

Використання імітаційних моделей в управлінні логістичними процесами на підприємстві

Солодучин С.В.

кандидат економічних наук, доцент,
декан факультету економіки та менеджменту
Запорізької державної інженерної академії

Хорошун В.В.

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки та інформаційних технологій
Запорізької державної інженерної академії

Стаття присвячена актуальним питанням управління логістичними процесами функціонування підприємства на основі застосування економіко-математичних моделей. Запропоновано етапи реалізації методів виробничої логістики з управління запасами, моделювання матеріальних потоків та логістичної системи забезпечення на підприємстві. Побудовано імітаційну модель управління логістичними процесами за допомогою програмного інструментарію AnyLogic 8.0.

Ключові слова: логістика, моделювання, управління, імітаційна модель, виробничі запаси, матеріальні потоки.

Солодучин С.В., Хорошун В.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ В УПРАВЛЕНИИ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Статья посвящена актуальным вопросам управления логистическими процессами функционирования предприятия на основе применения экономико-математических моделей. Предложены этапы реализации методов производственной логистики по управлению запасами, моделированию материальных потоков и логистической системы обеспечения на предприятии. Построена имитационная модель управления логистическими процессами с помощью программного инструмента AnyLogic 8.0.

Ключевые слова: логистика, моделирование, управление, имитационная модель, производственные запасы, материальные потоки.

Solodukhin S.V., Khoroshun V.V. USING SIMULATION MODELS TO MANAGE LOGISTICS PROCESSES IN THE ENTERPRISE

The article is devoted to topical issues of managing the logistics processes of the enterprise based on the use of economic and mathematical models. The proposed stages of implementation of methods of production logistics for inventory management, modeling of material flows and logistics support system for the enterprise. A simulation model for managing logistic processes was built using the software tool AnyLogic 8.0.

Keywords: logistics, modeling, management, simulation model, production stocks, material flows.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасна наука управління, враховуючи пріоритетність і складність завдання оптимізації логістичних процесів, все більше орієнтується на застосування імітаційного підходу. Сфера логістики характеризується високою часткою у загальних витратах підприємства і значних втрат внаслідок виникнення слабоструктурованих і неструктурованих управлінських завдань. Загалом збільшення ефективності роботи логістичної системи сприяє підвищенню загальної надійності та продуктивності роботи всього підприємства. Особливості розвитку і функціонування логістичних систем зумовлюють необхідність розроблення

саме імітаційних моделей. Побудова комплексу економіко-математичних моделей, які дають змогу підвищити якість рішень, що приймаються в управлінні логістичними процесами розвитку підприємства, особливо актуальна в умовах реформування економічної системи, коли необхідне застосування ефективних інструментів управління, адекватних сучасним умовам господарювання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у становлення й розвиток основних положень управління логістичними процесами внесли роботи таких зарубіжних учених, як Д. Бауерсокс, Д. Клосс, Д. Манн [1, с. 250–320; 2, с. 83–95] та ін. Ефективність їхніх досліджень

зумовлена наявністю в економічно розвинених державах підприємств, які під час організації своєї діяльності використовували основні принципи та підходи до підвищення ефективності систем управління логістичними процесами.

Перехід до ринкової економіки змусив вітчизняних науковців також звернути увагу на питання управління логістичними процесами і моделювання. Це відобразилося в роботах таких видатних вітчизняних науковців, як А.Г. Кальченко, Ю.І. Толуєв, С.І. Планковський [3, с. 46–59; 4, с. 26–34].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Однак в роботах цих і багатьох інших авторів не досліджено методи управління логістичними системами підприємств з використанням імітаційного моделювання. Тому вирішення проблеми управління логістичною системою підприємств, що зумовлена особливостями організації і складністю логістичних процесів функціонування підприємства, на основі застосування економіко-математичних моделей є актуальним науково-практичним питанням, що й зумовило вибір теми дослідження, його мету і завдання.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою дослідження є визначення доцільності використання імітаційного моделювання під час управління логістичними процесами на підприємстві.

Для досягнення мети в роботі сформульовано такі завдання:

- проаналізувати наявні методи і моделі вирішення завдань управління логістичними процесами, зокрема управління запасами, та вивчити можливість їх адаптації;
- сформулювати концепцію логістичного управління запасами на підприємстві на базі комплексу економіко-математичних моделей логістики постачання;
- розробити та реалізувати методи виробничої логістики з управління запасами на підприємстві та побудувати імітаційну модель за допомогою програмного інструмента AnyLogic 8.0.

Виклад основного матеріалу дослідження. Треба зауважити, що за останні роки моделювання економічних процесів завдяки розвитку інформаційних технологій сягнуло вражаючих висот. З'явилося безліч інструментів, які дозволяють імітувати (моделювати) економічні процеси, фізичну взаємодію об'єктів, збирати статистику та аналізувати результати. Моделювання вирішує проблеми реального світу безпечно та розумно. Комп'ютерне моделювання використовується в бізнесі, коли проведення експериментів на

реальній системі неможливе або непрактичне через їх вартість або тривалість. Одним із методів моделювання є імітаційне моделювання. Імітаційне моделювання – це окремий випадок математичного моделювання. Є клас об'єктів, для яких із різних причин не розроблені аналітичні моделі або не розроблені методи розв'язування задач про такі моделі. В цьому разі математична модель замінюється імітатором або імітаційною моделлю. Імітаційна модель (у вузькому значенні) – логіко-математичний опис об'єкта, який може бути використаний для експериментування на комп'ютері в цілях проектування, аналізу й оцінки функціонування об'єкта [5, с. 861–867].

AnyLogic був першим середовищем моделювання на основі агента, оскільки моделі мали ієрархічну структуру, яка складалася зі спілкування активних об'єктів. AnyLogic застосовує структурні схеми UML-RT для побудови ієрархічних моделей об'єктно-орієнтованим чином, а також гібридних станів специфікації поведінки об'єкта. Останньою версією програми на момент публікації була AnyLogic 8.0, у якій і буде відбуватися моделювання процесу роботи складу. Ключовою особливістю 8-ї версії Anylogic є агентне моделювання. В цій роботі об'єктом дослідження будуть виступати матеріальні потоки на складі підприємства, а предметом дослідження – комплекс економіко-математичних моделей управління логістичними процесами підприємства.

