

ИКОНОМИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА

Факултет „Информатика”

Катедра „Статистика и приложна математика”

Невена Георгиева Господинова

**ОПТИМИЗИРАНЕ НА БИЗНЕС ПРОЦЕСИ ВЪВ
ФАРМАЦЕВТИЧНОТО ПРЕДПРИЯТИЕ (НА ПРИМЕРА НА
„БИОВЕТ” АД – КЛОН РАЗГРАД)**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертационен труд

за придобиване на образователна и научна степен „доктор”

по професионално направление 3.8. Икономика,

докторска програма Оптимално управление на икономически системи

ВАРНА

2017

Дисертационният труд се състои от 181 страници, от които:

Въведение – 5 страници

Основен текст (три глави) – 153 страници

Заключение – 3 страници

Приложения – 10 страници

Списък на литературните източници – 104 заглавия

Списък на електронните източници (уеб сайтове) – 10

Таблицы – 19 броя

Фигури – 5 броя

Защитата на дисертационния труд ще се състои на
г. от ч. в зала на Икономически университет – Варна на
заседание на Научно жури, назначено със Заповед РД № 06 – 3816 от
27.11.2017 г. на Ректора на Икономически университет – Варна.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се
на интернет страницата на Икономически университет – Варна, [www.ue-
varna.bg](http://www.ue-varna.bg).

ИКОНОМИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА
Факултет „Информатика”
Катедра „Статистика и приложна математика”

Невена Георгиева Господинова

**ОПТИМИЗИРАНЕ НА БИЗНЕС ПРОЦЕСИ ВЪВ
ФАРМАЦЕВТИЧНОТО ПРЕДПРИЯТИЕ (НА ПРИМЕРА НА
„БИОВЕТ” АД – КЛОН РАЗГРАД)**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**на дисертационен труд
за придобиване на образователна и научна степен „доктор”
по професионално направление 3.8. Икономика,
докторска програма Оптимално управление на икономически системи**

НАУЧЕН КОНСУЛТАНТ:

Доц. д-р Росен Николаев Николаев

НАУЧНО ЖУРИ:

1. Проф. д-р ик. н. Бойко Иванов Атанасов
2. Доц. д-р Росен Николаев Николаев
3. Проф. д-р Тодорка Игнатова Костадинова
4. Проф. д-р Светлана Райчева Димитракиева
5. Доц. д-р Емануела Иванова Райчева-Мутафова

РЕЦЕНЗЕНТИ:

1. Проф. д-р ик. н. Бойко Иванов Атанасов
2. Доц. д-р Емануела Иванова Райчева-Мутафова

ВАРНА

2017

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от заседание на катедра „Статистика и приложна математика” при Икономически университет – Варна.

Авторът е асистент в катедра „Статистика и приложна математика” при Икономически университет – Варна и докторант на самостоятелна подготовка към същата катедра. Изследванията и разработката са извършени в Икономически университет – Варна.

Автор: Невена Георгиева Господинова

Заглавие: Оптимизиране на бизнес процеси във фармацевтичното предприятие (на примера на „Биовет” АД – клон Разград)

Тираж: бр.

Отпечатан в Печатна база на Икономически университет – Варна

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Актуалност на темата

В съвременната икономическа реалност успехът на всяко предприятие зависи до голяма степен от възможността му да реагира бързо и адекватно на постоянните, динамични промени в средата. В условията на пазарни отношения за организациите е от жизненоважно значение постигането на определено ниво на конкурентоспособност.

Актуалността на концепцията за оптимизиране на бизнес процесите в предприятията, в това число и във фармацевтичните, се обуславя от нейната значимост за компаниите във връзка с оцеляването им в силно конкурентните икономически условия. Причината, насърчаваща предприятията да подхождат в своето развитие към такова оптимално управление, е стремежът поръчките да се изпълняват надеждно, по-бързо от конкурентите, при ниски разходи. В тази връзка, оптимизирането на бизнес процесите представлява важна предпоставка за постигането на редица ключови предимства, основните от които са¹: по-ниски разходи и по-кратки производствени цикли чрез ефективно използване на ресурсите; по-добри, последователни и предвидими резултати; възможности за приоритетно усъвършенстване дейността на организацията.

Едно от основните предизвикателства пред мениджърите на фармацевтичните предприятия представлява необходимостта от вземане на оптимални решения в условия на несигурност и неопределеност. Това предполага разработването и практическото прилагане на специфични методи и обосновани подходи за постигане на икономическа ефективност. Такова оптимално управление е от изключителна важност не само за предприятията-производители, а и за потребителите. От една страна, то е свързано с максимизиране на печалбата, минимизиране на разходите за производство и транспорт в конкретното предприятие и съкращаване на времето за доставка на фармацевтични продукти до клиентите. От друга страна, от това на практика зависят възможностите за повишаване продължителността и качеството на живот на населението.

¹ International Organization for Standardization: ISO 9001. <https://www.iso.org/> [ноември, 2017].

2. Обект и предмет на изследване

Обект на изследване в дисертационния труд са бизнес процесите във фармацевтичното предприятие (на примера на фармацевтичната компания „Биовет” АД – клон Разград), а **предмет** на изследване е тяхното оптимизиране.

3. Цел и задачи на дисертационния труд

Целта на дисертационния труд е въз основа на изследването на различни възможности за оптимизиране на бизнес процеси във фармацевтичното предприятие да се предложат подходящи икономико-математически модели и методи, чието прилагане би довело до постигане на оптимален ефект от дейността му.

За постигане на така поставената цел в дисертационния труд е необходимо решаването на следните **изследователски задачи**:

1. Разкриване на теоретичните аспекти на концепцията за бизнес процесите, спецификите им в контекста на фармацевтичното предприятие и представяне на възможностите на икономико-математическото моделиране като средство за тяхното оптимизиране.

2. Конструирание и адаптиране на икономико-математически модели и методи за оптимизиране на бизнес процеси във фармацевтичното предприятие, свързани с: оптимизиране транспортирането на фармацевтични суровини; определяне на оптимален план за производството на фармацевтични продукти; ефективно използване на наличните производствени мощности.

3. Апробиране на конструиранияте оптимизационни модели и методите за тяхното решаване на базата на данни за „Биовет” АД – клон Разград.

4. Изследователска теза на дисертационния труд

Тезата, която се защитава в настоящото изследване, е, че могат да бъдат конструирани подходящи икономико-математически модели и методи за оптимизиране на бизнес процеси в съвременното фармацевтично предприятие и на тази база да бъдат вземани решения за по-доброто му функциониране.

5. Методология на изследването

В хода на изследването за постигане на основната цел и решаването на свързаните с нея задачи се прилагат следните **научноизследователски методи**:

1. Историко-сравнителен метод при представяне на алтернативни възгледи относно основните теоретични аспекти на концепцията за бизнес процесите.

2. Сравнителен анализ при разглеждане на: целите и предимствата на математическото моделиране при изследване на икономически процеси и явления; възможностите за прилагане на класове математически модели за оптимизиране на бизнес процеси във фармацевтичното предприятие.

3. Методи на линейното и нелинейното оптимизиране, както при конструиране на икономико-математическите модели, така и при тяхното решаване.

4. Следоптимален анализ на получените резултати от прилагане на моделите.

6. Ограничения на изследването

Ограниченията, съпътстващи разработването на дисертационния труд, са свързани най-вече с факта, че голяма част от необходимите за изследването данни са конфиденциални. Това не следва да омаловажава стойността на приносите в теоретичен и приложен аспект, тъй като при наличие на по-точна информация могат да бъдат получени и по-точни крайни резултати. Друго ограничение, наложено в изследването, е свързано с факторите, оказващи влияние върху дейността на фармацевтичното предприятие. Отчитането на всички фактори неминуемо би довело до значително усложняване на икономико-математическите модели, респективно до редица трудности, свързани с тяхното решаване. Това е причината, поради която при конструирането и практическото прилагане на моделите са взети под внимание само най-съществените и значими фактори.

7. Апробация

Част от теоретичните изводи и практическите приложения са представени в научни доклади и статия.

Разкрити са реалните възможности за приложение на някои от конструираните във втора глава икономико-математически модели и методи

за оптимизиране на бизнес процеси във фармацевтичното предприятие на примера на „Биовет” АД – клон Разград.

8. Съдържание на дисертационния труд

Дисертационният труд се състои от:

Списък на използваните съкращения

Въведение

Глава първа. Теоретико-методологически основи на оптимизирането на бизнес процеси във фармацевтичното предприятие

- 1.1. Теоретични аспекти на концепцията за бизнес процесите
- 1.2. Специфики на бизнес процесите във фармацевтичното предприятие
- 1.3. Икономико-математическото моделиране като средство за оптимизиране на бизнес процеси във фармацевтичното предприятие

Глава втора. Конструирание на модели и методи за оптимизиране на бизнес процеси във фармацевтичното предприятие

- 2.1. Модели за оптимизиране транспортирането на фармацевтични суровини и продукти
- 2.2. Модели за оптимизиране планирането на производството на фармацевтични продукти
- 2.3. Модели за оптимално натоварване на производствени мощности във фармацевтичното предприятие

Глава трета. Приложни аспекти на оптимизирането на бизнес процеси във фармацевтичното предприятие

- 3.1. Характеристика на „Биовет” АД
- 3.2. Оптимизиране транспортирането на взаимозаменяеми фармацевтични суровини
- 3.3. Оптимизиране планирането на производството на фармацевтични продукти
- 3.4. Оптимизиране натоварването на производствени мощности по работни центрове

Заклучение

Използвана литература

Приложения

II. КРАТКО ИЗЛОЖЕНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Въведение

Във въведението е очертана актуалността на темата на дисертационния труд. Дефинирани са обектът и предметът на изследване, основната цел и задачи, изследователската теза. Представени са методите на изследване и съпътстващите ограничения. Описан е хронологичният порядък на изложението.

