

# **Възможности за рационализиране на бизнес процеси в производствени предприятия чрез прилагане на облачни технологии**

**Йордан Йорданов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Икономически университет-Варна, катедра информатика, Варна, България,  
(jordanov.jordan@ue-varna.bg)

## **Резюме**

Докладът разглежда стратегическото значение на облачните технологии за модернизацията на информационните системи в производствените предприятия. Компании по целия свят използват облачни платформи за да прилагат иновативни идеи и да повишат своята конкурентоспособност. Изследването се фокусира върху интеграцията на различни информационно-технологични решения в персонализирана облачна система, която подобрява и усъвършенства основни бизнес процеси, свързани с крайните потребители.

**Ключови думи:** облачни технологии, рационализиране на производствен бизнес, модернизация на информационни системи;

## **ВЪВЕДЕНИЕ**

През последните години производствените предприятия активно се насочват към модернизация на своите информационни системи, което от своя страна позволява внедряването на иновативни технологии за рационализиране, оптимизиране и автоматизиране на различни процеси в отделни подразделения. В този контекст, един от основните аспекти е управлението на веригите за поръчки и доставки. Проблемите в тази област са разнообразни и включват липса на прозрачност, ефективност, координация между участниците, както и казуси в логистиката, управление на запасите и промени в търсенето. Управлението на веригите зависи пряко от координацията между различни отдели в предприятието, които често работят с различни вътрешни корпоративни системи или канали за комуникация. Това може да усложни синхронизацията на данни, обмена на информация и вземането на съвместни решения в реално време. Липсата на актуална информация понякога води до увеличаване на оперативните разходи и негативно влияние върху удовлетвореността на клиентите. В контекста на управлението на веригите за доставки, приоритет е ефективното обслужване на крайните клиенти. Тезата на настоящия доклад е, че различни информационно-технологични решения могат да се интегрират в персонализирана облачна система, достъпна публично за потребители и вътрешни служители на производствено предприятие. Като предоставят адаптивни софтуерни продукти и услуги, облачните платформи позволяват на предприятията да оптимизират своите процеси, да намалят разходите и да подобрят комуникацията и сътрудничеството между отделите.

## **1. ПРОБЛЕМИ НА ИНФОРМАЦИОННОТО ОСИГУРЯВАНЕ ПРИ УПРАВЛЕНИЕ НА БИЗНЕС ПРОЦЕСИ В ПРОИЗВОДСТВЕНО ПРЕДПРИЯТИЕ**

В условията на нарастваща конкуренция между производствените предприятия, управлението на веригите от поръчки и доставки е основен аспект за успех, тъй като ефективната координация и оптимизация на тези процеси могат да увеличат оперативната ефективност, да намалят разходите и да подобрят качеството на

обслужване на клиентите. В научната литература съществуват множество различни дефиниции за термина веригите от доставки. Според някои автори (Vasilev, Stoyanova 2019) веригата за доставки са „етапите, които пряко или непряко участват в изпълнението на заявките на клиента. Веригата на доставки включва не само производителя и доставчиците, но и превозвачите, складовете, търговците на дребно и самите клиенти“. Други автори (Khan, Yu 2019) дефинират веригата за доставки като: „мрежа от съоръжения и възможности за дистрибуция, която изпълнява функциите на доставка на материали, превръщането на тези материали в междинни и готови продукти и разпространението на тези готови продукти на клиентите“. Според друга дефиниция (Jamaluddin, Saibani 2021) веригата за доставки представлява „свкупност от процеси и ресурси, необходими за извършване и доставка на продукт на крайния потребител“ или също „канал за ефективно движение на материали, продукти, услуги или информация от доставчици към клиенти“. В настоящото изследване приемаме определението на Matinheikki et al. (2022), дефиниращо понятието като „ясно очертана верига от свързани двойки логистични звена „доставчик – получател“ (структурирани подразделения на фирмата и/или логистичните ѝ партньори), по която конкретната стока и/или услуга се доставя на крайния потребител в съответствие с неговата заявка и изисквания“.

Някои от основните компоненти на управлението на веригите от поръчки и доставки включват стратегически планирани процеси и технологични инструменти, които целят оптимизация на ресурсите, подобряване на ефективността и синхронизация на логистичните операции чрез интегриран набор от корпоративни подсистеми. Кратки описания на избрани компоненти и съответстващите им корпоративни подсистеми са представени в таблица 1.

