

ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ (275)

УДК 622.6:656.025.6

**УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ
НА БАЗІ СТАНДАРТУ UN/EDIFACT**

Д-р техн. наук Д. В. Ломотько, викладач С. Г. Корнійчук, магістрант Д. М. Кравченко

**DEVELOPMENT OF AUTOMATED SYSTEM OF MANAGEMENT OF SUPPLY CHAINS
ON THE BASE OF UN / EDIFACT**

D. Sc. (Tech.) D. V. Lomotko, teacher S. G. Korniychuk, master D. M. Kravchenko

DOI: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.187.2019.196309>

Актуальність даної теми полягає у зростаючих вимогах і потребах клієнтів. Процеси глобалізації і все більш сильний тиск з боку ринкових конкурентів схиляють сучасні підприємства до інтеграції в рамках ланцюгів постачання. Таке рішення призводить до більшої спеціалізації в результаті поділу завдань між окремими ланками ланцюга, зменшення операційних витрат, розподілу ризику, користі та інформації, пов'язаної зі здійснюваними діями, а також інтеграції дій і результативної кооперації з метою більш досконалого обслуговування кінцевого клієнта і здобуття конкурентної переваги. По мірі зміни моделі конкурування – з суперництва між поодинокими фірмами до суперництва між цілими ланцюгами поставок – традиційні стосунки між постачальниками і споживачами замінює укладання і утримання довгострокових партнерських зв'язків [9].

Саме тому пропонується взяти за основу міжнародний стандарт UN / EDIFACT. Запропонований стандарт переважає за межами Північної Америки, ЄС та країнами СНД.

Ключові слова: UN/EDIFACT, обмін, АРМ, стандарт, послуги, документообіг, транспорт.

The urgency of this topic is in the growing requirements and needs of customers. The processes of globalization and the increasing pressure from market competitors are pushing modern enterprises to integrate within the supply chain. Such a solution leads to greater specialization as a result of the division of tasks between individual members of the chain, reduction of operating costs, risk sharing, benefits and information related to the activities carried out, as well as the integration of actions and productive cooperation in order to better serve the end customer and obtain a competitive advantages. In terms of changing the model of competition - from rivalry between single firms to rivalry between entire supply chains - the traditional relationship between suppliers and consumers replaces the conclusion and maintenance of long-term partnerships. Creating requirements for the information system in order to reduce the uncertainty between the links of the supply chain, namely the right product must be delivered at the right time, in the right place, with the least cost, the required quality, in the right quantity and the right consumer.

That is why it is suggested to take as the basis the international standard UN / EDIFACT. Existing system of document turnover needs to be changed. It is proposed to take the well-known UN / EDIFACT management, trade and transport electronic data exchange standard that prevails

outside of North America and is EU and CIS countries. The basis of the UNEDIFACT standard is the following basic ideas: the exchange is carried out by messages; standardization by type of document used at message level; message has a hierarchical structure and consists of segments; standardization of data at the level of segments and data elements; segments can be grouped on a certain basis; Empty (empty) segments may be lowered; typical fields are written as code; the composition and filling of directories is standardized on three levels - international, national and corporate; the independence of standards from the language used for communication; a segment of segments other than typical data segments may contain other group segments; Segments in a message group can be repeated several times; Also empty (empty) segments may be lowered.

Keywords: UN / EDIFACT, exchange, AWP, standard, services, workflow, transport.

Вступ. Електронний обмін даними (ЕОД) в інформатизації перевізного процесу при взаємодії різних видів транспорту здійснюється між автоматизованими системами для передачі повідомлень і документів, пов'язаних з договором на перевезення і виконанням транспортних послуг, технологічних процедур і операцій, а також передачею будь-яких документів і повідомлень. На основі електронного обміну створюються сучасні технології електронізації документообігу та інформаційного супроводу перевезення вантажу [3].

