

Іванов Ю.В.

кандидат економічних наук, доцент,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Вергал К.Ю.

кандидат економічних наук, доцент,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Дзевєріна К.С.

кандидат економічних наук, старший викладач,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Ivanov Yurii, Verhal Kseniia, Dzeverina Karina
National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ЕЛЕМЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЛОГІСТИКИ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

У статті розглянуто рух інформаційних потоків у будівництві, підходи до їх організації та автоматизації. Розглянуто деякі аспекти розробки та впровадження програмного продукту «BuildKeeper». Враховуючи сучасні інформаційні технології управління, розкрито можливість проведення суттєвих змін у сфері управління підприємствами і організаціями. Швидкий доступ до баз даних всіх ресурсів підприємства, оперативний пошук необхідної інформації та можливість відбору комплексу даних за певними критеріями суттєво підвищили рівень та швидкість прийняття рішень на всіх рівнях управління підприємствами і організаціями. Дані технології також допомагають автоматизувати та систематизувати шаблонні процеси, звільняючи тим самим час та сили для вирішення стратегічних завдань. Величезну роль використання ІТ-технологій відзначається на ринку будівельних компаній, що представлено на прикладі групи компаній «Ангро». Крім можливих позитивних результатів впровадження елементів інформаційної логістики на підприємствах і організаціях розглянуто і основні проблемами, з якими зіштовхуються компанії під час впровадження новітніх елементів управління в роботі існуючого підприємства, серед яких недооцінка тимчасових витрат, опір персоналу, боязнь втратити співробітників.

Ключові слова: логістика, інформація у будівництві, програмний продукт «BuildKeeper», ІТ у будівництві, діджиталізація.

Постановка проблеми. На даний час автоматизація є дуже актуальним та важливим напрямом у галузі теорії та практики управління бізнес-процесами. Її основною метою є підвищення соціально-економічної ефективності підприємства за допомогою цілеспрямованого впровадження програмних та апаратних систем, що підвищують швидкість та точність реалізації бізнес-процесів і при цьому мінімізують помилкові дії та рішення, які виникають під впливом так званого людського фактору.

Автоматизація, як правило, означає найбільш раціональний розподіл обчислювального та виробничого навантаження між людиною та машиною, баланс якого залежить від конкретного підприємства та цілей автоматизації.

Однією з основних вимог щодо автоматизації бізнес-процесів є переведення підприємства на процесну

модель управління – завдання, складність якого залежить від масштабу та специфіки діяльності підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний попит на інформаційні технології в сфері економіки, будівництва та експлуатації будівель і споруд обумовлює розроблення різноманітних програмних продуктів, що обслуговують ці сфери. Існує широкий набір програмних продуктів, зорієнтованих на секторальне використання [1], та відповідно – значна кількість публікацій про призначення й можливості цих програмних продуктів.

Питанням розвитку та управління інтеграційних систем логістики присвячені праці таких вчених, як Шевченко К.І., Пустиннікова О.В., Мельник О.В. [5]; особливості транспортної логістики та питання застосування інформаційних технологій у логістичних сис-

темах досліджують Биткова Т.В., Чурилов С.В., Бурцев І.В., Петров А.Е., Войцеховська Ю.В. [4] та інші.

Незважаючи на велику кількість наукових робіт, залишаються недостатньо розглянутими питання, пов'язані з розробкою інформаційних і програмних систем для автоматизації управління логістичних процесів у компанії та розробки інтеграційних систем логістичного забезпечення. Актуальним завданням, необхідним для широкого впровадження сучасних ІТ у сферу будівництва, залишається розробка, апробація та пропозиція до використання найбільш універсального програмного продукту.

Існуючий рівень розвитку програмного забезпечення дозволяє автоматизувати значну кількість підрозділів та охопити переважну частину бізнес-процесів підприємства. Рівень та глибина автоматизації залежить як від бюджету підприємства, так і від його ІТ-стратегії. У більшості випадків стратегія тісно пов'язується із загальною корпоративною стратегією підприємства, займаючи важливі сегменти в планах його розвитку [2].

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є представлення елементів розробки та впровадження програмного продукту «BuildKeeper», яка стала основою для побудови логістичних зав'язків інформаційних потоків усіх компаній групи «Ангро».