Глава първа

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИ ОСНОВИ НА ОПТИМИЗИРАНЕТО НА БИЗНЕС ПРОЦЕСИ ВЪВ ФАРМАЦЕВТИЧНОТО ПРЕДПРИЯТИЕ

Първа глава на дисертационния труд е посветена на теоретико-методологическите основи на оптимизирането на бизнес процеси във фармацевтичното предприятие.

В първия параграф на първа глава са представени основни теоретични аспекти на концепцията за бизнес процесите.

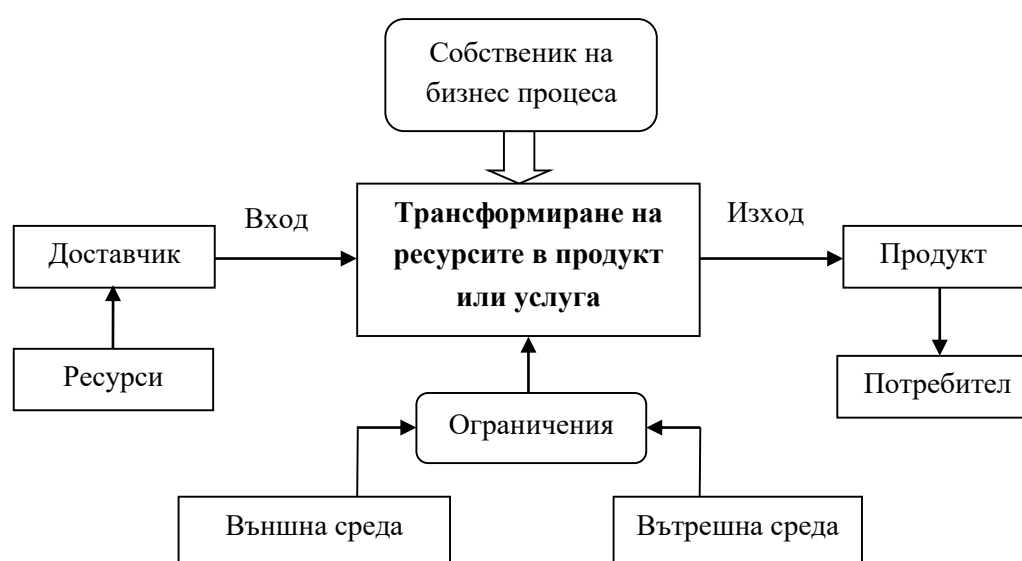
Извършен е обзор на схващанията на различни автори и техни дефиниции относно същността на понятието „бизнес процес”. Въз основа на направения преглед е възприето определението, представящо бизнес процесите като логически серии от взаимосвързани и взаимозависими действия, които използват ресурсите на предприятието за създаването или получаването в обозримо или измеримо предсказуемо бъдеще на полезен за клиентите изход, такъв като продукт или услуга². На база на разгледаните становища авторът систематизира следните най-важни характеристики на бизнес процесите:

- бизнес процесът представлява съвкупност от последователно извършвани дейности;
- бизнес процесът притежава собствена структура (елементи);
- бизнес процесът може да се разглежда като система с точно очертани граници (притежава начало и край);

² Зиндер, Е., 1996. Новое системное проектирование: информационные технологии и бизнес-реинжиниринг. Системы управления базами данных, (1), с.55–67.

- бизнес процесът е целенасочен – той трансформира входящите ресурси в крайни продукти или услуги, носещи определена ценност за потребителите.

По отношение на структурата на бизнес процесите авторът приема, че всеки процес притежава собственик, вход, изход, ресурси, както и свързаните с входа и изхода доставчик, потребител и трансформиране на ресурсите в продукт или услуга. Към тях следва да се добавят и съпътстващите ограничения, представляващи целите, правилата и системните фактори, обуславящи преобразуването на входа в изход. Структурата на бизнес процеса е представена по следния начин (фиг. 1).



Фиг. 1. Структура на бизнес процес

Въз основа на проведените теоретични изследвания е направен изводът, че резултатът, получен вследствие от изпълнението на даден бизнес процес, зависи от:

- собственика на процеса – лицето, което има на разположение ресурсите на процеса, с определени права, отговорности и пълномощия;
- ресурсите на процеса – информация и материални средства, които собственикът разпределя в хода на планиране на работата по процеса и отчита при изчисляването на ефективността като съотношение на изразходваните ресурси към получения резултат от процеса;
- технологиите на процеса – реда на изпълнение на дейностите по преобразуването на входа в изход;

- управлението на процеса – всички дейности на собственика, свързани с анализ на данните и вземане на управленски решения.

Проведено е проучване по отношение на възможностите за класификация на бизнес процесите. Разгледани са различните групи процеси в съответствие със следните класификационни критерии: получаване на добавена стойност; звена (отдели), в рамките на които се изпълнява процесът; клиенти на процеса; степен на детайлизация.

Изразено е становище, че въпреки единодушието в мненията на повечето автори, границите между основните видове процеси са размити и не могат да бъдат точно дефинирани, тъй като на практика различните предприятия се характеризират с различни особености. Това налага прилагане на специфичен подход при управление на бизнес процесите във всяко конкретно предприятие.

Важна концепция, свързана с бизнес процесите, и получаваща все по-голямо разпространение, е тяхното радикално реструктуриране (реинженеринг). На базата на прегледа на становищата на различни автори са открити основните направления при реинженеринга на бизнес процесите в организацията:

- системно реорганизиране на материалните, финансовите и информационните потоци с цел преразпределение и рационално използване на наличните ресурси;
- съкращаване на производствените цикли, разходите и времето за удовлетворяване потребителските изисквания;
- повишаване на качеството на обслужване като цяло.

Представени са основните етапи на усъвършенстване на бизнес процесите – неопределеност, контролинг, оптимизация, адаптация, икономичност и гъвкавост. Поставен е акцент върху икономичността на бизнес процесите, свързана с минимизирането на разходите по тяхното осъществяване. На този етап следва, на основата на определен набор от критерии, постоянно да се оценява ефективността на процесите, а на база анализа на получените данни да се разработват и провеждат мероприятия за подобряването им. Авторът счита, че в тази посока, особено за целите на количествения анализ на бизнес процесите, специфична роля могат да изпълняват оптимизационните икономико-математически модели.

Като основна причина, насърчаваща предприятията да подхождат в своето развитие към управление на процесите, е посочен стремежът поръчките да се изпълняват надеждно, по-бързо от конкурентите, при ниски

разходи. В тази връзка е подчертана авторовата позиция, че анализът и моделирането на бизнес процесите представляват важен инструмент за повишаване на ефективността на бизнеса на база реорганизация на процесите в посока на съкращаване на разходите за производство на продукти и услуги, оптимално използване на оборотния капитал и др.

Вторият параграф на първа глава е посветен на спецификите на бизнес процесите във фармацевтичното предприятие.

В дисертационния труд фармацевтичните предприятия са разгледани като търговски дружества, чиято дейност е насочена към изследване, разработване, производство и разпространение на фармацевтични вещества и продукти. Понятията „фармацевтичен продукт“, „лекарство“, „лекарствено средство“, „медикамент“, „лекарствен препарат“ и „лекарствен продукт“ са възприети като синоними със следното значение: всяко вещество, което се използва за диагностика, профилактика или лечение на заболявания и травми в контекста както на хуманната, така и на ветеринарната медицина.

Важен признак, в съответствие с който фармацевтичните предприятия могат да бъдат обособени в различни групи, е оригиналността (иновативността) на произвежданите продукти. На тази база са разграничени две основни групи предприятия – производители на иновативни лекарства и производители на генерични продукти (генерици).

За да се представят спецификите на бизнес процесите, е използвана класификацията, разграничаваща ги на основни, спомагателни и развиващи се. Обосновано е становището, че независимо от начина на дефиниране на процесите в конкретното предприятие, към основните бизнес процеси следва да бъдат отнесени процесите по снабдяване, производство и търговия, тъй като те са елемент от дейността на всяка фармацевтична организация. При това е отделено внимание и на транспортните процеси, които имат пряка връзка както с производството, така и с търговията на лекарства.

Систематизирани са най-важните задачи, свързани с етапа на снабдяване на предприятието с необходимите материални ресурси – лекарствени вещества (субстанции), суровини и материали:

- идентифициране и изследване на източниците на материали и вещества;
- избор на доставчик;
- определяне на потребностите и изчисляване на обемите от веществата и материалите, поръчвани от фармацевтичното предприятие;

- вземане на решение за поръчването на лекарствени вещества и материали;
- определяне на количеството и сроковете на доставките;
- спазване на принципите на планомерност, ритмичност и икономичност;
- използване на съвременни технологии за доставка.

Прието е фармацевтичното производство да се разграничава на³: първично – производство на изходни материали и суровини (лекарствени и помощни вещества); вторично – процеси и технологии за приготвяне на различни готови лекарствени форми, материали и междинни продукти; третично – опаковане, етикетирание и пакетиране на изходни суровини, междинни продукти и/или готови лекарства. Обхватът на изследването се ограничава върху възможности за оптимизиране на бизнес процеси във фармацевтични предприятия от групата на вторично производство.

Обобщени са основните цели на фармацевтичните предприятия, свързани с етапа на производство:

- оптимално натоварване на производствените мощности;
- редуциране на излишъците;
- минимизиране на себестойността на произвежданите продукти;
- отстраняване на нерационално производство (брак, престояли стоки);
- намаляване на дела на неефективно производство на лекарства, които не се характеризират с високо търсене.