Однією з головних передумов переходу до таких технологій є надійність електронного обміну і взаємна відповідальність партнерів за операції і процедури баз фіксування цих дій на паперовому носії та посвідчення документів у традиційному сенсі підписом і печаткою. Існуюча система обороту документів потребує змін. Пропонується взяти за основу відомий стандарт електронного обміну даними в управлінні, торгівлі та на транспорті UN/EDIFACT, що є переважним за межами Північної Америки і основним на території ЄС, країн СНД.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У розвинених країнах (США, Канада, Західна Європа, Японія) у сфері торгівлі і транспортних послуг традиційна система ділової паперової інформації замінена міжкомп'ютерною передачею стандартних ділових документів (система ЕДІ (EDI) – *electronic data interchange* – електронний обмін даними) і міжнародних

стандартних повідомлень ЕДІФАКТ, затверджених ЄК ООН для глобального застосування в управлінні, торгівлі та на транспорті. З 1987 р. почалася реалізація загальноєвропейського проекту з електронного обміну даними (EANCOM). Єдиним міжнародним стандартом EDI є ЕДІФАКТ ООН (UN/EDIFACT – United Nations rules for Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport). За даними деяких досліджень, впровадження EDI-систем дозволяє знизити витрати, пов'язані зі складанням документів, до 7-10 % від загальної вартості угоди. Світова практика електронного бізнесу, що використовує EDI, ведеться вже більше 30 років, і за цей час склався певний стандарт [8].

ЕДІФАКТ ООН – це Правила електронного обміну даними для адміністрації, торгівлі і транспорту. EDI являє собою поєднання бізнесу, комп'ютерної обробки і передачі даних. EDI – це безпосередній обмін стандартними діловими формами між комп'ютерами. Основна ідея полягає в тому, щоб виключити участь людини в організації документообігу. Передача інформації при використанні EDI здійснюється безпосередньо від комп'ютера до комп'ютера, тому не треба вводити дані заново [1].

При розробці стандартів електронного документообігу була проведена робота з дослідження використання всіх даних "паперових" документів, що використовуються у зовнішньоекономічній діяльності. Як з'ясувалося, більшість

документів містять дані і навіть цілі групи даних, які повторюються.

Наприклад, назва і адреса фірми-відправника зустрічається як в рахунку-фактурі, транспортно-супровідних документах – CMR, так і в митній декларації.

Було запропоновано виділити групи даних, які найбільше повторюються, і в них виділити відповідні поля даних. Надалі виявилось, що дані так часто повторюються, що для їх заповнення було розроблено понад 200 спеціальних кодуювальних таблиць – довідників даних.

Частина довідників (такі як тризначні коди країн світу, коди валют) використовувалася до появи стандартів UN/EDIFACT. Ці довідники були переглянуті і скориговані з точки зору використання їх в нових стандартах [4].

Визначення мети та завдання дослідження. Метою статті є зменшення невизначеності між ланками ланцюга поставок, а саме потрібний товар повинен бути доставлений в потрібний час, в потрібне місце, з найменшими витратами, необхідної якості, в потрібній кількості і потрібному споживачеві. Основним завданням є удосконалення стандарту UN/EDIFACT для покращення відносин між логістичними посередниками, а також розширення стандартної інформаційної бази даних, спрощення і уніфікування документообігу.

Основна частина дослідження. В основу стандарту UNEDIFACT покладено такі принципові ідеї:

- обмін здійснюється повідомленнями;
- стандартизація за типом документа, що використовується на рівні повідомлень;
- повідомлення має ієрархічну структуру і складається з сегментів;
- стандартизація даних на рівні сегментів і елементів даних;
- сегменти можуть групуватися за певною ознакою;

- незаповнені (порожні) сегменти можуть опускатися;
- типові поля записуються у вигляді коду;
- склад і наповнення довідників стандартизується на трьох рівнях – міжнародному, національному та корпоративних;
- незалежність стандартів від мови, що використовується для спілкування;
- група сегментів, крім типових сегментів даних, може містити інші групи сегментів;
- сегменти в групі повідомлень можуть повторюватися кілька разів;
- також незаповнені (порожні) сегменти можуть опускатися.