Завдання проведення імітаційних експериментів та аналіз одержаних результатів:

- визначення вузьких місць і залежність їх виникнення від особливості налаштування моделі;
- визначення оптимального співвідношення персоналу відділів;
- визначення оптимального співвідношення надходження замовлень на склад і прибуття вантажівок із товарами;
- аналіз наявності неопрацьованих замовлень на постачання та причини їх виникнення;
- розрахунок достатності площ зон приймання та контролювання.

У моделі використовується модельний час у хвиликах. Виконання в реальному часі, зупинка або примусово, або з помилкою перевантаження сховища.

Значення параметрів встановлені за замовчуванням, швидкість виконання моделі $\times 1$, модельний час, нагадаю, поданий в хвиликах. Імітація проекту виконувалася впродовж 8 модельних годин кожного разу, коли змінювалося значення будь-якого параметра. Після кожного виконання

аналізувалися графіки використання ресурсів і площі складу і змінювався деякий параметр.

Експеримент перший

За параметрів моделі за замовчуванням інтенсивність роботи невисока, багато персоналу простоє без роботи, завантаженість площі відділів не сягає навіть 50%, а зайнятість персоналу сягає 100% тільки в 25% загального робочого часу.

Через 8 годин модельного часу (480 хвилин) можна побачити, що в зоні відправлення накопичуються сформовані замовлення (рис. 1, рис. 2), про це свідчать як графік завантаженості зони відправлення, так і анімація відповідної зони на презентації. Це пояснюється тим, що час між прибуттями замовлень менший за час, що витрачається на завантаження замовлення.

Цим викликана і майже нульова завантаженість зони зберігання. Вантажівка з продукцією в моделі містить 3 об'єкти Pallet (палети), а вантажівки, що виконують доставку замовлення, кожна вміщують 1 об'єкт Pallet. Якщо проаналізувати значення параметрів часу прибуття та розвантаження і значення параметрів часу надходження заявок, то побачимо, що знову в нас надвелика інтенсивність надходження замовлень.

Додаємо до моделі параметр supplyTrucksKol, який відображує кількість розвантажених ван-

тажівок і за замовчуванням має значення 0, і розмістимо його для зручності і наявності безпосередньо на презентацію, біля руху вантажівок (рис. 4). Для підрахунку додаємо до блоків supplyTruckLeave1 і supplyTruckLeave2 дію під час виходу (рис. 3): supplyTrucksKol++. Таким чином, під час виходу агента Truck з блоку supplyTruckLeave параметр supplyTrucksKol збільшується на одиницю.

За 8 годин модельного часу до складу прибуло 30 вантажівок, що в реальному житті буває лише на дуже великих складах дистрибуції, а замовлень, що надійшли на склад, ще більше.

Експеримент другий

Проаналізувавши попередній експеримент, визначимо, що інтенсивність надходження вантажівок завелика, тож збільшимо час між їх прибуттями, а разом із тим зменшимо інтенсивність надходження замовлень. Це має вплинути на завантаження зони зберігання. Зменшимо параметри інтенсивності надходжень замовлень і вантажівок, як вказано в таблиці 1.

Кількість вантажівок, що надійшли, зменшилася приблизно вдвічі (рис. 4). Це очікувано, тому що інтервал між прибуттями збільшився також удвічі.

А от завантаженість зони зберігання збільшилася, тому що час між прибуттями замов-