Транспортните процеси условно са разделени на:

- транспортиране на лекарствени вещества и материали от складовете за суровини до производствените цехове;
- транспортиране на междинни продукти от един производствен цех до друг;
- транспортиране на крайни продукти от цеховете до складовете за съхранение;
- транспортиране на готови продукти до потребителите.

³ Денева, А. & Спасовски, Ц., 2010. Предизвикателствата пред системата за управление на дълготрайните материални активи в предприятието. Алманах на научните изследвания, (13), с.326–371.

Възможностите за оптимизиране на транспортните процеси най-често се свързват с осъществяване на превозите при възможно най-ниски разходи или с възможно най-малък разход на време.

Авторът посочва, че оптимизирането на търговията с медикаменти се състои в максимизиране полезността за потребителите, като това се постига при минимални общи разходи, свързани с търговията на фармацевтични продукти (т.е. разходи за складиране, опаковане, товарно-разтоварни дейности, транспортиране и др.).

На база на изложеното е изразено становище, че оптимизирането на бизнес процесите в съвременните фармацевтични предприятия изисква разработването и практическото прилагане на подходящ методичен инструментариум. Като основни направления за оптимизиране са формулирани следните задачи:

1. По отношение на снабдяването – оптимизиране движението на вещества, основни и спомагателни материали, полуфабрикати и др., започвайки от пазара на закупуване до складовете на фармацевтичните предприятия, с цел минимизиране разходите и осигуряване високо качество на веществата, материалите и останалите съставки, които представляват основата за производство на готови лекарствени средства.

2. По отношение на производството – минимизиране на разходите за производство; максимизиране натоварването на производствените мощности; редуциране на времето за производство, доколкото това е възможно, предвид спецификата на произвежданите продукти.

3. По отношение на транспортирането – минимизиране на разходите за транспорт, като това не влияе на необходимата честота на доставките и спазването на сроковете; минимизиране на времето за осъществяване на транспортните процеси при определено ниво на разходите.

Авторът счита, че добра основа за разработването на методичен инструментариум за решаване на формулираните задачи представляват методите на икономико-математическото моделиране.

Третият параграф на първа глава представя икономико-математическото моделиране като средство за оптимизиране на бизнес процеси във фармацевтичното предприятие.

Разгледани са мненията на различни автори относно същността на моделирането като концепция и модела като неин основен елемент. На база на представените становища е посочено, че моделите допринасят за

възпроизвеждането и по-доброто разбиране на основните аспекти и свойства на реалните обекти, процеси и явления.

Особено важна както при икономико-математическото, така и при всеки друг вид моделиране, е адекватността на модела – съответствието между него и обекта (процеса), подлежащ на моделиране. Адекватността в контекста на моделирането е до някаква степен условно понятие, тъй като на практика е невъзможно да се постигне пълно съответствие между модела и реалния обект на изследване.

Основният резултат от прилагане на икономико-математическите модели е възможността за вземане на оптимален избор. Оптималното решение се заключава в намирането на най-добрия план от многото възможни, като при това най-доброто разпределение на ресурсите се осъществява в зависимост от избран критерий за оптималност⁴, съответстващ на икономическите цели на предприятието.

Търсенето на оптимални решения може да бъде сведено до две основни постановки на задачите: получаване на икономически ефект при минимални разходи; получаване на максимален ефект при ограничени ресурси.

Като резултат от проведеното проучване е систематизирана последователността от етапи, която следва да се прилага в процеса на икономико-математическо моделиране:

1. Постановка на икономическия проблем.
2. Построяване на математическия модел.
3. Анализирание на модела посредством математически средства с цел установяване на общите му характеристики и свойствата на неговите решения.
4. Подготовка на изходната информация.
5. Откриване на съществуващи или разработване на нови методи за решаване на модела.
6. Числово решение на модела.
7. Анализ на числовите резултати и тяхното прилагане.

Разгледани са видовете икономико-математически модели в съответствие с различни класификационни признаци. На база на изложеното е изразено становище, че добри възможности за разработване и практическо прилагане на ефективен инструментариум за оптимизиране на бизнес

⁴ Такива критерии могат да бъдат приходите, рентабилността, разходите и др. В тази връзка за оптимален може да се счита такъв план, който осигурява, например, максимална печалба или минимални разходи.

процеси във фармацевтичното предприятие се предоставят от методите на математическото моделиране и по-конкретно от икономико-математическите оптимизационни модели. Като аргумент за това е посочен фактът, че тези модели притежават свойства, които позволяват:

- отразяване на различни видове зависимости – линейни, нелинейни и др.;
- намиране на максимални (минимални) стойности на икономически величини;
- използване на различни критерии за оптималност;
- отчитане на реални ограничения, съпътстващи производствено-стопанската дейност на предприятието.

В резултат от проведеното в първа глава изследване са направени следните обобщения и изводи:

1. Анализът и моделирането на бизнес процесите са важен инструмент за повишаване ефективността на бизнеса на база реорганизация на процесите в направления: подобряване качеството на произвежданите продукти, съкращаване на производствените цикли, снижаване на разходите за производство и повишаване удовлетвореността на потребителите.

2. Оптимизирането на бизнес процесите във фармацевтичното предприятие се свързва с управлението на материалните и съпътстващите ги финансови и информационни потоци с цел ускоряване на физическото им разпределение и минимизиране на общите разходи при осъществяване процесите на снабдяване, производство и продажба на лекарства. При това стремежът е насочен към постигане на необходимото качество на произвежданите фармацевтични продукти при максимално удовлетворяване изискванията на потребителите.

3. Оптимизирането на бизнес процесите в съвременното фармацевтично предприятие налага необходимостта от разработване и прилагане на специфичен инструментариум, като добри възможности за това предоставят икономико-математическите оптимизационни модели.

Глава втора

КОНСТРУИРАНЕ НА МОДЕЛИ И МЕТОДИ ЗА ОПТИМИЗИРАНЕ НА БИЗНЕС ПРОЦЕСИ ВЪВ ФАРМАЦЕВТИЧНОТО ПРЕДПРИЯТИЕ

Втора глава на дисертационния труд е посветена на конструиране на икономико-математически модели и методи, приложими при оптимизиране на бизнес процеси във фармацевтичното предприятие.

Направен е обзор на съществуващи научни разработки, свързани с използване на математически апарат в контекста на изследваната в дисертационния труд проблематика. Проучването на литературата показва, че по-голямата част от предлаганите модели в тази насока са на чуждестранни учени, тъй като в България все още не е натрупан опит във връзка с оптимизиране дейността на фармацевтичните предприятия, основан на прилагането на разнообразни математически формализации. Голяма част от съществуващите научни разработки, засягащи използването на математически апарат в контекста на управление дейността на фармацевтичното предприятие, са посветени на възможности за постигане на оптимален ефект в следните аспекти:

1. Медицински аспект – търсят се оптимални резултати от гледна точка на желани и нежелани ефекти при лечение с даден фармацевтичен продукт, по-бързо освобождаване на активните съставки и др.
2. Технологичен аспект – оптимизиране на процесите по провеждане на предклинични и клинични изследвания, разработване на формули в хода на научноизследователската дейност с цел откриване и създаване на иновативни медикаменти.

При това възможностите за прилагане на математически модели и методи с цел постигане на ефективност от дейността на фармацевтичните организации от икономическа гледна точка, според автора, са сравнително слабо изследвани. По този начин е обоснована необходимостта от разработване на икономико-математически модели в следните направления:

1. Оптимизиране транспортирането на лекарствени субстанции, суровини, материали и готови продукти по критерий минимални общи разходи или минимално време за осъществяване на превозите.

2. Оптимизиране планирането на производството на фармацевтични продукти по критерий минимална себестойност (минимални общи производствени разходи).
3. Оптимизиране натоварването на производствените мощности във фармацевтичното предприятие от гледна точка на получаване на максимална печалба, постигане на минимална себестойност или минимално време за осъществяване на всички производствени процеси.

В първия параграф на втора глава е предложена възможност за оптимизиране транспортирането на взаимозаменяеми фармацевтични суровини (продукти) чрез авторова модификация на класическата транспортната задача на линейното оптимизиране. Предложената модификация отчита една от характерните тенденции за развитие на съвременните фармацевтични предприятия, а именно – концентриране върху производството на генерични лекарства.

В m отправни пункта A_1, A_2, \dots, A_m (доставчици, фармацевтични складове) са налични p на брой видове взаимозаменяеми суровини (лекарствени субстанции, материали, лекарства), съответно в количества: $a_1^{(1)}, a_1^{(2)}, \dots, a_1^{(p)}$ в първия отправен пункт; $a_2^{(1)}, a_2^{(2)}, \dots, a_2^{(p)}$ във втория отправен пункт;; $a_m^{(1)}, a_m^{(2)}, \dots, a_m^{(p)}$ в m -тия отправен пункт. Тези суровини трябва да бъдат доставени до n потребителски пункта B_1, B_2, \dots, B_n (производствени цехове, аптеки), чиито потребности са b_1, b_2, \dots, b_n . Известна е и стойността на разходите за превоз на единица фармацевтична суровина от различните видове от всеки доставчик до всеки потребител. Необходимо е да се намери такъв план за превоз на суровините от доставчиците до потребителите, при който всички потребности ще бъдат задоволени и наличностите ще бъдат извозени, така че сумарните транспортни разходи да са минимални. Моделът на задачата е следният:

$$\min : Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^p c_{ij}^{(s)} x_{ij}^{(s)} \quad (1)$$