Таблица 1. Основни компоненти на управлението на веригата за доставки  
(Източник: Buttkus and Eberenz, 2019, Адаптирано от автора)

№	Компонент	Описание	Корпоративни подсистеми
1	Стратегия на веригата за доставки	Компонент, който установява целите и подхода, насочвайки как планирането, операциите и други процеси следва да се съгласуват.	Подсистеми за управление на качеството, взаимоотношения с клиенти и приложения за бизнес анализ
2	Планиране на веригата за доставки	Компонент, включващ прогнозиране на търсенето, разпределение на ресурсите и планиране на доставките. Той има за цел ефективно да балансира търсенето и предлагането и да подготви организацията за бъдещи нужди.	Подсистема за планиране на ресурсите на предприятието
3	Операции във веригата за доставки	Компонент, включващ ежедневни дейности като изпълнение на поръчки, производство и транспортиране на стоки и продукти.	Подсистеми за управление на склада и изпълнение на производството
4	Логистика	Транспортиране на стоки, свързан с „операции във веригата за доставки“. Осигурява се	Управление на транспорта

		физическият поток от продукти в синхрон с планирането и стратегията.	
--	--	--	--

Изброените корпоративни подсистеми работят съвместно, съсредоточавайки се върху управлението на потока от стоки и услуги до крайните клиенти. Тези подсистеми обработват данни за производствени процеси, инвентар, финансови ресурси, клиенти, продажби, маркетингови кампании, маршрути, доставки и превозни средства. Технологични гиганти като SAP, Microsoft и Oracle предлагат продукти за управление на веригите за доставки чрез настолни системи, платформи за електронна търговия и B2B връзки. Работата на тези подсистеми не е самостоятелна, те се свързват и допълват взаимно. Въпреки това, някои специфични ИТ проблеми остават нерешени. Внедряването на корпоративни системи може да бъде продължителен процес с високи първоначални инвестиции за закупуване и лицензиране. Някои по-стари системи са ограничени, тъй като не са проектирани да отговарят на динамичните нужди на съвременния бизнес. Използването на различни стандарти и формати за данни често представлява проблем за съвместимостта между различните подсистеми и външни партньори. Корпоративните подсистеми сравнително трудно се адаптират към нови изисквания или технологии, като „интернет на нещата“ или интеграцията на когнитивни услуги и машинно обучение. Поддръжката, актуализацията и персонализирането на корпоративния софтуер представляват допълнителни проблеми за компаниите, които искат да останат конкурентоспособни.

Облачните технологии предлагат решения на тези проблеми. Чрез тях софтуерът може да се възползва от автоматични актуализации и бърза адаптация към промените на пазара, улеснявайки внедряването на нови технологии. Облачните платформи предоставят оперативна гъвкавост и осигуряват достъп до готови за използване услуги. Това позволява на компаниите да анализират и използват данни по-ефективно, да идентифицират нови бизнес възможности и да вземат информирани решения в реално време. В тази връзка, облачните технологии дават решения на съществуващите проблеми и отварят нови възможности за иновации и растеж.

## **2. ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА РАЦИОНАЛИЗИРАНЕ ЧРЕЗ ПРИЛАГАНЕ НА ОБЛАЧНИ ТЕХНОЛОГИИ**

Концепцията за облачни изчисления варира, като например National Institute of Standards and Technology (2011) определя облачните изчисления като: „Модел за позволяване на мрежов достъп, при поискване, до споделен набор от конфигурируеми изчислителни ресурси, които могат да бъдат предоставени и внедрени.“ От друга страна, организацията Cloud Native Computing Foundation (2018) предлага следната дефиниция: „Технологиите, базирани на облак, дават възможност на организациите да създават и изпълняват приложения в модерни, динамични среди като публични, частни и хибридни облаци, чрез мрежи от услуги и микроуслуги. Качества на системите са устойчивост, висока наличност и достъпност, мащабируемост и управляемост, които са от критично значение за много от бизнес единиците. Автоматизацията на тези процеси позволява на инженерите да правят промени с голямо въздействие, но с минимални усилия“. Посочените определения дават различни тълкувания, като преобладаващото е схващането, че базираните на облак системи са свързани с предимно висока производителност и ниско ниво на латентност (Smith 2024). Производителността измерва времето между заявката на потребителя и последващия отговор на системата. Следователно производителността действа като показател за ефективност, свързан с удовлетвореността на потребителя. Бързото време за реакция обикновено означава оптимална производителност на системата, което води до положително потребителско изживяване, докато забавянето може да е показател за неефективност. Във връзка с