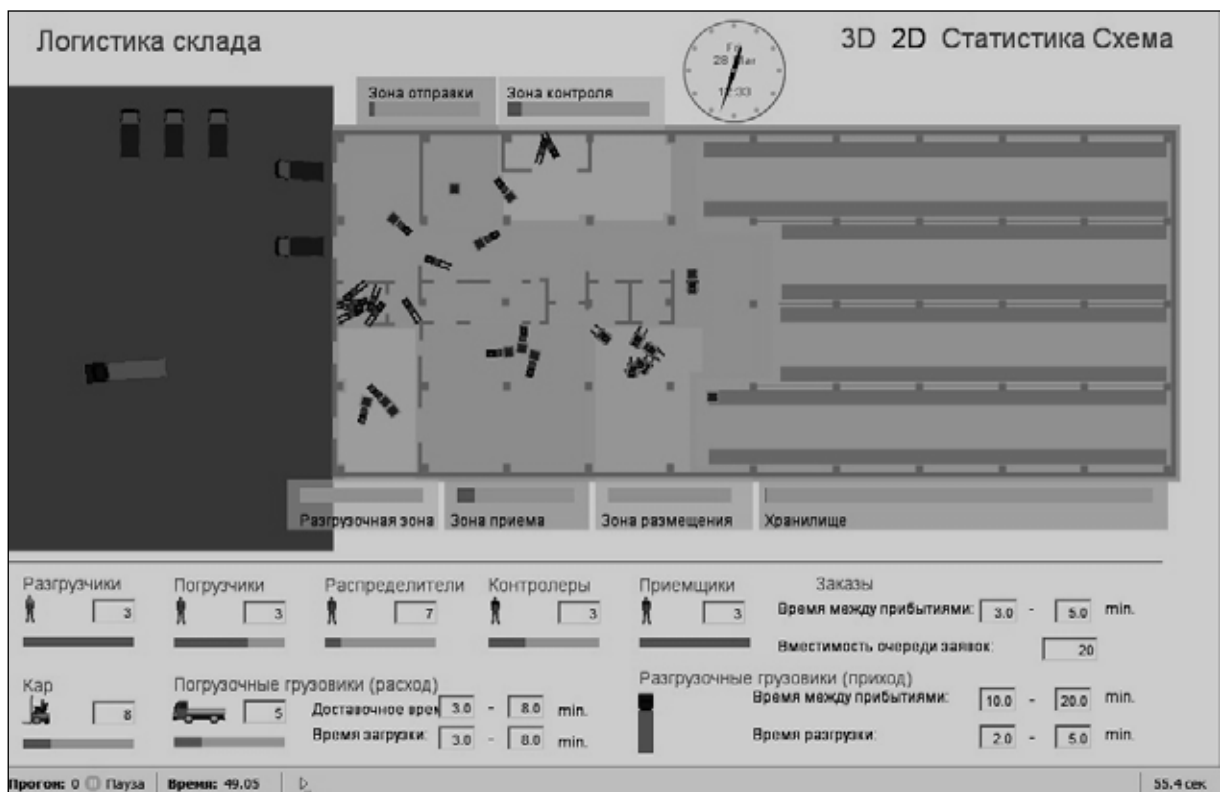


Рис. 1. Презентація роботи моделі

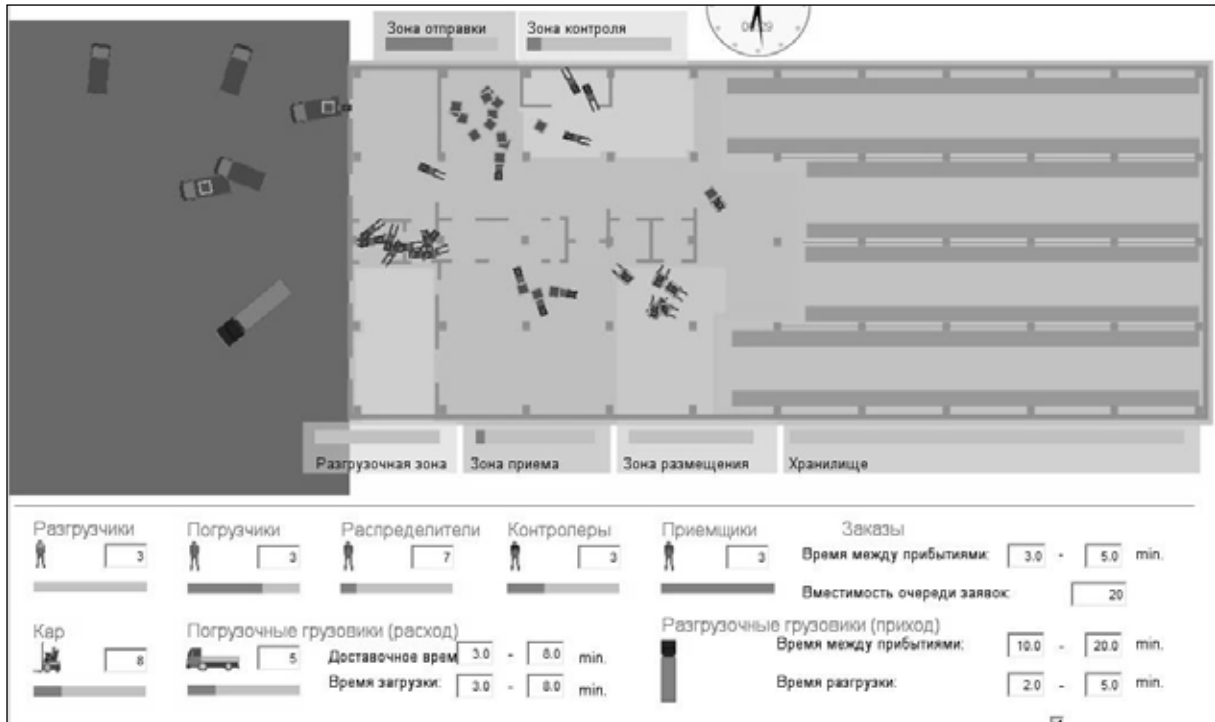


Рис. 2. Стан моделі через 8 годин модельного часу

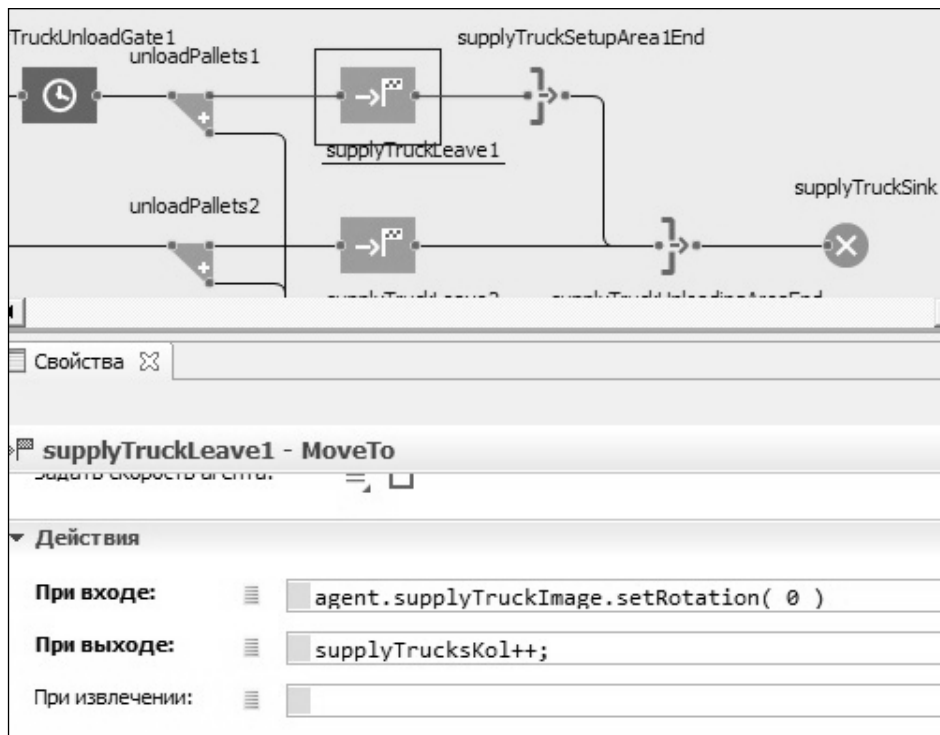


Рис. 3. Операція підрахунку надходжень вантажівок із продукцією на склад

лень також збільшився, тобто зменшилася сама кількість замовлень.