Стандартом передбачено близько 200 різних типів сегментів, з яких складається повідомлення. Міжнародна організація зі стандартизації ISO (International Organization for Standardization) затвердила UN/EDIFACT у вигляді двох стандартів:

- ISO 7372-86;
- ISO 9735-88 [5, 6].

Впровадження системи ЕОД і стандарту UN/EDIFACT істотно змінило логістичний процес, зблизивши відносини між логістичними посередниками: вантажовідправниками, перевізниками, експедиторами, агентами, митницею і т. д. Користувачі ЕОД та UN/EDIFACT, об'єднані в національні асоціації, мають можливість постійно розширювати стандартну інформаційну базу даних, спрощувати і уніфікувати документообіг і підвищувати на цій основі ефективність логістичних ІКТ [2].

Таким чином, використання стандарту UN/EDIFACT дозволяє зменшити неузгодженості при взаємодії різних перевізників або різних видів транспорту. На рисунку показано приклад та структурно-функціональну схему інформаційної взаємодії елементів логістичного ланцюга постачання для ситуації, коли здійснюється передавання вантажу залізничним транспортом з можливістю застосування відповідних АРМ.

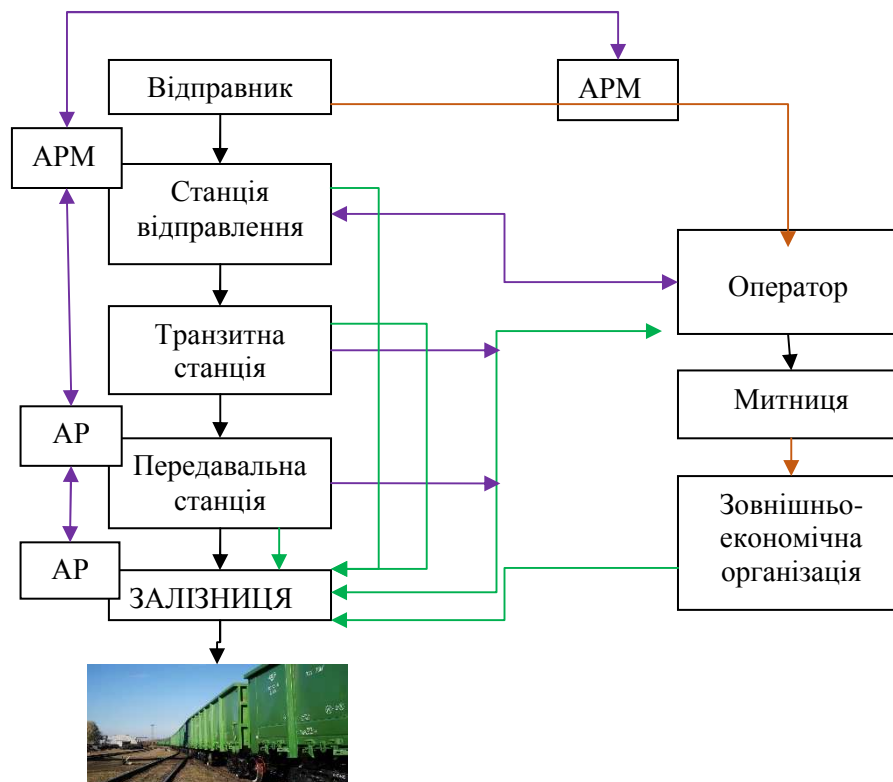


Рис. Структурно-функціональна схема інформаційної взаємодії типової ситуації передавання вантажу залізничним транспортом

Дана схема відображає взаємодію всіх наступних потоків:

- вантажо- і товаропроводжувальних документів;
- митних документів і інших дозволів, різного роду рознарядок і вказівок;
- технологічні повідомлення про експлуатаційні події, які пов'язані з рухом транспортних засобів у штатних і позаштатних ситуаціях;
- спеціальні повідомлення для вантажовласників (характеристики, місце розташування, стан вантажу).