при ограничителни условия

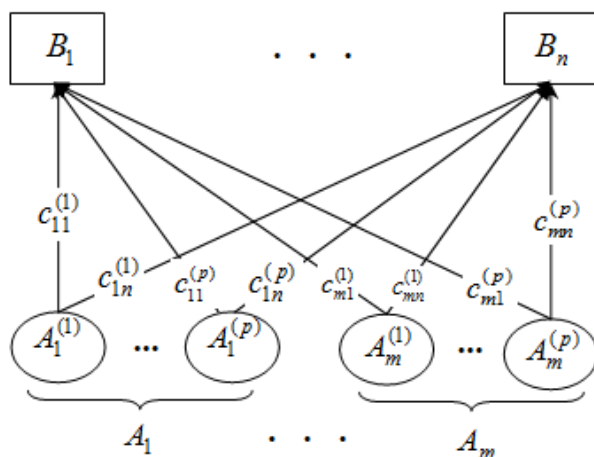
$$\sum_{j=1}^n x_{ij}^{(s)} = a_i^{(s)}, \quad i = \overline{1, m}, s = \overline{1, p}; \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{s=1}^p x_{ij}^{(s)} = b_j, \quad j = \overline{1, n}; \quad (3)$$

$$x_{ij}^{(s)} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}, s = \overline{1, p}, \quad (4)$$

където: i – индекс на доставчик ($i = \overline{1, m}$); j – индекс на потребител ($j = \overline{1, n}$); s – индекс на вида суровина ($s = \overline{1, p}$); $c_{ij}^{(s)}$ – разходи за превоз на единица суровина от s -ти вид от i -ти доставчик до j -ти потребител; $x_{ij}^{(s)}$ – неизвестно количество фармацевтична суровина от s -ти вид, което следва да бъде транспортирано от i -ти доставчик до j -ти потребител; Z – сумарни транспортни разходи за осъществяване на превозите.

Предложен е подход за аналитичното решаване на модела (1) – (4) чрез свеждането му към класическа транспортна задача. Това се осъществява посредством подразделянето на отправния пункт A_i ($i = \overline{1, m}$) на p на брой пунктове $A_i^{(1)}, A_i^{(2)}, \dots, A_i^{(p)}$, всеки от които разполага с точно един вид от взаимозаменяемите суровини съответно в количества $a_i^{(1)}, a_i^{(2)}, \dots, a_i^{(p)}$. Разгледаната ситуация е представена графично на фиг. 2.



Фиг. 2. Многопродуктова транспортна задача

Конструираният модел е доразвит, за да се обхванат случаите, в които се извършва превоз на група от частично взаимозаменяеми фармацевтични суровини. В тази връзка две суровини са определени като „частично взаимозаменяеми”, ако единица от едната суровина може да замени количество от другата, различно от единица⁵. Степента на взаимозаменяемост между две суровини μ и λ е изразена посредством коефициент на взаимозаменяемост $k_{\mu\lambda}$, представляващ количеството от суровина μ , което замества единица от суровина λ . Авторът подчертава, че на практика е достатъчно да бъдат известни коефициентите на

⁵ В случаите, когато на единица от едната суровина съответства единица от другата, двете суровини са напълно взаимозаменяеми.

взаимозаменяемост $k_{\mu\varepsilon}$ на всички суровини μ спрямо една суровина ε , наречена „еквивалентна“.

При така направените предположения са използвани означенията от модела (1) – (4). В допълнение е прието, че са известни и коефициентите на взаимозаменяемост k_s ($s = \overline{1, p}$) между s -ти вид суровина и еквивалентната суровина. Предполага се също, че общото количество на наличностите, приравнено към еквивалентна суровина, е равно на общото количество на потребностите, приравнено към еквивалентна суровина. Търси се такъв план на превозите, при който потребностите са задоволени и наличностите са извозени при минимални сумарни транспортни разходи. Икономико-математическият модел е следният:

$$\min : Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^p c_{ij}^{(s)} x_{ij}^{(s)} \quad (5)$$

при ограничения

$$\sum_{j=1}^n x_{ij}^{(s)} = a_i^{(s)}, \quad i = \overline{1, m}, \quad s = \overline{1, p}; \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{s=1}^p k_s x_{ij}^{(s)} = b_j, \quad j = \overline{1, n}; \quad (7)$$

$$x_{ij}^{(s)} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, n}, \quad s = \overline{1, p}. \quad (8)$$

С цел по-лесно решаване, конструираният модел (5) – (8) е сведен до класическа транспортна задача чрез полагането $k_s x_{ij}^{(s)} = y_{ij}^{(s)}$ ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}, s = \overline{1, p}$), където неизвестните величини $y_{ij}^{(s)}$ представляват количеството от s -ти вид суровина, изразено в единици от еквивалентната суровина, което следва да бъде доставено от i -ти отправен пункт до j -ти приемателен пункт. Така се достига до модела:

$$\min : Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^p \overline{c}_{ij}^{(s)} y_{ij}^{(s)} \quad (9)$$

при ограничителни условия

$$\sum_{j=1}^n y_{ij}^{(s)} = k_s a_i^{(s)}, \quad i = \overline{1, m}, \quad s = \overline{1, p}; \quad (10)$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{s=1}^p y_{ij}^{(s)} = b_j, \quad j = \overline{1, n}; \quad (11)$$

$$y_{ij}^{(s)} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, n}, \quad s = \overline{1, p}, \quad (12)$$

където $\overline{c_{ij}^{(s)}} = \frac{c_{ij}^{(s)}}{k_s}$, $i = \overline{1, m}$, $j = \overline{1, n}$, $s = \overline{1, p}$, са транспортните разходи на единица еквивалентна суровина.

Прилагането на модела (9) – (12) е удачно в случаите, когато целите на предприятието са свързани с минимизиране на общите транспортни разходи. В редица случаи е от особена важност да се постигне оптимизиране не на разходите, а на времето, необходимо за осъществяване на превозите. Авторът счита за удачно в такива случаи в модела (9) – (12) вместо критерия за оптималност (9) да се постави:

$$\min \left[T = \max_{y_{ij}^{(s)} > 0} t_{ij}^{(s)} \right], \quad (13)$$

където $t_{ij}^{(s)}$ е времето, необходимо за транспортиране на произволно количество от s -ти вид суровина ($s = \overline{1, p}$) от i -ти доставчик ($i = \overline{1, m}$) до j -ти потребител ($j = \overline{1, n}$), а времето T е максималното измежду всички времена $t_{ij}^{(s)}$, за които $y_{ij}^{(s)} > 0$.

Във втория параграф на втора глава са конструирани авторови модели, даващи възможност за определяне на оптимален план за производството на фармацевтични продукти. Критерий за оптималност в моделите е минималната себестойност на произвежданите медикаменти, тъй като, според автора, това е важна предпоставка за повишаване на печалбата, подобряване на конкурентните позиции и ефективното функциониране на всяко фармацевтично предприятие.

Първо е представен случай, в който предприятието произвежда само един фармацевтичен продукт. Конструираният модел има вида:

$$Z(X) = \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k \frac{R_t}{x_t} \rightarrow \min \quad (14)$$

при ограничения

$$\sum_{t=1}^k x_t = Q; \quad (15)$$

$$a_t \leq x_t \leq A_t, \quad t = \overline{1, k}, \quad (16)$$

където: k – брой на подпериодите, на които е разделен плановият период; t – номер на подпериода ($t = \overline{1, k}$); R_t – сумарни очаквани разходи за производството на продукта през t -ти подпериод ($t = \overline{1, k}$); Q – обем на търсенето на продукта за целия планов период; a_t – минимално изискуемо количество от продукта за t -ти подпериод ($t = \overline{1, k}$); A_t – максимално

допустимо количество от продукта за t -ти подпериод ($t = \overline{1, k}$); x_t – обем произведен продукт през t -ти подпериод ($t = \overline{1, k}$); $Z(X)$ – средна себестойност на единица фармацевтичен продукт.

В случая, когато през плановия период фармацевтичното предприятие произвежда повече видове продукти, се достига до следния нелинеен модел:

$$Z(X) = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^k \frac{R_{jt}}{x_{jt}} \rightarrow \min \quad (17)$$

при ограничения

$$\sum_{t=1}^k x_{jt} = Q_j, \quad j = \overline{1, n}; \quad (18)$$

$$a_{jt} \leq x_{jt} \leq A_{jt}, \quad j = \overline{1, n}, t = \overline{1, k}, \quad (19)$$

където: n – брой на продуктите, които се произвеждат от фармацевтичното предприятие през плановия период; j – номер на вида продукт ($j = \overline{1, n}$); k – брой на подпериодите, на които е разделен разглежданият планов период; t – номер на подпериода ($t = \overline{1, k}$); R_{jt} – общи очаквани разходи за производството на j -ти продукт ($j = \overline{1, n}$) през t -ти подпериод ($t = \overline{1, k}$); Q_j – обем на търсенето на j -ти продукт за целия планов период ($j = \overline{1, n}$); a_{jt} – минимално изискуемо количество от j -ти продукт ($j = \overline{1, n}$) за t -ти подпериод ($t = \overline{1, k}$); A_{jt} – максимално допустимо количество от j -ти продукт ($j = \overline{1, n}$) за t -ти подпериод ($t = \overline{1, k}$); x_{jt} – обем произведен продукт от j -ти вид ($j = \overline{1, n}$) през t -ти подпериод ($t = \overline{1, k}$); $Z(X)$ – средна себестойност на фармацевтичните продукти за целия период.