Якщо розглянути графік зайнятості ресурсів, то побачимо, що з усього персоналу найбільше часу в повному обсязі в роботі були

зайняті приймальники – майже 50% загального часу в повному обсязі (рис. 5).

Менше за всіх зайнятими були контролери – лише один із трьох, приблизно 10% часу з 8 модельних годин (рис. 6).

Зайнятість площ ледве сягнула 15%, цей показник для зони зберігання взагалі становить 4%. Але, на відміну від попереднього

експерименту, за таких налаштувань палети в зоні зберігання почали накопичуватися (графік на рисунку 8).

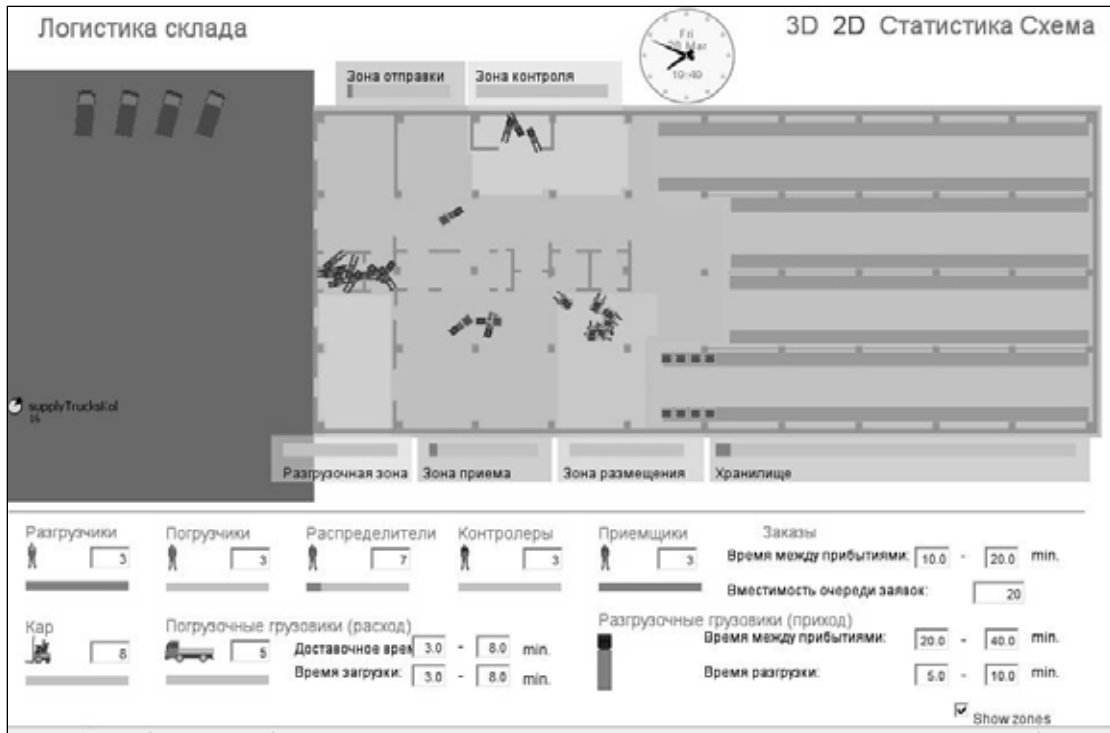


Рис. 4. Стан моделі після 8 годин модельного часу зі зміненими параметрами



Рис. 5. Інтенсивність використання ресурсу «Приймальники»

Таблиця 1

Параметри інтенсивності надходжень замовлень і вантажівок

Опис параметра	Параметр	Значення параметра
Час між прибуттями вантажівок	supplyTruckInterarrivalTimeMin	20
	supplyTruckInterarrivalTimeMax	40
Час між прибуттями замовлень	orderInterarrivalTimeMin	10
	orderInterarrivalTimeMax	20
Час розвантаження	unloadingTimeMin	5
	unloadingTimeMax	10

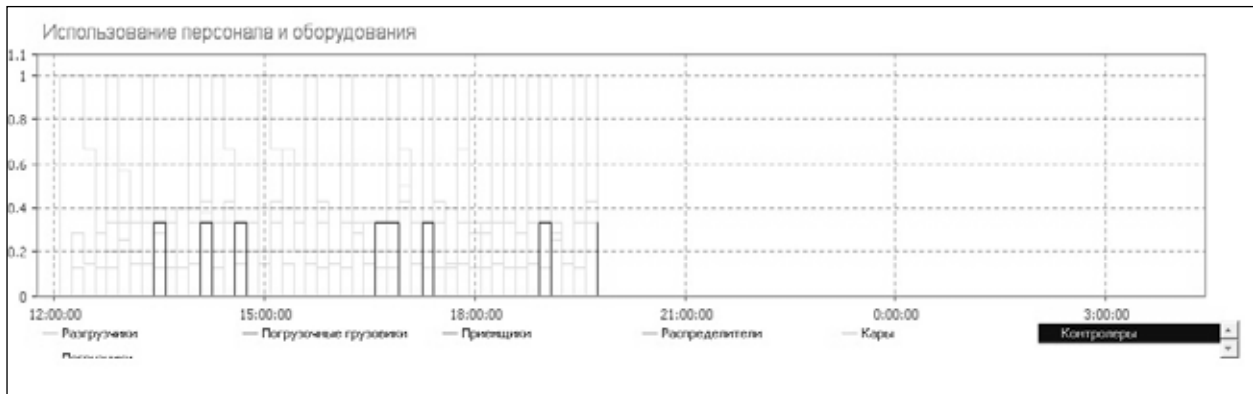


Рис. 6. Використання ресурсу «Контролери»