Отже, за допомогою зворотної взаємодії і наявності інформації на кожній ланці схеми ми можемо значно скоротити час на обробку документів, тобто це дозволить скоротити простой вагонів в очікуванні обробки документів.

Саме тому нами запропоновано впровадження даної системи на території нашої країни. Більш докладно розглянемо

впровадження даної системи на залізничному транспорті. Щоб визначити доцільність впровадження даної системи, нами було проведено розрахунок економічної ефективності від введення автоматизованої системи управління логістичними ланцюгами на базі UN/EDIFACT. У роботі передбачається автоматизація обробки оперативної інформації і складання звітної документації на підприємствах залізничного транспорту, що забезпечить своєчасність, швидкість складання звітних документів, зменшення працевтрат та економію паперу. На основі досвіду використання інформаційних систем не буде помилковим припущення, що використання інформаційної системи управління логістичними ланцюгами на базі стандарту UN/EDIFACT дозволить скоротити простой вагонів в очікуванні обробки документів на 0,5 години [7, 10]. Впровадження автоматизованої системи

обробки інформації не впливає на її обсяг за рік, тому вартісна оцінка результатів ручної обробки інформації $\sum P_{руч}$ та обробки в автоматизованому режимі $\sum P_{авт}$ не змінюється, тобто

$$\sum P_{руч} = \sum P_{авт} . \quad (1)$$

Розрахунок одноразових витрат на проектування та впровадження

У разі, якщо оцінювати економічний ефект з урахуванням всіх деталей, то одноразові витрати на проектування і впровадження розраховуються з урахуванням тривалості робіт на цьому етапі. Під проектуванням розуміється сукупність робіт, які необхідно виконати, щоб спроектувати систему, частину системи або поставлене завдання. Під впровадженням розуміється комплекс робіт з введення в промислову експлуатацію системи з можливими її доробками.

Для розрахунку витрат на етапі проектування необхідно визначити тривалість кожної роботи, починаючи зі складання технічного завдання і закінчуючи оформленням документів. Тривалість робіт визначається або за нормативами (при цьому застосовують спеціальні таблиці), або розраховують їх на підставі експертних оцінок за формулою

$$T_0 = \frac{(3T_{\min} + 2T_{\max})}{5} . \quad (2)$$

Капітальні витрати на етапі проектування K_k розраховуються за формулою

$$K_k = C + Z_n + M_{\Pi} + H . \quad (3)$$

Одним з основних видів витрат на етапі проектування є заробітна плата фахівця, яка розраховується за формулою

$$Z_{\Pi} = Z_d + T_{\Pi} (I + \frac{A_c}{100}) (I + \frac{A_{\Pi}}{100}) . \quad (4)$$

У загальному випадку витрати на машинний час складаються з витрат на процесорний час (при роботі з об'єктним або абсолютним модулем) та витрат на дисплейний час. Формула для розрахунків має вигляд

$$M = t_d C_d + t_{\Pi} C_{\Pi} . \quad (5)$$

Витрати на експлуатаційні приналежності визначаються простим підрахунком витрат на їх придбання за оптовими (або вільним) цінами.

Так як програма розроблена на сучасних швидкодіючих комп'ютерах, то в додатковому процесорному часі необхідності немає, тобто приймаються як $C_{\Pi} = 0$ і $t_{\Pi} = 0$.

При розрахунку M_{Π} слід враховувати час на підготовку вихідних текстів програм, їх налагодження і розв'язання контрольних прикладів.

У разі, якщо проектування і впровадження засобу автоматизації повністю здійснює стороння організація, можна використовувати спрощену схему розрахунку, тобто як одноразові витрати на проектування і впровадження прийняти суми, сплачені сторонньою організацією, включаючи початкову вартість засобу автоматизації.

