Trysnyuk, Taras Trysnyuk, Anatolii Kurilo, Yurii Holovan, Yevhen Pashchenko

Abstract. Relevance. The work is devoted to solving a topical scientific and applied problem in the field of information technology - analysis of information and analytical support systems in the field of administrative management, taking into account the requirements of complexity, support management decisions based on knowledge-oriented tools, and integration of information and analytical support systems. interoperability. **Results.** Conceptual structures of the governing body and ASIAs are constructed, the model of information-analytical activity in the governing body is offered, ASIAs is structured with allocation of their basic structural elements. The unified architecture of ASIAs is offered, the structure of the necessary components of ASIAs realizing processes of collecting and transformation of the information (documents) is defined. **The scientific results** of research are the basis of a new theory of situational regulation of technological processes in the governing body in the automated processing of information flows, the application of the concept of "executive obligation" with the implementation of appropriate policies, theory of information document flow processing as a component of tele-traffic theory, models of research of specificity of information load of ASIAs in stationary mode, intensity of processing of document flows and interaction of processing processes, solving the problem of structuring knowledge based on the methodology of growing pyramidal networks, based on the theory of logical-linguistic information models, and ontological descriptions of information. Based on these paradigms the possibility of construction of ASIAs as complex corporate systems on the basis of the tested decisions is defined. Thus, components of the general methodology of use of information technologies should be the factors received as a result of researches of the given work.

Keywords: administrative management; information-analytical activity; information-analytical support; information-analytical system; systems integration; interoperability; information resources.