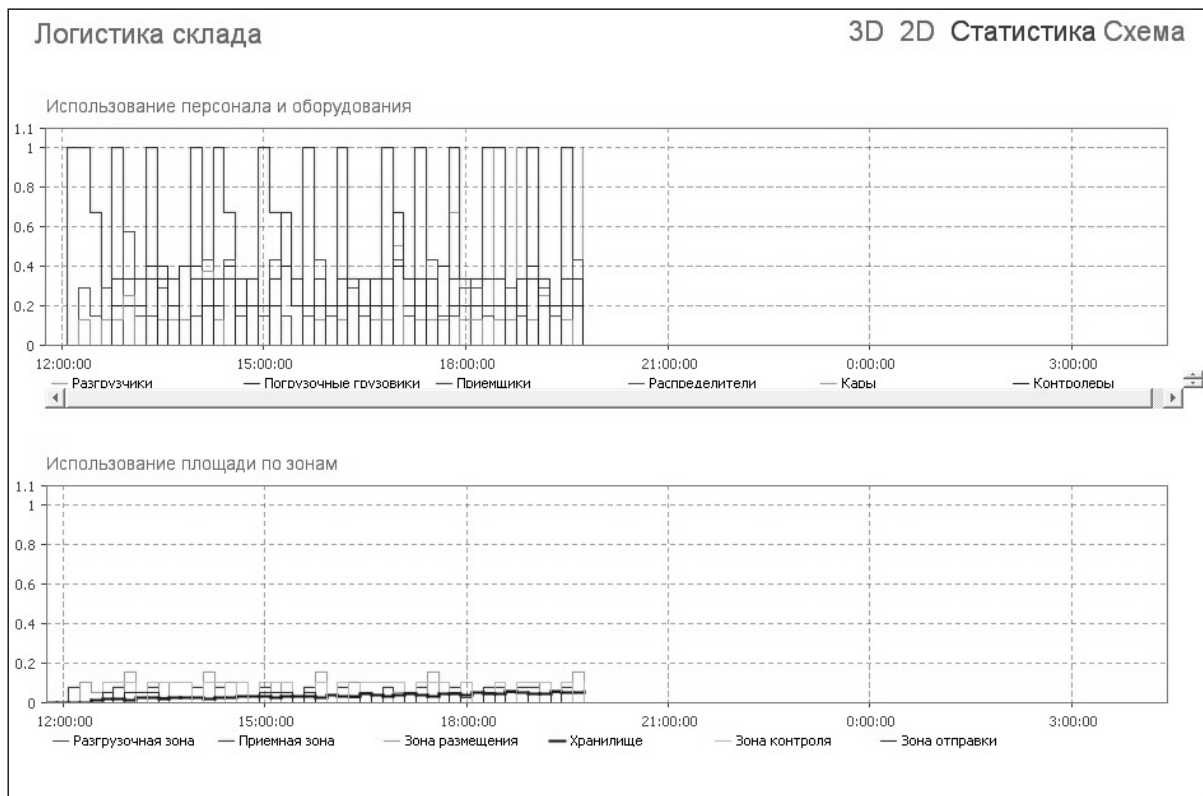


Рис. 7. Загальний графік використання ресурсів та площ за 8 модельних годин

За такого темпу, якщо інші параметри змінюватися не будуть, зона зберігання завантажиться на 100 відсотків приблизно через 30 днів. Нагадаю, за настання такої ситуації модель відреагує помилкою Storage is full. Model will now stop.) як результатом функції getStorage.

Цей експеримент визначає неефективне використання ресурсів і надлишок деяких із них.

Експеримент третій

Зменшимо кількість усіх ресурсів – робітників – до одиниці. Автоматизовані розвантажувальники (кари) залишимо в кількості 2,

параметри надходжень замовлень і вантажівок залишимо за замовчуванням (табл. 2).

Після проходження експерименту бачимо, що слабким місцем є приймальник, бо саме він має затримку на перевірку вантажу. А з цим спостерігається і перевантаження зони приймання. Окрім цього, виявилася дуже велика кількість невиконаних замовлень через недостатність продукції в зоні зберігання.

Для підрахунку невиконаних замовлень додамо параметр KolOrderDefect на презентацію біля зони контролю, а в блок orderDefect в поле «дія» під час входу додаємо операцію KolOrderDefect++ – під час входу в блок

агента значення параметра збільшується на одиницю.

Як бачимо, через недостатність продукції в зоні зберігання, що викликана затримками під час приймання товару, вже через 4 модельних години ми маємо 43 відхилених замовлення (параметр KolOrderDefect).

Під час вивчення графіків використання площі складу (рис. 10) спостерігаємо повне завантаження зони приймання через 6 модельних годин, після чого починається збільшення використання площі зони розвантаження, тому що переміщувати продукцію з цієї зони вже просто нема куди.

Вихід із цієї ситуації можна знайти в збільшенні кількості приймачів або в змен-

шенні часу на перевірку вантажу, що не завжди є доречним і взагалі здійсненним.

Звісно, що використання ресурсів – персоналу – майже 100-відсоткове, враховуючи чисельність робітників кожного підрозділу.

Експеримент четвертий

Спробуємо поєднати два попередніх експерименти. Значення параметрів наведено в таблиці 3. Параметр KolOrderDefect налічує лише 3 прогнозованих замовлення, що є майже ідеальним порівняно з попереднім експериментом.

Графіки використання ресурсів відображають, що використання ресурсу «Контролери» залежить від інтенсивності надходження замовлень та часу, який витрачається на пере-



Рис. 8. Використання площі в зоні зберігання після 8 годин модельного часу

Таблиця 2

Значення параметрів для третього експерименту

Опис параметра	Параметр	Значення параметра
Час між прибуттями вантажівок	supplyTruckInterarrivalTimeMin	10
	supplyTruckInterarrivalTimeMax	20
Час між прибуттями замовлень	orderInterarrivalTimeMin	3
	orderInterarrivalTimeMax	5
Час розвантаження	unloadingTimeMin	2
	unloadingTimeMax	5
Ресурси: персонал і кари	forkliftsNumber	2
	loadersNumber	1
	unloadersNumber	1
	transferersNumber	1
	acceptorsNumber	1
	controllersNumber	1
retailTrucksNumber	5	