Виклад основного матеріалу. Процес управління організацією можна представити у вигляді безлічі узгоджених, постійно прийнятих і реалізованих рішень, спрямованих, в кінцевому результаті, на досягнення головної мети її функціонування. Розробка і прийняття кожного з цих рішень має бути інформаційно забезпеченим, послідовним і узгодженим відповідно до внутрішніх правил роботи компанії. Сучасні інформаційні технології управління дають можливість здійснити справжню революцію у сфері управління підприємствами і організаціями. Завдяки швидкому доступу до бази даних по всіх ресурсах підприємства, оперативному пошуку необхідної інформації та можливості відбору комплексу даних за заданими критеріями суттєво підвищилися рівень та швидкість прийняття рішень. Дані технології також допомагають автоматизувати та систематизувати шаблонні процеси, звільняючи тим самим час та сили для вирішення стратегічних завдань. Величезну роль використання ІТ-технологій відзначається на ринку будівельних компаній. Покажемо це на прикладі групи компаній «Ангро», що виступають на ринку нерухомості України і є лідером із впровадження сучасних технологій в процесі проектування, будівництва та обслуговування багатоповерхових будинків та житлових комплексів [3].

Крім організації і реалізації основних стадій будівництва багатоповерхових будинків та житлових комплексів до яких входять: пошук території під будівництво; проведення геологічного аналізу території; розробка проекту будівництва; безпосередньо процес будівництва та введення будівель в експлуатацію; благоустрій навколишньої території; керівництво групи

компаній «Ангро» прийняло рішення розвивати ще один напрямок – обслуговування будинків та житлових комплексів. Таким чином, було досягнуто мети щодо створення і забезпечення населення якісним житлом і сервісом обслуговування.

В процесі діяльності групи компаній «Ангро» було визначено, що одним з пріоритетних факторів розвитку компаній повинна стати діджиталізація та автоматизація всіх бізнес-процесів. Інформаційна логістика стала ключовим питанням, яке потрібно було вирішити у найкоротші терміни з максимальною ефективністю. Проаналізувавши бізнес-процеси роботи компаній стало зрозумілим, що обіг інформації, її обробка, систематизація, накопичення та зберігання мають в основному хаотичний, не організований епізодичний характер. Саме це і вплинуло на прийняття рішення щодо розробки програмного продукту для забезпечення упорядкованості роботи усіх компаній групи «Ангро» як єдиного механізму в межах власного безпечного інформаційного простору.

У 2021 році керівництвом компаній групи «Ангро» було сформовано робочу групу та розпочато роботу по створенню програми «BuildKeeper», яка стала основою для побудови логістичних зав'язків інформаційних потоків усіх компаній групи «Ангро».

Одним з ключових питань, що було розглянуто до початку створення власного програмного продукту: «... можливо вже існує програма, яка б мала функціонал, що задовольняв би потреби компаній в роботі з інформаційними потоками?». Аналіз показав, що на ринку існує безліч програм, але вони розроблені для виконання певних, обмежених задач і не мають можливості поєднання в одну комплексну програму. Так, наприклад, робота будівельних компаній починається з придбання і підготовки земельної ділянки і паралельним створенням проекту будівництва. Виникла потреба внесення даних про витрати на земельну ділянку, її очищення і проведення підготовчих робіт до початку будівництва і врахувати ці витрати при розрахунках собівартості 1 м. кв. площі нерухомості. Тому, першим кроком стало створення розділів «Підготовчий етап» та «Будівництво». До підготовчого етапу було віднесено всі роботи які здійснюються до початку основного процесу будівництва, а безпосередньо дані проекту, з урахуванням деталізації і групування усіх видів робіт і пов'язаних з ними матеріалів вносяться до розділу «Будівництво». Отримавши можливість внесення планових робіт до відповідних розділів з'явилась можливість проаналізувати факт їх виконання і автоматизувати розрахунок вартості виконаних робіт і використаних матеріалів. Доопрацювавши певні допоміжні довідники та структуру баз даних нами було отримано можливість не просто розрахувати фактичні вартості виконання робіт але й розподілити цю суму серед співробітників – сформувані відомість оплати праці. Додатковими перевагами цих розробок стали:

- доступ до актів виконаних робіт співробітниками компаній для їх перевірки;
- накладні – дані по всім надходженням матеріалів на будівельний майданчик (рис. 1);