Авторът предлага аналитични методи за решаване на конструираните модели чрез използване метода на множителите на Лагранж. Изведени са формули за пресмятане на оптималните стойности на неизвестните, съответно за модели (14) – (16) и (17) – (19):

$$x_t^* = \frac{Q \sqrt{R_t}}{\sum_{t=1}^k \sqrt{R_t}}, \quad t = \overline{1, k}; \quad (20)$$

$$x_{jt}^* = \frac{Q_j \sqrt{R_{jt}}}{\sum_{t=1}^k \sqrt{R_{jt}}}, \quad j = \overline{1, n}, t = \overline{1, k}. \quad (21)$$

В параграфа е представена възможност за следоптимален анализ на получените решения. Във връзка с еднопродуктовия модел авторът извежда следните формули, показващи измененията в оптималните стойности на

целевата функция Z_{\min} и неизвестните x_t^* ($t = \overline{1, k}$) при увеличение на търсеното количество Q от продукта с единица:

$$\bar{Z}_{\min} = Z_{\min} - \lambda ; \quad (22)$$

$$\bar{x}_t^* = x_t^* + \frac{1}{Q} \sqrt{\frac{R_t}{k\lambda}}, \quad t = \overline{1, k}, \quad (23)$$

където λ – множител на Лагранж.

За модела (17) – (19) множителите на Лагранж λ_j ($j = \overline{1, n}$) имат следния икономически смисъл. Те показват с колко ще се намали минималната средна себестойност Z_{\min} на произвежданите фармацевтични продукти при увеличаване на търсеното количество Q_j ($j = \overline{1, n}$) с единица. При това, тъй като функцията е сепарабелна, ако търсенето на всички видове продукти се увеличи с единица, новата минимална стойност \bar{Z}_{\min} на целевата функция ще бъде равна на

$$\bar{Z}_{\min} = Z_{\min} - \sum_{j=1}^n \lambda_j . \quad (24)$$

Новите стойности \bar{x}_{jt}^* ($j = \overline{1, n}, t = \overline{1, k}$) на променливите в оптималния план на задача (17) – (19) могат да се изразят чрез формулата

$$\bar{x}_{jt}^* = x_{jt}^* + \frac{1}{Q_j} \sqrt{\frac{R_{jt}}{k\lambda_j}}, \quad j = \overline{1, n}, t = \overline{1, k} . \quad (25)$$

Третият параграф на втора глава е посветен на конструирането на модели за оптимално натоварване на производствени мощности във фармацевтичното предприятие.

Първоначално е разгледан случай, в който цеховете (работните центрове) на предприятието са взаимозаменяеми по отношение на технологичното оборудване, с което разполагат. Тези задачи възникват често в практиката, тъй като от гледна точка на фармацевтичните предприятия е от особена важност да се гарантира нормалното и непрекъснато протичане на производствените процеси чрез осигуряването на възможност те да могат да се осъществяват в повече от едно производствено звено.

Конструиран е следният линеен оптимизационен модел:

$$\max : Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^p c_{ij}^{(s)} x_{ij}^{(s)} \quad (26)$$

при условия

$$\sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^p a_{ij}^{(s)} x_{ij}^{(s)} \leq a_i, \quad i = \overline{1, m}; \quad (27)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij}^{(s)} \geq b_j^{(s)}, j = \overline{1, n}, s = \overline{1, p}; \quad (28)$$

$$x_{ij}^{(s)} \geq 0, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}, s = \overline{1, p}, \quad (29)$$

където: m – брой на взаимозаменяемите работни центрове; n – брой на процесите; p – брой на произвежданите продукти; i – номер на работен център; j – номер на процес; s – номер на продукт; $a_{ij}^{(s)}$ – разход на време на технологичното оборудване в i -ти работен център ($i = \overline{1, m}$) за извършване на единица процес от j -ти вид ($j = \overline{1, n}$) във връзка с производството на s -ти вид фармацевтичен продукт ($s = \overline{1, p}$); a_i – наличен ефективен фонд време за работа на технологичното оборудване в i -ти работен център ($i = \overline{1, m}$) за разглеждания планов период; $b_j^{(s)}$ – обем от j -ти процес ($j = \overline{1, n}$) за производството на s -ти продукт ($s = \overline{1, p}$), който съгласно плановото задание трябва да се извърши от фармацевтичното предприятие; $c_{ij}^{(s)}$ – печалба, която предприятието реализира от извършването на единица процес от j -ти вид за производството на s -ти вид продукт в i -ти работен център ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}, s = \overline{1, p}$); $x_{ij}^{(s)}$ – обем процес от j -ти вид за производството на s -ти вид продукт, който трябва да се извърши от оборудването в i -ти работен център ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}, s = \overline{1, p}$).

В зависимост от целите на предприятието за конкретния планов период, вместо критерия за оптималност (26) в модела може да се постави

$$\min : Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^p a_{ij}^{(s)} x_{ij}^{(s)} \quad (30)$$

или

$$\min : Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^p p_{ij}^{(s)} x_{ij}^{(s)}, \quad (31)$$

където $p_{ij}^{(s)}$ – себестойност на единица процес от j -ти вид за производството на s -ти продукт, извършен от i -ти работен център ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}, s = \overline{1, p}$).

Ако в модела се извърши полагането $x_{ij}^{(s)} = \frac{y_{ij}^{(s)}}{a_{ij}^{(s)}} (i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}, s = \overline{1, p})$, се

достига до линеен модел с променливи $y_{ij}^{(s)}$, представляващи единиците време, в течение на което технологичното оборудване в i -ти работен център на фармацевтичното предприятие следва да извършва процес от j -ти вид за производството на s -ти вид продукт.

В параграфа е конструиран и модел, приложим в случаите, когато производствените звена във фармацевтичното предприятие не са взаимозаменяеми по отношение на технологичното оборудване, с което разполагат:

$$\max : Z = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^{k_j} c_j^{(k)} x_j^{(k)} \quad (32)$$

при ограничения

$$\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^{k_j} a_{ij}^{(k)} x_j^{(k)} \leq a_i, \quad i = \overline{1, m}; \quad (33)$$

$$\sum_{k=1}^{k_j} x_j^{(k)} \geq b_j, \quad j = \overline{1, n}; \quad (34)$$

$$x_j^{(k)} \geq 0, \quad j = \overline{1, n}, \quad k = \overline{1, k_j}, \quad (35)$$

където: m – брой на работните центрове, функциониращи в предприятието; i – номер на работен център ($i = \overline{1, m}$); n – брой на производствените процеси, всеки от които е свързан с конкретен вид фармацевтичен продукт; j – номер на процес ($j = \overline{1, n}$); k_j – брой на технологиите, използвани за извършването на j -ти производствен процес; k – номер на технология ($k = \overline{1, k_j}$); $a_{ij}^{(k)}$ – разход на време за извършването на единица производствен процес от j -ти вид от технологичното оборудване в i -ти център на фармацевтичното предприятие съгласно k -та технология; b_j – обем процес от j -ти вид, който трябва да се изпълни от фармацевтичното предприятие съгласно плана за разглеждания период; a_i – наличен фонд време за работа на оборудването в i -ти работен център; $c_j^{(k)}$ – печалба, която предприятието получава при реализацията на единица процес от j -ти вид, извършен в съответствие с k -та технология; $x_j^{(k)}$ – обем процес от j -ти вид, който трябва да се извърши по k -ти технологичен начин.

Като критерий за оптималност в модела може да се приеме и постигането на оптимален ефект от гледна точка на сумарната себестойност на извършваните процеси в предприятието. В такъв случай е необходимо целевата функция (32) да се замени с:

$$\min : Z = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^{k_j} p_j^{(k)} x_j^{(k)}, \quad (36)$$

където $p_j^{(k)}$ – себестойност на единица процес от j -ти вид, извършен в съответствие с k -та технология.

Задачата за изпълнение на плановото задание по процеси е представена и в друг аспект, като за критерий за оптималност е прието минималното изразходвано време от наличното технологично оборудване във всички работни центрове на фармацевтичното предприятие. За целта в ограничителни условия (33) са въведени допълнителните променливи y_i ($i = \overline{1, m}$), чийто реален смисъл е неизползваното време от оборудването в i -ти работен център. Така е получен следният модел:

$$\max : Z = \sum_{i=1}^m y_i \quad (37)$$

при условия

$$\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^{k_j} a_{ij}^{(k)} x_j^{(k)} + y_i = a_i, \quad i = \overline{1, m}; \quad (38)$$

$$\sum_{k=1}^{k_j} x_j^{(k)} \geq b_j, \quad j = \overline{1, n}; \quad (39)$$

$$y_i \geq 0, \quad x_j^{(k)} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, n}, \quad k = \overline{1, k_j}. \quad (40)$$

В резултат от проведеното изследване във втора глава са направени следните обобщения и изводи:

1. У нас все още не е натрупан опит във връзка с оптимизиране на бизнес процеси във фармацевтичните предприятия, основан на прилагането на математически средства. Това налага необходимостта от конструиране на авторови и адаптиране на съществуващи икономико-математически модели и методи за решаването им.

2. Адаптираните модели за транспортиране на фармацевтични суровини и продукти дават възможност за намиране на оптимални решения във връзка с удовлетворяване на потребностите с възможно най-ниски транспортни разходи или с минимален разход на време за осъществяване на превозите.

3. Конструираният еднопродуктов и многопродуктов модел за планиране производството на фармацевтични продукти, както и разработените методи за решаването им, позволяват определянето на оптимален производствен план по критерий минимална средна себестойност. Предложената възможност за следоптимален анализ на решенията на моделите е инструмент за изследване изменението на оптималните планове, ако след намирането им се наложат промени в първоначалните данни.

4. Разработените модели за натоварване на производствени мощности дават възможности за разпределяне на производствената програма между

взаимозаменяемите (взаимонезаменяемите) звена на фармацевтичното предприятие при постигане на максимална печалба, минимални разходи или минимално време за работа на наличното технологично оборудване.

Глава трета

ПРИЛОЖНИ АСПЕКТИ НА ОПТИМИЗИРАНЕТО НА БИЗНЕС ПРОЦЕСИ ВЪВ ФАРМАЦЕВТИЧНОТО ПРЕДПРИЯТИЕ

В трета глава на дисертационния труд е направена апробация на някои от конструираните във втора глава икономико-математически оптимизационни модели и методи на базата на данни за „Биовет” АД – клон Разград.