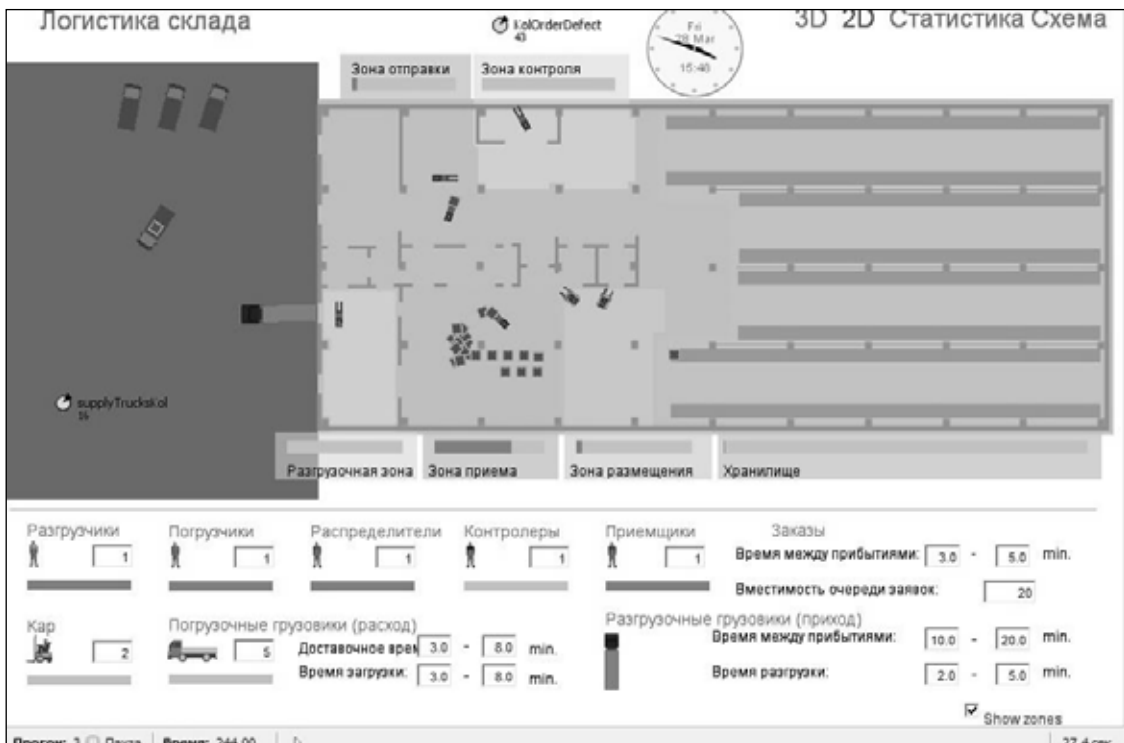


Рис. 9. Результаты третьего эксперимента.

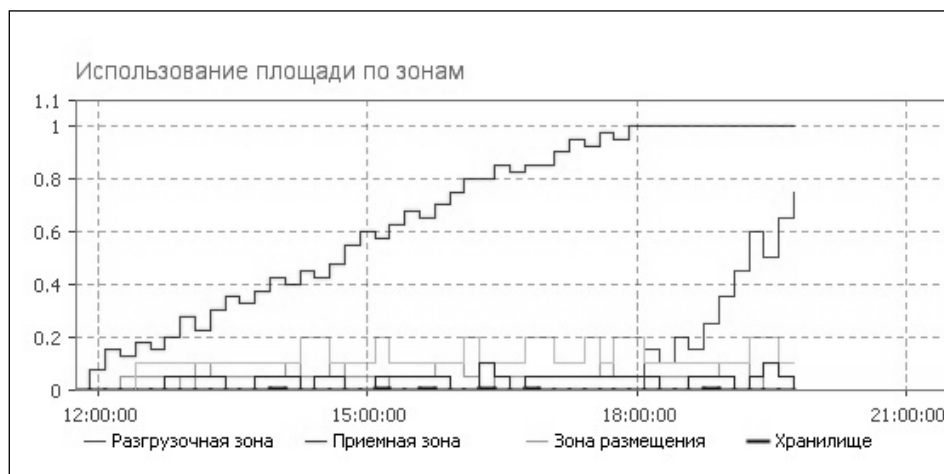


Рис. 10. Використання площі складу за зонами діяльності

вірку комплектності замовлення, і в цьому експерименті знову визначився низький показник використання ресурсу – за весь час у роботі брав участь тільки один контролер.

Виходячи з цього, за подібної інтенсивності надходження замовлень цей ресурс можна зменшити вдвічі без збитку для роботи складу.

Використання ресурсу «Вантажники» також залежить від інтенсивності надходження замовлень. Враховуючи, що час, який витрачається на завантаження замовлення, вдвічі менший, ніж інтервал між прибуттям замовлень, вантажники також зайняті лише

на половину. За такої схеми, на мою думку, теж доцільно зменшити кількість вантажників задля запобігання простоюванню ресурсу і зменшенню витрат.

В нашій моделі доставку одного замовлення виконує окрема вантажівка. У реальному житті таке виникає рідко, і зазвичай вантажівкою виконується доставка декількох замовлень.

Для моделювання цього моменту довелося би значно ускладнити модель, але навіть без цього на графіках можна побачити, що 5 вантажівок багато за такого темпу роботи складу. Їхня зайнятість становила 20% у 80% модель-

ного часу і 40% у 20% модельного часу. Тож зменшення чисельності до 2 або 3 (одна резервна) вантажівок теж вбачаю доцільним.

Проте інтенсивність надходження вантажівок із продукцією впливає на зайнятість ресурсів «Розвантажувальники» та «Приймальники».

За подібного темпу роботи ресурс «Приймальники» зайнятий майже завжди на 100%, з огляду на наявність у процесі затримки на перевірку продукції. Розвантажувальники 50% часу зайняті наполовину,

другу частину часу – на 100%. Тож змінювати склад персоналу немає потреби.

Висновки з цього експерименту. Виходячи з того, що інтенсивність надходження продукції на склад перевищує інтенсивність надходження замовлень, маємо тенденцію до заповнюваності зони зберігання, використання ресурсів «Приймальники» та «Розвантажувальники» переважає використання ресурсів «Контролери» та «Вантажники».