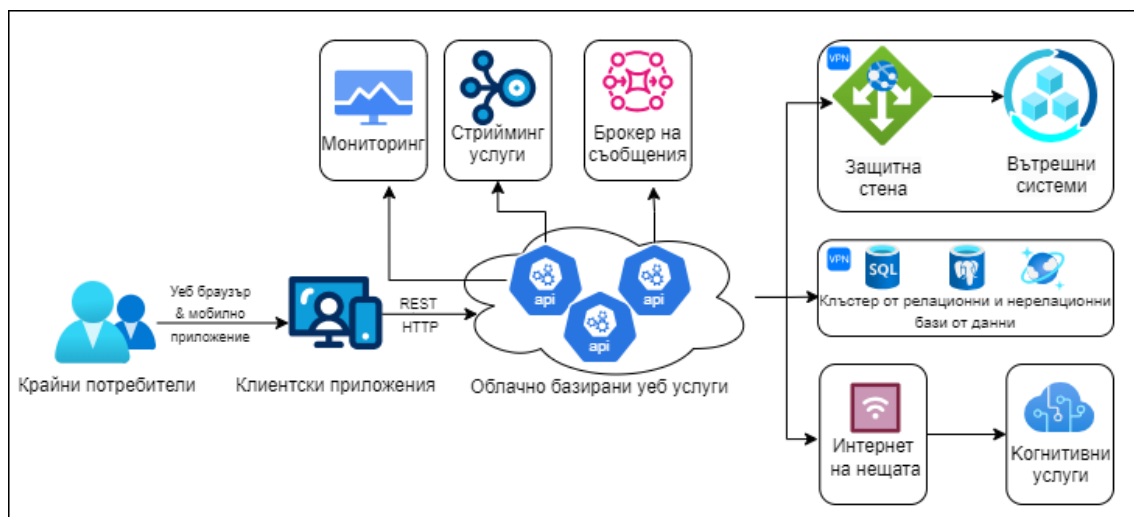
това, Heusser (2019) представя общ метод за концептуализиране на производителността чрез следното уравнение:

Време за обработка + Време на изчакване = Време за отговор

*Времето за отговор* включва времето от изпращане на заявка от потребителя до получаването на отговор. *Времето за обработка* е времето, необходимо на системата да изчисли резултата, а *времето на изчакване* е времето, през което заявката е в „опашка“. В система с голям трафик от данни могат да постъпят няколко заявки едновременно. Ако системата не може да ги обработи наведнъж, някои заявки трябва да изчакат, като по този начин се увеличава времето за изчакване. Ако времето за изчакване е дълго, това може да служи като показател, че системата се нуждае от по-добро балансиране на натоварването или увеличен капацитет за обработка.

Като част от фазите на интегриране и използване, облачните системи следват набор от практики, включително: микроуслуги, модерни принципи на проектиране, автоматизация, контейнеризация, облачно базирани услуги за бази данни и брокери за съобщения. Във връзка с темата за управление на бизнес процесите, ориентираният към домейн дизайн е принцип за проектиране на облачна система чрез микроуслуги (TODO, 2023). Този подход разглежда бизнес логиката чрез разделяне на самостоятелни модули (или услуги), които могат да бъдат разработвани и внедрявани независимо, осигурявайки динамично управление на промените. В допълнение, разделянето на отговорностите за команди и заявки (Young) отделя модулите за запис на данни от тези за четене, което позволява използването на различни технологии за различни части на системата. От друга страна, практиката за използване на източник на събития (TODO) свързва изброените принципи с използването на облачно базирани бази данни. Всички промени в състоянието на системата се запазват като последователност от събития. Вместо да се записва текущото състояние на данните, всяка промяна се съхранява като отделно събитие. След това модулите за четене изграждат текущото състояние на базата на данните от записаните събития. Тези принципи са насочени към създаването на облачен софтуер с високо качество. Допълнително, контейнеризацията позволява „пакетиране“ на приложения и техните зависимости като програмната среда, в която се изпълнява кода, в преносими контейнери, които могат да бъдат управлявани в различни среди. В тази връзка, автоматизацията се свързва с реализирането на нови версии на приложенията и осигуряването на последователност на процесите по актуализация.