В експлуатаційні витрати входять:

- зміст інформаційних витрат;
- утримання персоналу з обслуговування комплексу технічних засобів;
- витрати на функціонування програми;
- витрати на утримання будівлі;
- інші витрати.

Витрати з різних видів працівників визначаємо за формулою

$$Z = n_i z_i (1 + \frac{A_c}{100}) (1 + \frac{A_{\Pi}}{100}) . \quad (6)$$

Витрати на функціонування програми складаються з витрат на машинний час і

витрат на експлуатацію різного приладдя. Розрахунок витрат на функціонування програми

$$M = t_d C_d + t_{II} C_{II}. \quad (7)$$

При цьому можна оцінити аналогічні витрати до впровадження програми і порівняти отримані значення. При впровадженні програми зменшується час роботи з одним і тим же завданням, за рахунок цього вже з'являється економія.

Витрати на експлуатаційні приналежності визначаються простим підрахунком витрат на їх придбання за оптовими (або вільними) цінами.

Розрахунок економії за рахунок збільшення продуктивності праці користувача

Якщо користувач при економії i -виду із застосуванням програми економить T_i , годин, то підвищення продуктивності праці P_i (у відсотках) визначається за формулою

$$P_i = \left(\frac{\Delta T_j}{F_j - \Delta T_j} \right) 100. \quad (8)$$

Розрахунок сукупного приросту економічного ефекту від впровадження автоматизованої системи обробки інформації наведений у таблиці [12].

Таблиця

Показник	Роки розрахункового періоду				
	2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6
<i>Витрати при ручній обробці інформації</i>					
1. Залишкова вартість друкарських машин, грн	40000				
2. Поточні витрати вартість паперу	1500	1500	1500	1500	1500
загальний річний фонд заробітної плати, грн	418550	418550	418550	418550	418550
3. Сумарні річні витрати, грн	460050	420050	420050	420050	420050
4. Сумарні витрати з урахуванням приведення до розрахункового року, грн	673572,474	559097,564	508288,964	462050,379	42005
<i>Витрати при автоматизованій обробці інформації</i>					
5. Одноразові витрати, грн	59491				
6. Поточні витрати (без амортизації ПЕОМ), грн	320547,2	320547,2	320547,2	320547,2	320547,2
загальний річний фонд заробітної плати з відрахуванням на соцстрах, грн	317900	317900	317900	317900	317900
витрати на матеріали, грн	906	906	906	906	906
витрати на експлуатацію принтера, грн	543,6	543,6	543,6	543,6	543,6
витрати на електроенергію, грн	1197,6	1197,6	1197,6	1197,6	1197,6

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6
7. Сумарні витрати при автоматизованій обробці інформації, грн	380038,2	320547,2	320547,2	320547,2	320547,2
8. Витрати (економія від зменшення простою вагонів)					
річна потреба у вагонах	8000	8000	6000	4500	4500
розрахункова економія вагоно-годин за рік на 1 вагон	145	165	185	225	225
загальна економія вагоно-годин, грн	580000	660000	555000	506250	506250
приведена економія вагоно-годин на інвентарний парк вагонів, грн	991800	983400	727050	577125	506250
9. Сумарні витрати при автоматизованій обробці з урахуванням приведення до останнього року, грн	543609	473671	416449	362406	317900
10. Коефіцієнт приведення витрат різних років	1,71	1,49	1,31	1,14	1
11. Економічний ефект з урахуванням приведення	448191	509729	310601	214719	188350
12. Економічний ефект наростаючим підсумком	448191	957920	1268521	1483240	1671590

Таким чином, для наведеного прикладу застосування інформаційної системи управління логістичними ланцюгами на базі стандарту UN/EDIFACT витрати будуть покриті економічним ефектом на 2-му році експлуатації.