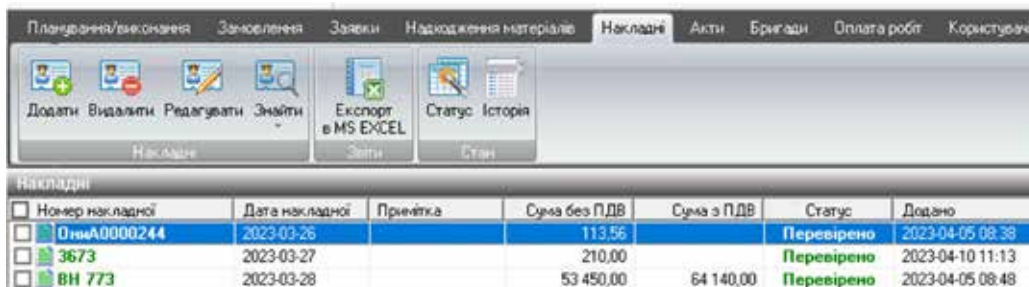


Рис. 1. Меню «Накладні» у програмному продукті «BuildKeeper»

Джерело: розроблено автором на основі [6]

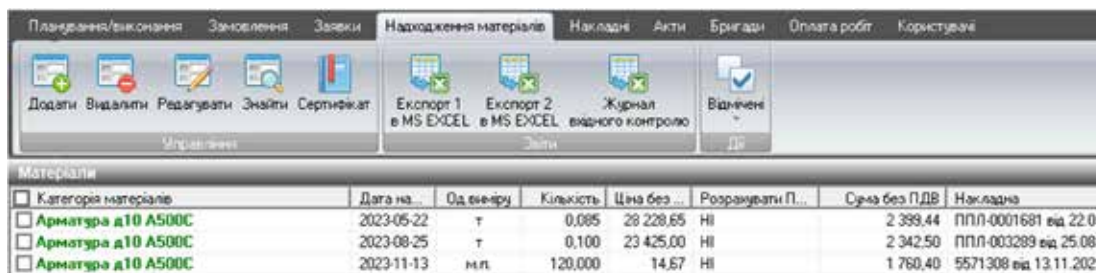


Рис. 2. Меню «Надходження матеріалів» у програмному продукті «BuildKeeper»

Джерело: розроблено автором на основі [6]

– надходження матеріалів – перелік всіх матеріалів з визначенням залишків та інших параметрів (рис. 2);

На цьому етапі розробки програмного продукту було поєднано планові показники будівельних робіт з фактом виконання робіт та списанням лише тих матеріалів, які внесені як надходження з підтверджуючими документами (накладними)

Впровадження лише інформаційних елементів «Накладні» і «Надходження матеріалів» дозволили суттєво зменшити кількість паперу що використовувався на створення копій накладних для бухгалтера, закупівельника, керівника, та інших співробітників компанії за рахунок організації доступу до програми та прикріплення скан-копій усіх супровідних документів на матеріали. Також, з урахуванням віддаленості роботи офісних співробітників від будівельного майданчику, доступ через єдину інформаційну систему дозволив скоротити час на передачу даних електронними засобами та зменшив спілкування співробітників по телефону.

Аналогічним етапом стали розробка елементів створення електронних замовлень матеріалів (від виконроба будівельного майданчику для закупівельника) та електронних заявок (від закупівельника організації для постачальників) (рис. 3).

В процесі роботи над програмою було виявлено та опрацьовано залежності інформаційних потоків що виникають в процесі роботи більшості будівельних компаній. Їх загальний вигляд можна представити наступним чином (рис. 4).

Створивши мережеву версію програми, організувавши інформаційні потоки таким чином, щоб доступність до певних блоків інформації можна було частково або повністю обмежувати, було отримано результат у

вигляді економії часу та мінімізація помилок в роботі кожного співробітника групи компаній «Ангро».

За останні три роки компанія провела велику роботу з автоматизації бізнес-процесів, і вона ще не закінчена. При цьому компанія зіштовхнулася з такими основними проблемами:

1. Недооцінка тимчасових витрат. Автоматизація бізнес-процесів – проект, що складається з двох елементів:

- Автоматизація – Використання нової інформаційної системи для роботи співробітників. Щоб виконати цю частину роботи, потрібні були сервери та ліцензії, технічне завдання, налаштована програма та навчені співробітники. Автоматизація піддається плануванню, коли у системі використовують конкретні функції, які є спочатку.