В първия параграф на трета глава са разгледани някои характеристики на фармацевтичното предприятие „Биовет” АД и са представени основни аспекти на производствената му дейност⁶. Компанията е водещ европейски производител на продукти за ветеринарната медицина и предлага широк производствен асортимент, включващ фуражни добавки, премикси, активни субстанции и готови лекарства за лечение, профилактика и подобряване здравето и продуктивността на животните.

От основаването си до днес фармацевтичното предприятие е разширило значително своя производствен капацитет, като на този етап разполага с:

- цехове за производство на технически продукти;
- специализирани ферментационни мощности;
- цехове за изолиране и пречистване на химически чисти активни субстанции;
- цехове за производство на гранулирани премикси;
- лаборатории за контрол на качеството – от суровините до готовата продукция;
- редица помощни съоръжения, включително съвременна пречиствателна станция за ограничаване замърсяването на околната среда;
- собствен институт за научноизследователска и развойна дейност;
- модерен корпус за производство на готови лекарствени форми.

⁶ Официален сайт на „Биовет” АД. <http://www.biovet.com> [ноември, 2017].

Производствените мощности на „Биовет” включват ферментационни цехове, съоръжения за преработка и пакетиране на технически продукти, цехове за химическо пречистване и изолиране на активни субстанции, цехове за производство на готови лекарствени форми и цех за производство на гранулирани премикси, самостоятелен завод за производство на ензими за хранителни и фуражни цели. Готовата продукция се съхранява в модерни складове, които отговарят на всички специфични изисквания, свързани с температурата и влажността на въздуха. За нуждите на производството на територията на предприятието функционират както разпределителни станции за електричество, пара, въздух, природен газ, така и съвременна пречиствателна станция.

Доказателство за развитието и просперитета на „Биовет” представлява фактът, че през последните няколко години нетните приходи от продажби на компанията бележат стабилен растеж⁷. За 2016 г. приходите възлизат на 227 358 хил. лв., което показва увеличение с около 13,21% спрямо приходите през 2015 г. Целите на производството през 2017 г. са свързани с пълното и ефективното уплътняване на производствените мощности, подобряване на производствените показатели, извършване на частични реконструкции и модернизации с цел подобряване на качеството на произвежданите продукти и повишаване на производителността.

„Биовет” АД – клон Разград стартира своята дейност през 2005 г., закупувайки над 80% от активите на „Балканфарма – Разград” АД. Дейността на Дружеството се извършва на територията на Община Разград, като основната промишлена площадка е разделена на следните работни центрове (инсталации):

- обособено производство 1 (ОП 1),
- обособено производство 2 (ОП 2),
- обособено производство 3 (ОП 3),
- обособено производство 4 (ОП 4),
- обособено производство 6 (ОП 6),

в които се постига завършване на производствата до получаване на активни субстанции. Отделните работни центрове са взаимозаменяеми и, в зависимост от потребностите на пазара, респективно конкретните поръчки,

⁷ Годишен доклад за дейността на „Биовет” за 2016 г. Достъпен на: <http://www.biovet.com> [ноември, 2017].

могат да произвеждат един или няколко паралелни продукта. Към различните ОП функционират следните цехове:

- ОП 1 – „Ферментация и филтрация” и „Екстракция”.
- ОП 2 – „Ферментация и филтрация 1” и „Ферментация и филтрация 2”.
- ОП 3 – „Ферментация и филтрация”.
- ОП 4 – „Синтез 1” и „Синтез 2”.
- ОП 6 – „Екстракция” и „Йонообмен”.

Целите на „Биовет” АД – клон Разград са свързани с:

1. Постигане на оптимално ниво на производствените разходи, т.е. минимизиране себестойността на произвежданите фармацевтични продукти.
2. Ефективно използване на производствените мощности и подобряване на производствените показатели на предприятието.

На база представените характеристики и целите на „Биовет” е направен изводът, че ръководството на предприятието е изправено пред предизвикателството да търси и прилага научнообосновани подходи за оптимизиране на производствената дейност. Като добра основа за това, според автора, могат да послужат разработените във втора глава на дисертационния труд икономико-математически оптимизационни модели.

Във втория параграф на трета глава е извършена апробация на конструирания модел за оптимизиране доставките на взаимозаменяеми фармацевтични суровини. Предложена е възможност за оптимално транспортиране на суровините от складовете за съхранение до производствените цехове на „Биовет” АД – клон Разград.

За целите на изследването авторът се ограничава върху транспортирането на няколко групи суровини, които имат основна роля в хода на производствената дейност: соево и слънчогледово масло; царевично и пшенично брашно; етилов алкохол 70%, 90% и 96%; натриев хидроксид (течен) 40%, 50% и 60%; формалин 10% и 40%.

Взаимозаменяемите суровини се съхраняват в полиетиленови и книжни торби, метални варели и пластмасови туби в складове №71 и №73 в гр. Разград. За безпроблемното и непрекъснато протичане на производствените процеси в „Биовет” тези суровини трябва да бъдат транспортирани до ферментационните и филтрационните цехове на ОП 1, ОП 2 и ОП 3. Доставките на суровини от складовете до цеховете се извършват с различна честота – от ежедневно до веднъж седмично, като това

се определя от обемите на заявките от различните продукти, произвеждани от предприятието. Информацията относно наличностите, потребностите, степента на взаимозаменяемост на суровините и транспортните разходи е обобщена на седмична база. Поради това в параграфа се определят оптималните седмични количества, които следва да се доставят от складовете до различните производствени цехове на фармацевтичното предприятие.

Целта на „Биовет” е постигане на минимални общи транспортни разходи за всяка от групите взаимозаменяеми суровини, като при това не се нарушава безпроблемното и непрекъснато осъществяване на производствените процеси в предприятието.

Като резултат от прилагане на модела (9) – (12) са получени оптималните решения за различните групи суровини.

А) Соево и слънчогледово масло:

$$X_1^* = \begin{pmatrix} 0 & 3608 & 3135,2 & 4596,8 & 0 \\ 0 & 0 & 1119,58 & 0 & 7900,42 \\ 15260 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 354,17 & 0 & 0 & 11765,83 & 0 \end{pmatrix}, Z_{\min} = 4918,19 .$$

Оптималното решение⁸ се интерпретира по следния начин:

1. До цех „Ферментация и филтрация” (ОП 1) трябва да бъдат доставени 15260 кг соево масло и 354,17 кг слънчогледово масло от склад №73.

2. Цех „Ферментация и филтрация 1” (ОП 2) трябва да получи 3608 кг соево масло от склад №71.

3. До цех „Ферментация и филтрация 2” (ОП 2) трябва да бъдат доставени 3135,2 кг соево масло и 1119,58 кг слънчогледово масло от склад №71.

4. До цех „Ферментация и филтрация” (ОП 3) трябва да се транспортират 4596,8 кг соево масло от склад №71 и 11765,83 кг слънчогледово масло от склад №73.

5. В склад №71 ще останат налични 7900,42 кг слънчогледово масло.

6. При този план на доставките общите разходи възлизат на 4918,19 лв.

Б) Царевично и пшенично брашно:

⁸ Задачата има още две оптимални базисни решения, представени в Приложение 2 на дисертационния труд. Там са поместени и алтернативните оптимални планове на останалите транспортни задачи.

$$X^* = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 6060 \\ 101,5 & 2776,5 & 3216 & 644,8 & 1881,2 \\ 0 & 0 & 0 & 4840 & 0 \\ 5020 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, Z_{\min} = 1393,26.$$

Оптималното решение показва, че:

1. От склад №71 трябва да се достави пшенично брашно до всеки от цеховете, както следва: 101,5 кг – „Ферментация и филтрация” (ОП 1); 2776,5 кг – „Ферментация и филтрация 1” (ОП 2); 3216 кг – „Ферментация и филтрация 2” (ОП 2); 644,8 кг – „Ферментация и филтрация” (ОП 3).

2. Цех „Ферментация и филтрация” (ОП 1) трябва да получи 5020 кг пшенично брашно от склад №73.

3. До цех „Ферментация и филтрация” (ОП 3) трябва да бъдат доставени 4840 кг царевично брашно от склад №73.

4. В склад №71 ще останат налични 6060 кг царевично брашно и 1881,2 кг пшенично брашно.

5. При такъв план на доставките транспортните разходи възлизат на 1393,26 лв.

В) Етилов алкохол 70%, 90% и 96%:

$$X_1^* = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 80 \\ 0 & 70 & 0 & 0 & 0 \\ 60,08 & 10,81 & 76,47 & 0 & 82,64 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 120 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 83,72 & 0 & 0 & 106,28 & 0 \end{pmatrix}, Z_{\min} = 44,26.$$

Оптималният план показва, че:

1. До цех „Ферментация и филтрация” (ОП 1) трябва да бъдат доставени 60,08 л етилов алкохол 96% от склад №71 и 83,72 л от същата суровина, но от склад №73.

2. Цех „Ферментация и филтрация 1” (ОП 2) трябва да получи 70 л 90%-ов разтвор от склад №71 и 10,81 л 96%-ов разтвор от същия склад.

3. До цех „Ферментация и филтрация 2” (ОП 2) трябва да бъдат доставени 76,47 л етанол 96% от склад №71.

4. До цех „Ферментация и филтрация” (ОП 3) трябва да бъдат транспортирани 106,28 л 96%-ов разтвор от склад №73.

5. В склад №71 ще останат налични 80 л етанол 70% и 82,64 л етанол 96%, а в склад №73 – 120 л 70%-ов разтвор.

6. При този план на доставките общите транспортни разходи възлизат на 44,26 лв.