Висновок. Одним з основних напрямків вдосконалення організації роботи залізничного транспортного процесу є забезпечення конкурентоспроможності і рентабельності в умовах транспортного ринку [11]. За результатами розрахунку економічної ефективності удосконаленої автоматизованої системи управління ланцюгами постачання на базі стандарту

UN/EDIFACT оцінено термін окупності на рівні двох років. Економічний ефект носить характер непрямой вигоди для перевізника, але є значимим у середньо- та довгостроковій перспективі.

Подальше впровадження засобів автоматизації може призвести до коригування самих бізнес-процесів за рахунок пришвидшення просування матеріальних потоків. Крім того, оператору перевезення буде надано можливість ефективно обробляти великі обсяги інформації, що призведе до зменшення витрат на персонал та сприятиме швидкому розвитку бізнесу при більш високому рівні сервісу та якості доставки вантажів.

Список використаних джерел

1. Система міжнародних стандартних повідомлень в інтернет-комерції. URL: https://studme.com.ua/191105227688/pravo/sistema_mezhdunarodnyh_standartnyh_soobscheniy_internet-kommertsii.htm (дата звернення: 07.11.2019).
2. Губин С. В., Боярчук А. В. Информационные технологии в логистике: курс лекций для высших технических учебных заведений. Киев: Миллениум, 2009. 60 с.
3. Ломотько Д. В. Маркетинг і логістика: консп. лекцій. Харків: УкрДАЗТ, 2003.
4. Рекомендації з техніко-економічних розрахунків окремих показників експлуатаційної роботи залізниць. Київ: Транспорт України, 2002.
5. ISO 7372-86 "Trade data interchange. Trade data elements directory. First edition. 1986-03-01" (Довідник елементів даних).
6. ISO 9735-88 "EDI for administration, commerce and transport (EDIFACT). Syntax rules. 1988-07-15" (Синтаксичні правила EDIFACT ООН).
7. Державна служба статистики. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 07.11.2019).
8. Короткий курс лекцій з дисципліни «Логістика». URL: <https://studme.com.ua/1584072014244/logistika/logistika.htm> (дата звернення: 07.11.2019).
9. Івашук В. Р. Формування інструментів логістичного забезпечення перевезень вантажів на залізниці. *Залізничний транспорт України*. 2011. № 5. С. 20–23.
10. Економіка і організація діяльності об'єднань підприємств. URL: http://www.kdu.edu.ua/new/lekcii/3_2.pdf (дата звернення: 07.11.2019).
11. Lomotko D. V., Alyoshinsky E. S., Zambrybor G. G. Methodological Aspect of the Logistics Technologies Formation in Reforming Processes on the Railways. *Transportation Research Procedia*. 2016. URL: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.482>.
12. Балака Є. І., Зоріна О. І., Колесникова Н. М., Писаревський І. М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: навч. посіб. Харків: УкрДАЗТ, 2005. 210 с.

Ломотько Денис Вікторович, д-р техн. наук, професор, академік Транспортної академії України, завідувач кафедри ТСЛ Українського державного університету залізничного транспорту. Тел. (057) 730-19-55. E-mail: den@kart.edu.ua or orcid.org/0000-0002-7624-2925

Корнійчук Світлана Геннадіївна, викладач Державного вищого навчального закладу «Слов'янський коледж транспортної інфраструктури». Тел. (057) 730-19-55. E-mail: den@kart.edu.ua.

Кравченко Дарія Михайлівна, магістрант, група 11-ІІ-ТТ Українського державного університету залізничного транспорту.

Lomotko Denis, D. Sc. (Tech.), Professor, Academician of the Transport Academy of Ukraine, Head of the Department of TSL, Ukrainian State University of Railway Transport. Tel. (057) 730-19-55. Email: den@kart.edu.ua.

Korneychuk Svetlana, Teacher of the State Higher Educational Institution "Slavic College of Transport Infrastructure". Kravchenko Daria, master, group 11-II-TT, Ukrainian State University of Railway Transport.

Статтю прийнято 02.10.2019 р.