Загалом персонал складу в такій моделі може складатися з 12–13 чоловік, у моделі

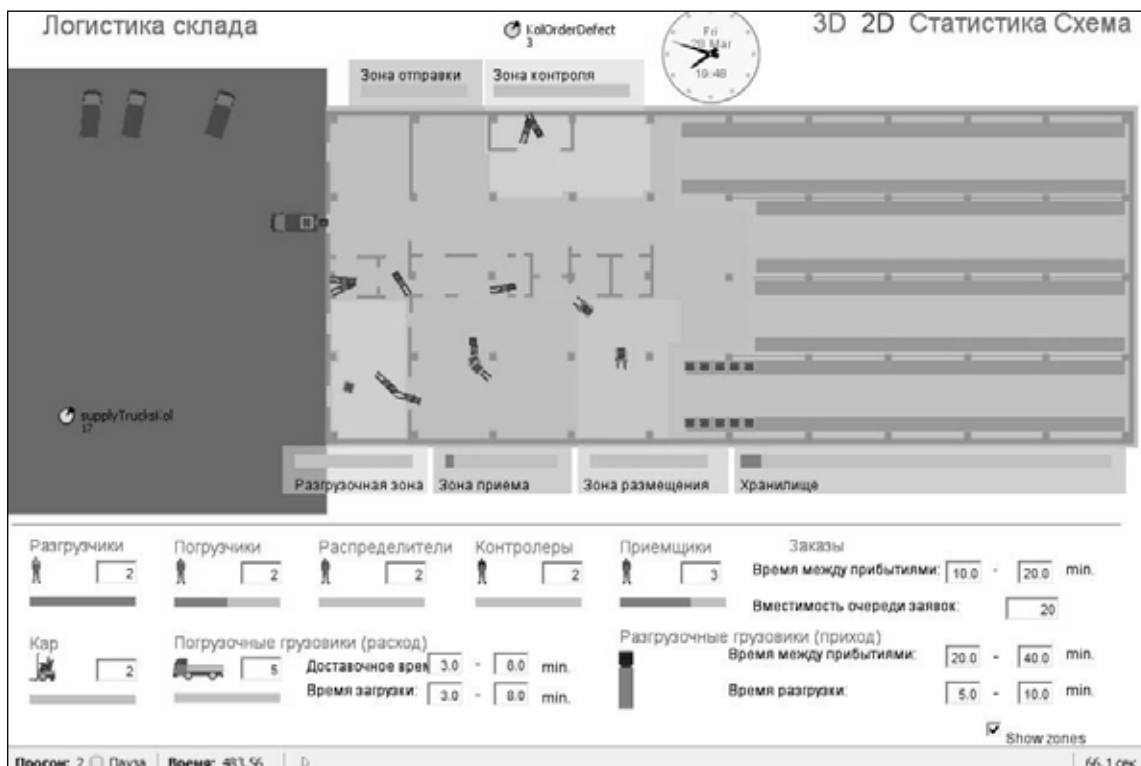


Рис. 11. Результати четвертого експерименту

Таблиця 3

Значення параметрів четвертого експерименту

Опис параметра	Параметр	Значення параметра
Час між прибуттями вантажівок	supplyTruckInterarrivalTimeMin	20
	supplyTruckInterarrivalTimeMax	40
Час між прибуттями замовлень	orderInterarrivalTimeMin	10
	orderInterarrivalTimeMax	20
Час розвантаження	unloadingTimeMin	5
	unloadingTimeMax	10
Ресурси: персонал і кари	forkliftsNumber	2
	loadersNumber	
	unloadersNumber	1
	transferersNumber	1
	acceptorsNumber	1
	controllersNumber	1
retailTrucksNumber	5	



Рис. 12. Використання ресурсу «Контролери»



Рис. 13. Використання ресурсу «Вантажники»



Рис. 14. Використання ресурсу «Вантажівки» для доставки замовлень

використовуються загалом 15 робітників, і це із запасом. Нагадаю, що в реальному житті спеціалізація персоналу гнучка, і ресурс з одного відділу може переходити в дефіцитний відділ для збереження балансу.

Експеримент п'ятий
Спробуємо збільшити надходження продукції, не збільшуючи кількість вантажівок. Для цього збільшимо значення параметра palletsPerSupplyTruck, який визначає кількість



Рис. 15. Використання ресурсу «Приймальники»



Рис. 16. Графік використання ресурсу «Розвантажувальники»

розвантажених з однієї вантажівки палет, до 5 (за замовчуванням 3). А кількість вантажівок, що виконують доставку замовлень, зменшимо до 3. Кількість «Контролерів» зменшимо до одиниці як самого незайнятого ресурсу в нашій моделі. Інші значення параметрів наведені в таблиці 4.

Загалом майже нічого не змінилося. Замовлень знову тільки 4 з 64 (параметр KolOrder – загальна кількість замовлень), та навіть вони з’являються на самому початку, коли зона зберігання ще порожня. Зайнятість ресурсів «Приймальники» та «Розвантажувальники», звісно, збільшилася через збільшення кількості розвантажених палет. Кількість надходжень вантажівок із продукцією при цьому не збільшилася – це економічно доречно, тому що для збільшення притоку продукції на склад робиться вибір на користь вантажівок із більшою вантажопід’ємністю, а не на користь збільшення кількості вантажівок.

Кількість вантажівок, що виконують доставку замовлення, зменшили до 3, і це не вплинуло на виконання доставки, але зменшило витрати на утримання вантажівок, навіть за умови виконання вантажівкою доставки тільки одного замовлення. Враховуючи кількість отриманих, а отже, і відправлених замовлень (KolOrder), за 8 модельних годин було здійснено 64 виїзди вантажівок. Цей показник можна зменшити шляхом здійснення вантажівкою двох або більше доставок замовлень за один виїзд, якщо дозволяє місткість вантажівки, що також приведе до зменшення витрат на доставку.

Навіть через 4 робочі дні (32 години) модельного часу затримок у роботі не спостерігається. Як і раніше, є тенденція до заповнюваності зони зберігання. Навіть зменшення ресурсу «Контролери» до 1 не вплинуло на перебіг подій.