Г) Натриев хидроксид (течен) 40%, 50% и 60%:

$$X_1^* = \begin{pmatrix} 0 & 577,5 & 25 & 0 & 327,5 \\ 0 & 0 & 1940 & 0 & 0 \\ 0 & 890 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 620 \\ 0 & 0 & 0 & 614 & 336 \\ 1050 & 0 & 0 & 180 & 0 \end{pmatrix}, Z_{\min} = 381,74.$$

Оптимальното решение се интерпретира по следния начин:

1. До цех „Ферментация и филтрация” (ОП 1) трябва да бъдат доставени 1050 кг натриев хидроксид 60% от склад №73.
2. Цех „Ферментация и филтрация 1” (ОП 2) трябва да получи 577,5 кг 40%-ов разтвор от склад №71 и 890 кг 60%-ов разтвор от същия склад.
3. Потребностите на цех „Ферментация и филтрация 2” (ОП 2) трябва да се задоволят с 25 кг натриев хидроксид 40% и 1940 кг натриев хидроксид 50% от склад №71.
4. До цех „Ферментация и филтрация” (ОП 3) трябва да бъдат доставени 614 кг 50%-ов разтвор и 180 кг 60%-ов разтвор от склад №73.
5. В склад №71 ще останат 327,5 кг натриев хидроксид 40%, а в склад №73 – 620 кг и 336 кг съответно 40%-ов и 50%-ов разтвор.
6. Сумарните транспортни разходи за осъществяване на доставките са 381,74 лв.

Д) Формалин 10% и 40%:

$$X_1^* = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 480 & 0 & 0 \\ 610 & 275 & 75 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 230 & 870 \\ 2,5 & 0 & 0 & 537,5 & 0 \end{pmatrix}, Z_{\min} = 242,3.$$

Оптимальното решение показва, че:

1. Цех „Ферментация и филтрация” (ОП 1) трябва да получи 610 кг формалин 40% от склад №71 и 2,5 кг от същата суровина, но от склад №73.
2. До цех „Ферментация и филтрация 1” (ОП 2) трябва да бъдат доставени 275 кг формалин 40% от склад №71.
3. Цех „Ферментация и филтрация 2” (ОП 2) трябва да получи 480 кг формалин 10% и 75 кг формалин 40% от склад №71.
4. Потребностите на цех „Ферментация и филтрация” (ОП 3) трябва да бъдат задоволени с 230 кг формалин 10% и 537,5 кг формалин 40% от склад №73.
5. В склад №73 ще останат налични 870 кг формалин 10%.

6. При такъв план на доставките общите транспортни разходи са 242,3 лв.

В третия параграф на трета глава е извършена апробация на многопродуктовия модел (17) – (19), конструиран във втора глава на дисертационния труд.

„Биовет” АД – клон Разград произвежда продукта Тилозин тартарат – макролиден антибиотик – в три разновидности – прахообразен, гранулиран и реекстрактиран. Плановият период за производството на различните видове Тилозин е една година, разделена на дванадесет подпериода – месеци. Целта, която компанията си поставя за разглеждания планов период, е минимизиране на средната себестойност на продуктите.

Чрез използване на предложения във втора глава метод е намерено оптималното решение на модела. То показва, че минималната сумарна средномесечна себестойност на фармацевтичните продукти за разглеждания планов период е 222,39 лв. Тя може да се постигне, ако се произведат следните количества по месеци и продукти (табл. 1).

Таблица 1.

Оптимални количества (в кг) по месеци от различните продукти

Продукт Месец	Тилозин тартарат прах	Тилозин тартарат гранула	Тилозин тартарат реекстракт
Януари	9671,93	7881,27	13290,14
Февруари	9777,72	7557,31	12991,76
Март	10214,13	7857,26	13394,30
Април	9144,82	7443,19	12925,85
Май	9872,72	7614,33	12856,08
Юни	9296,99	7295,36	12878,22
Юли	8939,03	7354,69	12847,81
Август	9205,39	7405,38	13031,26
Септември	9799,50	7556,14	13112,92
Октомври	9054,72	7382,70	12698,91
Ноември	10317,83	7811,94	13144,30
Декември	9705,21	7840,42	12828,46

Източник: Собствени изчисления

Получената минимална себестойност представлява сума от минималните средни себестойности на единица от продуктите Тилозин тартарат прах, гранула и реекстракт за разглеждания период, като те са съответно 72,76 лв., 75,10 лв. и 74,53 лв.

За да извърши следоптимален анализ на намереното решение, авторът използва метода, предложен във втора глава на дисертационния труд. Стойностите на множителите на Лагранж са: $\lambda_1 \approx 0,00063$; $\lambda_2 \approx 0,00083$; $\lambda_3 \approx 0,00048$.

Съгласно разгледаната икономическа интерпретация, всеки от тях показва с колко ще се намали сумарната минимална средномесечна себестойност при увеличаване на търсеното количество от даден продукт с единица. В този случай:

1. Увеличение на търсеното количество от Тилозин тартарат прах от 115000 кг на 115001 кг ще доведе до намаление на себестойността с 0,00063 лв., т.е. $222,39472 - 0,00063 = 222,39409$ лв.

2. Увеличение на търсеното количество от Тилозин тартарат гранула от 91000 кг на 91001 кг ще доведе до намаление на себестойността с 0,00083 лв., т.е. $222,39472 - 0,00083 = 222,39389$ лв.

3. Увеличение на търсеното количество от Тилозин тартарат реекстракт от 156000 кг на 156001 кг. ще доведе до намаление на себестойността с 0,00048 лв., т.е. $222,39472 - 0,00048 = 222,39424$ лв.

При това, ако търсените количества от продуктите се променят едновременно на: $Q_1 = 115000 + 1 = 115001$ кг, $Q_2 = 91000 + 1 = 91001$ кг, $Q_3 = 156000 + 1 = 156001$ кг, то сумарната средномесечна себестойност, съгласно формула (24), ще се намали на

$$222,39472 - 0,00063 - 0,00083 - 0,00048 = 222,39279 \text{ лв.}$$

От особена важност за фармацевтичното предприятие е да се определят измененията не само по отношение на целевата функция, а и в оптималните стойности на неизвестните при такава промяна в търсенето на всеки от лекарствените продукти. Резултатите от прилагане на формула (25) са представени в табл. 2.

Таблица 2.

Изменения в оптималния план за производство на Тилозин

Продукт Месец	Тилозин тартарат прах (кг)	Тилозин тартарат гранула (кг)	Тилозин тартарат реекстракт (кг)
Януари	9672,01	7881,36	13290,22
Февруари	9777,81	7557,40	12991,84
Март	10214,22	7857,35	13394,39
Април	9144,90	7443,27	12925,93
Май	9872,81	7614,42	12856,16
Юни	9297,07	7295,44	12878,31
Юли	8939,11	7354,78	12847,89
Август	9205,47	7405,46	13031,34
Септември	9799,58	7556,22	13113,00
Октомври	9054,80	7382,78	12698,99
Ноември	10317,92	7812,03	13144,38
Декември	9705,29	7840,51	12828,54

Източник: Собствени изчисления

В четвъртия параграф на трета глава е направена апробация на модела за оптимално натоварване на производствени мощности по групи взаимозаменяеми цехове в работните центрове на фармацевтичното предприятие. Тъй като всички процеси, които попадат в обхвата на изследването, са свързани с производството на конкретен вид продукт, авторът счита за целесъобразно да използва следния опростен вид на икономико-математическия модел:

$$\min : Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n y_{ij} \quad (41)$$

при ограничения

$$\sum_{j=1}^n y_{ij} \leq a_i, \quad i = \overline{1, m}; \quad (42)$$

$$\sum_{i=1}^m l_{ij} y_{ij} \geq b_j, \quad j = \overline{1, n}; \quad (43)$$

$$y_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, n}. \quad (44)$$

Означенията, използвани в модела, имат следния смисъл: m – брой на производствените цехове; n – брой на производствените процеси; i – номер на цех; j – номер на процес; y_{ij} – единици време, в течение на което

технологичното оборудване в i -ти цех ($i = \overline{1, m}$) на предприятието следва да извършва производствен процес от j -ти вид ($j = \overline{1, n}$); a_i – наличен ефективен фонд време за работа на технологичното оборудване в i -ти производствен цех ($i = \overline{1, m}$) за разглеждания планов период; b_j – обем от j -ти производствен процес ($j = \overline{1, n}$), който съгласно плановото задание трябва да се извърши от фармацевтичното предприятие; l_{ij} – производителност на технологичното оборудване в i -ти цех ($i = \overline{1, m}$), когато извършва процес от j -ти вид ($j = \overline{1, n}$).

Целта на компанията е да се осигури изпълнението на плановото задание по обем и номенклатура на всички производствени процеси възможно най-бързо, т.е. при минимален общ разход на време на технологичните оборудвания, функциониращи във взаимозаменяемите цехове. Данните, които се използват в модела, са обобщени на месечна база.

Първата група взаимозаменяеми цехове се състои от производствените звена на предприятието „Ферментация и филтрация” (ОП 1), „Ферментация и филтрация 1” (ОП 2), „Ферментация и филтрация 2” (ОП 2) и „Ферментация и филтрация” (ОП 3), в които се извършва биосинтез на антибиотици и получаването им като воден разтвор. Четирите цеха на „Биовет” са взаимозаменяеми по отношение на извършването на следните процеси:

1. Процес за производство на Плеуромутилин културална течност.
2. Процес за производство на Артемизинова киселина.
3. Процес за производство на Олеандомицин нативен разтвор.
4. Процес за производство на Тилозин нативен разтвор.
5. Процес за производство на Тобрамицин нативен разтвор.
6. Процес за производство на Апрамицин нативен разтвор.
7. Процес за производство на Паромомицин нативен разтвор.
8. Процес за производство на Компактин нативен разтвор.
9. Процес за производство на Триптофан културална течност.
10. Процес за производство на Рибофлавин културална течност.