- Бізнес-процеси – Послідовності дій співробітників, спрямованих на досягнення конкретного результату. Кроки описуються з точністю до того, що робить співробітник, яку інформацію він бачить, яку інформацію він передає колегам, у які терміни виконує завдання. Кроки фіксуються у технічному завданні, щоб програмісти реалізували їх у системі. Опис процесів піддається плануванню погано, тому що послідовність кроків та інформацію, яка й складає бізнес-процеси, знають лише самі співробітники. Інформацію треба з них дістати. Можливо, вона не регламентована, але вона існує тому, що бізнес функціонує.

На етапі планування автоматизації бізнес-процесів перша тривалість була обмежена терміном в один рік, проте зрештою знадобилося два роки, але й зараз роботу не можна назвати завершеною, тому що формуються нові відділи та запускаються нові регламенти.

ЗАЯВКА	#####			#####	
	ID заявки			дата заявки	
Проект	#####			#####	
	назва проекту, ID			орієнтовна дата поставки	
	буль. Острівна в м. #####				
Замовник	#####				
	Телефон: 050#####				
Постачальник					
Просимо надати комерційну пропозицію щодо придбання наступних матеріалів/товарів					
№ п/п	На дату	Назва	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
1	19.##.2024	Клей-герметик	бли	2,000	Поліуретановий герметик в пластмасовому тубусі ремонт покрівлі гоголя 77 кв 89 біля воронки
2	19.##.2024	Шпатель для герметика	шт	1,000	Для ремонту покрівлі

Рис. 3. Форма заявки на постачання

Джерело: розроблено автором на основі [6]

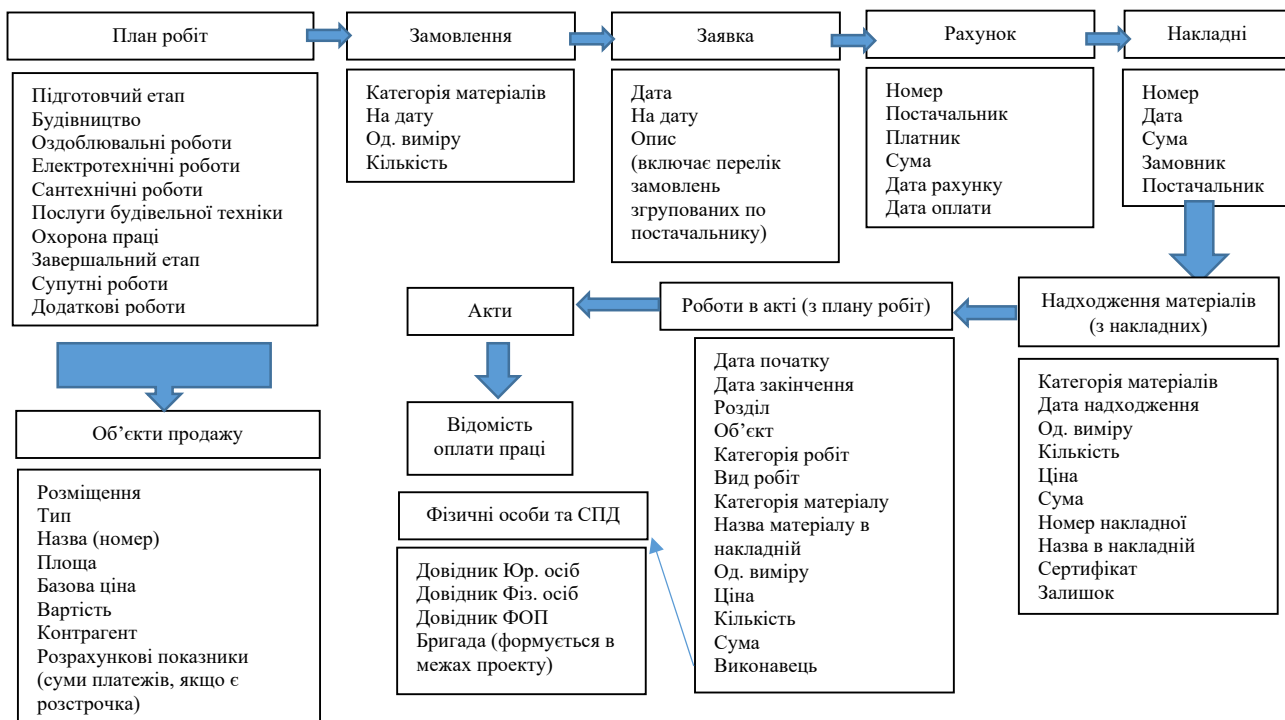


Рис. 4. Елементи руху інформаційних потоків в програмному продукті «BuildKeeper»