Не можна забувати, що модель спрощена та не передбачає таких моментів, як форс-

Таблиця 4

Значення параметрів п'ятого експерименту

Опис параметра	Параметр	Значення параметра
Час між прибуттями вантажівок	supplyTruckInterarrivalTimeMin	20
	supplyTruckInterarrivalTimeMax	40
Час між прибуттями замовлень	orderInterarrivalTimeMin	5
	orderInterarrivalTimeMax	10
Час розвантаження	unloadingTimeMin	5
	unloadingTimeMax	10
Ресурси: персонал і кари	forkliftsNumber	2
	loadersNumber	2
	unloadersNumber	2
	transferersNumber	2
	acceptorsNumber	3
	controllersNumber	1
	retailTrucksNumber	3

мажор і будь-які інші непередбачені ситуації, хоча і такі події можна додати до моделі з деякою випадковою інтенсивністю появи окремими об'єктами. Але вона дозволяє зрозуміти напрям руху для оптимізації роботи та прояснити ключові моменти. Спостерігаючи за роботою моделі, ми можемо побачити тенденцію і перспективу розвитку об'єкта і передбачити результат, до якого вони приведуть.

Маючи реальні показники, такі як швидкість доставки замовлення, реально заміряний час приймання та розвантаження, витрати на доставку, можна побудувати більш детальну модель роботи складу.

Висновки з цього дослідження.

У дослідженні було проведено практичну реалізацію методів виробничої логістики з управління запасами та моделювання логістичної системи забезпечення і матеріальних потоків на складі приватного підприємства «Експрес».

Розроблена практична реалізація методів виробничої логістики з управління запасами на підприємстві та побудована імітаційна модель за допомогою програмного інстру-

менту AnyLogic. За допомогою ABC- и XYZ-аналізу проведена класифікація товарів підприємства. У процесі аналізу моделі було встановлено, що обрана підприємством система управління запасами та забезпеченням досить ефективна для підприємства гуртово-роздрібною торгівлі в умовах сучасної економіки, яке має достатній ресурсний потенціал та використовує його в повному обсязі, що привело до зростання його економічної ефективності.

За допомогою імітаційної моделі процесу логістичної діяльності складу вдалося проаналізувати вузькі місця в процесі товарного руху та розробити напрями оптимізації процесу.

Імітаційне моделювання логістичних процесів дозволяє проаналізувати реакцію системи на зміни умов роботи, вивчити процес і напрям руху моделі для визначення перспектив розвитку підприємства. Використання результатів дослідження дає змогу підвищити ефективність господарської діяльності підприємств за рахунок оптимізації структури виробничих запасів та джерел їх фінансування.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process. Donald J. Bowersox, David J. Closs. McGraw-Hill Companies, 1996 730 p.
2. David Mann Creating a Lean Culture: Tools to Sustain Lean Conversions, Second Edition. CRC Press, 2012. 316 p.
3. Кальченко А. Г. Логістика: Підручник / А.Г. Кальченко. К.: КНЕУ, 2003. 284 с.
4. Моделирование и симуляция логистических систем / Ю.И. Толуев, С.И. Планковский / – Курс лекций для высших технических учебных заведений. Киев: «Миллениум», 2009. 85 с.
5. Мельничук Д.А. Структура комплексной имитационной модели цепи поставок / Д.А. Мельничук // Економіка: проблеми теорії та практики: Зб. наук. праць. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2008. С. 861–867.

REFERENCES:

1. Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process. Donald J. Bowersox, David J. Closs. McGraw-Hill Companies, 1996. 730 p.
2. David Mann Creating a Lean Culture: Tools to Sustain Lean Conversions, Second Edition. CRC Press, 2012. 316 p.
3. Kalchenko A. H. (2003) Lohistyka [Logistics]. Kyiv. KNEU. (in Ukrainian)
4. Toluev Yu.I., Plankovskiy S.I. (2009) Modelirovanie i simulyatsiya logisticheskikh sistem [Modeling and simulation of logistics systems]. Kiev. "Millenium". (in Ukrainian)
5. Mel'nichuk D.A. (2008) Struktura kompleksnoy imitatsionnoy modeli tsepi postavok. [Structure of an integrated supply chain simulation model]. Ekonomika: problemi teorii ta praktiki. [Economics: problems of theory and practice] Dnipropetrovs'k: DNU, pp. 861–867.

Using simulation models to manage logistics processes in the enterprise

Solodukhin S.V.

Candidate of Economic Sciences,
Dean of the Faculty of Economics and Management,
Zaporizhzhya State Engineering Academy

Khoroshun V.V.

Candidate of Economic Sciences,
Senior Lecturer at Department of Economy
and Information Technologies,
Zaporizhzhya State Engineering Academy

Features of the development and operation of logistics systems necessitate the development of exactly simulation models. Building a set of economic and mathematical models to improve the quality of decisions made in managing the logistics processes of enterprise development is particularly relevant in the context of reforming the economic system, when it is necessary to use effective management tools that are adequate to modern economic conditions.

Therefore, the purpose of the study is to determine the feasibility of using simulation modeling in the management of logistics processes in the enterprise.

To achieve the goal, the following tasks were set and solved:

- analyzed existing methods and models for solving problems of logistic processes management, in particular, inventory management and to study the possibility of their adaptation;
- the concept of logistic inventory management was formed at the enterprise on the basis of a complex of economic and mathematical models of logistics of supply;

– developed and implemented methods of production logistics for inventory management in the enterprise and to build a simulation model using the software tool AnyLogic 8.0.

During the analysis of the model, it was found that the enterprise's selected inventory and provision management system is sufficiently effective for a wholesale and retail enterprise in a modern economy that has sufficient resource potential and uses it in full, which has led to an increase in economic efficiency.

With the help of a simulation model of the process of logistic activity of the composition, it was possible to analyze the bottlenecks in the process of commodity movement and to develop directions for optimizing the process.

Simulation modeling of logistic processes allows analyzing the system's response to changes in working conditions, studying the process and direction of the model to determine the development prospects of the enterprise, using the results of the research allows to increase the efficiency of economic activities of enterprises by optimizing the structure of inventories and sources of their financing.