Изследването на различни литературни и интернет източници показва липсата на разработена концепция за персонализирана система, която интегрира вътрешни корпоративни подсистеми с облачни услуги. Анализирайки статии от научни списания като Journal of Supply Chain Management, International Journal of Production Economics и Supply Chain Management: An International Journal, както и доклади от международни конференции, включително International Conference on Logistics and Supply Chain Management, се наблюдават различни подходи и модели в тази насока (Verdouw et al. 2010; Cichosz et al. 2020; Agarwal 2021). Въз основа на тези изследвания предлагаме концепция за централизирана система, представена на фигура 1, която интегрира елементи от вътрешните подсистеми на производствено предприятие с облачни услуги от тип SaaS, PaaS и IaaS. Важно е да се отбележи, че елементите на този концептуален модел са избрани въз основа на основните компоненти за управление на веригата за поръчки и доставки, описани в точка 1, като други подсистеми и облачни услуги са извън обхвата на настоящия доклад. Целта е да се представи прототип, който подлежи на бъдещо развитие, но едновременно с това предоставя решения на проблемите, описани в предходната глава. Освен това, моделът е проектиран да предоставя публично достъпни данни и облачни услуги до крайните клиенти, осъществявайки контрол на достъп и защита от хакерски атаки.



Фигура 1. Концептуален модел на персонализирана облачна система. Източник: Разработка на автора

>

Този концептуален модел представя персонализирана облачна система за управление на услуги и комуникация между различни компоненти. Основната идея е, че крайните потребители взаимодействат със системата чрез уеб браузър или мобилно приложение, като се свързват с клиентски приложения, които осигуряват интерфейс и комуникират с облачно базираните уеб услуги чрез REST HTTP протокол. Централният елемент на системата са облачно базираните уеб услуги, включващи API интерфейси за осигуряване на достъп до ключови функционалности като мониторинг, стрийминг услуги и брокер на съобщения. Мониторингът следи и отчита активността на системата, стрийминг услугите позволяват поточна обработка на данни в реално време, а брокерът на съобщения поддържа обмен на данни между различните услуги в системата. Инфраструктурните компоненти включват защитна стена за сигурност, вътрешни системи, които представляват сървърната инфраструктура, клъстер от бази данни за съхранение на релационни и нерелационни данни, както и интеграция с Интернет на нещата (IoT) за събиране на данни от IoT устройства. Допълнително са включени когнитивни услуги, които осигуряват възможности за анализ и обработка на данни чрез изкуствен интелект и машинно обучение. Архитектурата на тази система е проектирана с цел осигуряване на гъвкавост, мащабируемост и сигурност, което я прави подходяща за предоставяне на комплексни услуги на крайните потребители и обработка на данни в реално време.

<

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проучването на възможностите за рационализиране на бизнес процеси в производствени предприятия чрез прилагане на облачни технологии разглежда редица проблеми непрозрачност и неефективност, ограничаващи оперативните способности. Изследването извежда потенциала на облачните технологии като надграждане над вътрешни корпоративни системи чрез интеграция с услуги от тип SaaS, PaaS и IaaS. Потенциалът за базирани на облак системи в производството е обширен и предразполагащ към по-нататъшно развитие.

## ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. BRADBURY, I., BOYLE, J. and MORSE, A. (2002) *Scientific Principle for Physical Geographers*. Harlow: Prentice Hall.
2. CAMPBELL, N. A et.al. (2008) *Biology*. 8<sup>th</sup> Ed. London: Pearson.
3. KENNERLEY, M. and NEELY, A. (2003) Measuring performance in a changing business environment. *International Journal of Operations and Production Management*. 23 (2). pp. 213-229.
4. MITCHELL, J., A. and Thomson, M. (2017) *A guide to citation*. 3<sup>rd</sup> Ed. London: London Publishing.
5. MOULLIN, M. (2004) Eight essentials of performance management. *International Journal of Health Care Quality Assurance*. [Online] 17 (3). pp. 110-112. Available from: <http://www.emeraldinsight.com/> [Accessed 2/03/2019].
6. NEVILLE, C. (2010) *The Complete Guide to Referencing and Avoiding Plagiarism*. 2<sup>nd</sup> Ed. Maidenhead: Open University Press.