Джерело: розроблено автором на основі [6]

- Опір персоналу. Подолати його допомагають:
 - послідовність керівництва. Якщо керівник не відступає від проекту, то так чи інакше працівники працюватимуть у системі;
 - залучення працівників на ранніх стадіях проекту. Співробітникам необхідно дати зрозуміти, що відбувається, як змінюються завдання та

- чому. Повинні бути заготовлені заздалегідь відповіді на запитання на кшталт: «Чому я в Екселі вбивав ім'я та телефон, а тепер я вказую ще й галузь, посаду, дату народження, сімейний стан та кількість дітей?»;
- інтерфейс програми. Людей лякають та плутають складні інтерфейси. Щоб зняти опір персоналу,

необхідно налаштувати інтерфейс відповідним для кожної ролі відповідним чином;

- навчання – співробітників необхідно навчити, як виконувати конкретні функції;
- життєво важливі операції у програмі. Необхідно унеможливити співробітникам виконувати роботу по-іншому, окрім як через програму. Після впровадження процедури погодження договорів у програмі керівництво має відмовитись від погодження у паперовому вигляді. Зарплату кожного співробітника можна розрахувати всередині програми на підставі дій, що виконуються.

Боязнь втратити співробітників. Будь-який керівник побоюється, що нова програма не підійде співробітникам і вони звільняться, що зашкодить бізнесу.

Тому разом із автоматизацією бізнес-процесів необхідна й відповідна мотивація. Важливо показати співробітнику позитивні зміни від програми для нього особисто. Якщо співробітник боїться прозорості, тому що обманює роботодавця, він не представляє цінності для компанії і з ним можна розлучитися.

Висновки. При аналізі використання інформаційних продуктів очевидно, що більшість їх спрямовано управління співробітниками, які забезпечують бізнес-процес перевезення автомобілів на автовозах власного автопарку. Однак при ухваленні рішень в управлінні людськими ресурсами у розрізі всієї групи

компаній інформаційні технології використовуються несуттєво. У зв'язку з цим керівництву компанії необхідно акцентувати увагу управлінського персоналу кожного напрямку діяльності на одному з основних векторів розвитку компанії – ефективному управлінні персоналом усіх рівнів з використанням інформаційних технологій, що є в компанії. При цьому, під основним ефектом можна мати на увазі підвищення керованості та продуктивності у тій діяльності, яка була автоматизована.

Йдеться про досягнення наступних результатів:

- скорочення часу та коштів на роботу з інформацією та документами;
- забезпечення консолідованого подання всіх даних та документів;
- мінімізація часу здійснення доступу до інформації;
- стандартизація та автоматизація бізнес-процесів;
- підтримка актуалізації нормативної документації шляхом внесення необхідних змін;
- організація ефективного захисту даних;
- мінімізація часу навчання нових співробітників;
- інтеграція обміну даними із зовнішніми інформаційними системами.

Основним результатом автоматизації бізнес-процесів стає ефективне використання людських та матеріальних ресурсів компанії що дає можливість максимізувати прибутковість.

Список літератури:

1. Хазін В.Й., Хазін С.В. Досвід автоматизації проектних робіт у будівельній галузі. Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво) / редкол.: О.Г. Онищенко (голов. ред.) та ін. Полтава : ПолтНТУ, 2010. Вип. 2 (27). С. 152–155. URL: https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PolNTU/8218/1/Znpgmb_2010_2_28.pdf (дата звернення: 15.05.2024).
2. Недашківський В. Автоматизація бізнесу: як вона допомагає заробляти більше. URL: <https://finance.ua/ua/goodtoknow/avtomatyzacia-biznesu> (дата звернення: 15.05.2024).
3. Попова А.О. Організаційні аспекти управління промисловим підприємством з системних позицій. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4171>
4. Войцеховська Ю.В., Леміч Ю.В. Ефективність використання інформаційних систем в організації діяльності підприємства. Materials of the XII International scientific and practical conference “Areas of scientific thought”. Ser.: Economic science. Sheffield: Science and education LTD. 2015–2016. Vol. 3. P. 4–6.
5. Мельник О.В. Нові концептуальні підходи в логістиці. *Ефективна економіка*. 2013. № 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1825>
6. Кулібаба В.В. Іванов Ю.В. Комп'ютерна програма «BuildKeeper». Свідectvo про реєстрацію авторського права на твір № 115095, 05.10.2022 р.
7. Nedashkivskiy V. Business Automation: How It Helps You Earn More. URL: <https://finance.ua/ua/goodtoknow/avtomatyzacia-biznesu> (дата звернення: 15.05.2024).
8. Weill M., Woerner S.L. Thriving in an Increasingly Digital Ecosystem. *MIT Sloan Management Review*. 2019. Vol. 60. № 2. P. 45–53.

References:

1. Khazin V. Y., Khazin S. V. (2010) *Dosvid avtomatyzaciyi proektnykh robit u budivel'nij galuzi* [Experience in automation of design work in the construction industry]. *Zbirnyk naukovykh prac (galuzeve mashynobuduvannya, budivnytstvo)* / redkol.: O.G. Onyshhenko (golv. red.) ta in. Poltava: PolNTU. Is. 2 (27), pp. 152–155. Available at: https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PolNTU/8218/1/Znpgmb_2010_2_28.pdf
2. Nedashkivskiy V. (2024) *Avtomatyzaciya biznesu: yak vona dopomagaye zaroblyaty bilshe* [Business Automation: How It Helps You Earn More]. Available at: <https://finance.ua/ua/goodtoknow/avtomatyzacia-biznesu>
3. Popova A. O. (2024) *Organizacijni aspekty upravlinnya promyslovym pidpryyemstvom z systemnykh pozycij* [Organizational aspects of managing an industrial enterprise from a system perspective]. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4171>

4. Vojcexovska Yu. V., Lemich Yu. V. (2016) Efektyvnist vykorystannya informacijnyx system v organizaciji diyalnosti pidpryemstva [The effectiveness of the use of information systems in the organization of enterprise activity]. Materials of the XII International scientific and practical conference «Areas of scientific thought». Ser.: Economic science. Sheffield: Science and education LTD. 2015–2016. Vol. 3, pp. 4–6.
5. Melnyk O. V. (2013) Novi konceptualni pidxody v logistyци. Efektyvna ekonomika. [New conceptual approaches in logistics]. *Efficient economy*, no. 2. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1825>
6. Kulibaba V. V. Ivanov Yu. V. (2022) Komp'yuterna programa «BuildKeeper» [Computer program “BuildKeeper”]. Svidocztvo pro reyestraciju avtorskogo prava na tvir № 115095, 05.10.2022 r.
7. Nedashkivskiy V. Business Automation: How It Helps You Earn More. Available at: <https://finance.ua/ua/goodtoknow/avtomatyzacia-biznesu> (accessed May 15, 2024).
8. Weill M., Woerner S. L. (2019) Thriving in an Increasingly Digital Ecosystem. *MIT Sloan Management Review*, vol. 60, no. 2, pp. 45–53

IMPLEMENTATION OF AUTOMATION AND ELEMENTS OF INFORMATION LOGISTICS IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Automation, as a rule, means the most rational distribution of computing and production load between man and machine, the balance of which depends on the specific enterprise and the goals of automation. One of the main requirements for the automation of business processes is the transition of the enterprise to a process model of management – a task whose complexity depends on the scale and specifics of the enterprise’s activities. The existing level of software development allows automating a significant number of divisions and covering the majority of the enterprise’s business processes. The level and depth of automation depends on both the company’s budget and its IT strategy. In most cases, the strategy is closely related to the general corporate strategy of the enterprise, occupying important segments in its development plans. In 2021, the management of the companies of the Anglo group formed a working group and began work on the creation of the “BuildKeeper” program, which became the basis for the construction of logistical ties of information flows of all companies of the Anglo group. A similar stage was the development of elements for creating electronic orders for materials (from the contractor of the construction site for the buyer) and electronic applications (from the organization’s buyer for suppliers). By creating a network version of the program, organizing information flows in such a way that access to certain blocks of information can be partially or completely limited, the result was time savings and minimization of errors in the work of each employee of the “Angro” group of companies. When analyzing the use of information products, it is obvious that most of them are aimed at the management of employees who ensure the business process of transporting cars on the trucks of their own fleet. However, when making decisions in human resources management across the entire group of companies, information technologies are used insignificantly. In this regard, the management of the company needs to focus the attention of the management personnel of each line of activity on one of the main vectors of the company’s development – the effective management of personnel of all levels using the information technologies available in the company.

Key words: *ogistics, information in construction, software product “BuildKeeper”, IT in construction, digitization.*