Оптималното решение на модела е

$$X^* = \left\| \begin{array}{cccccccccc} 0 & 0 & 317,5 & 0 & 0 & 873,68 & 0 & 0 & 558,03 & 0 \\ 283,7 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 927,22 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 754,35 & 192,33 & 0 & 1030,1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 741,18 & 0 & 583,67 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 570,95 \end{array} \right\|, Z_{\min} = 3988,08.$$

То показва, че

1. Технологичното оборудване в цех „Ферментация и филтрация” (ОП 1) трябва да извършва следните процеси: процес за производство на Олеандомицин нативен разтвор – 213,09 ч; процес за производство на Апрамицин нативен разтвор – 449,89 ч; процес за производство на Триптофан културална течност – 249,68 ч.

2. Оборудването в цех „Ферментация и филтрация 1” (ОП 2) трябва да се натовари с извършването на: процес за производство на Плеуромутилин културална течност – 267,64 ч; процес за производство на Компактин нативен разтвор – 702,44 ч.

3. Оборудването в цех „Ферментация и филтрация 2” (ОП 2) трябва да извършва: процес за производство на Тилозин нативен разтвор – 440,37 ч; процес за производство на Тобрамицин нативен разтвор – 146,82 ч; процес за производство на Паромомицин нативен разтвор – 432,82 ч.

4. Оборудването в производствен цех „Ферментация и филтрация” (ОП 3) трябва да се натовари с извършването на: процес за производство на Артемизинова киселина – 451,94 ч; процес за производство на Тилозин нативен разтвор – 356,11 ч; процес за производство на Рибофлавин културална течност – 277,29 ч.

5. Всички процеси трябва да се осъществяват изцяло в един определен цех, като само процесът за производство на Тилозин нативен разтвор следва да се разпредели между два от работните центрове. В цеховете „Ферментация и филтрация 2” (ОП 2) и „Ферментация и филтрация” (ОП 3) трябва да бъдат произведени съответно 754,35 т и 583,67 т от продукта.

6. Минималното време за работа на оборудванията в едноименните цехове при спазване на необходимите обеми от различните производствени процеси е 3988,08 ч.

7. Единствено оборудването в цех „Ферментация и филтрация 2” (ОП 2) ще изразходи напълно своя фонд време – 1020 ч. От наличните ефективни фондове време на останалите производствени цехове ще останат:

- $950 - 912,65 = 37,35$ ч в цех „Ферментация и филтрация” (ОП 1);
- $1400 - 970,08 = 429,92$ ч в цех „Ферментация и филтрация 1” (ОП 2);
- $1340 - 1085,35 = 254,65$ ч в цех „Ферментация и филтрация” (ОП 3).

Втората група взаимозаменяеми производствени звена, които се разглеждат, се състои от цеховете „Екстракция” (ОП 1) и „Екстракция” (ОП 6). В тях се извършва извличане на активни субстанции от разтворите и регенериране на използваните разтворители. Екстракционните цехове на

фармацевтичното предприятие са взаимозаменяеми по отношение на извършването на следните производствени процеси:

1. Процес за производство на Плеуромутилин бутилацетатен екстракт.
2. Процес за производство на Олеандомицин фосфат.
3. Процес за производство на Компактин.
4. Процес за производство на Плеуромутилин концентрат.
5. Процес за производство на Артемизинова киселина метилизобутилов концентрат.
6. Процес за производство на Тилозин база.
7. Процес за производство на Тилозин тартарат гранули.
8. Процес за производство на Тиамулин хидроген фумарат гранули.
9. Процес за производство на Тилозин тартарат реекстракт.
10. Процес за производство на Тилозин фосфат реекстракт.

Оптималното решение на модела е

$$X^* = \left\| \begin{array}{cccccccccc} 63,12 & 6,58 & 10,03 & 0 & 432,6 & 5,5 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 114,39 & 0 & 0 & 7,59 & 7,15 & 13 & 221,83 \end{array} \right\|, Z_{\min} = 1617.$$

То показва, че:

1. Технологичното оборудване в цех „Екстракция” (ОП 1) трябва да извърши: процес за производство на Плеуромутилин бутилацетатен екстракт – 114,35 ч; процес за производство на Олеандомицин фосфат – 10,84 ч; процес за производство на Компактин – 16,05 ч; процес за производство на Артемизинова киселина метилизобутилов концентрат – 635,24 ч; процес за производство на Тилозин база – 7,76 ч.

2. Оборудването в цех „Екстракция” (ОП 6) трябва да извърши: процес за производство на Плеуромутилин концентрат – 197,56 ч; процес за производство на Тилозин тартарат гранули – 13,29 ч; процес за производство на Тиамулин хидроген фумарат гранули – 10,13 ч; процес за производство на Тилозин тартарат реекстракт – 26,48 ч; процес за производство на Тилозин фосфат реекстракт – 585,3 ч.

3. Никой от производствените процеси не трябва да се разпределя за изпълнение между двата едноименни цеха на ОП 1 и ОП 6.

4. Минималното време за работа на оборудванията в цеховете за екстракция при извършване на необходимите обеми от различните производствени процеси е 1617 ч.

5. От наличните ефективни фондове време за работа на оборудванията ще останат:

- $1100 - 784,24 = 315,76$ ч в цех „Екстракция” (ОП 1);

- $1280 - 832,76 = 447,24$ ч в цех „Екстракция” (ОП 6).

Като резултат от изследването в трета глава са систематизирани следните изводи:

1. Ръководството на „Биовет” АД – клон Разград е изправено пред предизвикателството да търси и прилага научнообосновани подходи за оптимизиране на производствената дейност на предприятието.

2. Чрез апробирането на предложените модели и методи с данни за „Биовет” АД се демонстрират реални възможности за:

- минимизиране на разходите за доставка на необходимите суровини от складовете до производствените цехове на предприятието;
- минимизиране себестойността на произвежданите фармацевтични продукти;
- минимизиране времето за работа на технологичното оборудване в работните центрове на предприятието.

3. Практическото прилагане на предложените икономико-математически модели предоставя възможности за повишаване нивото на конкурентоспособност на фармацевтичното предприятие чрез постигане на оптимален ефект от неговото функциониране.

Заключение

Дисертационният труд е посветен на критично важен както в теоретичен, така и в практически аспект проблем, свързан с постигане на оптимален ефект от дейността на фармацевтичното предприятие. Резултатите от изследванията дават основание на автора да счита, че поставената цел и свързаните с нея задачи са решени. Защитена е и изследователската теза, като са разработени и апробирани авторови икономико-математически модели и методи за тяхното решаване, които могат да се прилагат за оптимизиране на основни бизнес процеси във фармацевтичното предприятие. Конструиранияте модели и методи позволяват постигането на икономическа ефективност в следните направления: минимизиране на разходите за производство и транспорт; максимизиране на печалбата; минимизиране на времето за работа на технологичното оборудване; подобряване на някои технико-икономически показатели. Всичко това представлява важна предпоставка за ефективно функциониране и повишаване нивото на конкурентоспособност на фармацевтичното предприятие.

III. СПРАВКА ЗА ПРИНОСИТЕ В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Най-значимите и важни приноси в хода на изследването, според автора, могат да се обобщят по следния начин:

1. Въз основа на задълбочени теоретични проучвания и критичен анализ са изяснени основните аспекти на концепцията за бизнес процесите и техни специфични характеристики в контекста на съвременното фармацевтично предприятие. На тази база са изведени направления за оптимизирането им.

2. Адаптирани са модели за транспортиране на фармацевтични суровини и продукти, даващи възможност за намиране на оптимални решения във връзка с удовлетворяване на потребностите в съответствие с различни критерии (минимални транспортни разходи, минимално време за осъществяване на превозите).

3. Конструирани са авторови модели за планиране производството на фармацевтични продукти, позволяващи определянето на оптимален план по критерий минимална средна себестойност. Разработени са и модели за натоварване на производствени мощности във фармацевтичното предприятие, даващи възможност за разпределяне на производствената програма между звената на предприятието при спазване на различни критерии за оптималност (максимална печалба, минимални разходи, минимално време за работа на оборудването).

4. Предложени са авторови аналитични методи, позволяващи намирането на точни решения на конструираните модели.

5. Представени са приложните аспекти на оптимизирането чрез апробиране на моделите и методите с данни за „Биовет” АД – клон Разград. Анализът на получените решения предоставя възможности за оптимално управление на основните бизнес процеси във фармацевтичното предприятие.

IV. ПУБЛИКАЦИИ ПО ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Статии

1. *Господинова, Н.* Модел за оптимизиране производството на фармацевтични продукти. Сп. Икономика и Компютърни науки, Варна: Знание и бизнес, т. 3, бр. 2, 2017, с. 23-35.

Доклади

2. *Господинова, Н.* Предпоставки за прилагане методите на икономико-математическото моделиране при оптимизирането на бизнес процеси. // Сборник с доклади от международ. науч.-практ. конф. “Математиката като фундаментална и приложна наука”, Варна: Наука и икономика, 2015, с. 277 - 282.

3. *Господинова, Н.* Възможност за оптимизиране транспортирането на взаимозаменяеми фармацевтични продукти. // Сборник с доклади от научна конференция на младите научни работници, Варна: Наука и икономика, 2016, с. 28-37.

4. *Господинова, Н.* Една възможност за оптимизиране доставката на частично взаимозаменяеми фармацевтични продукти. // Сборник с доклади от VIII международ. науч. конф. “Икономиката в променящия се свят - национални, регионални и глобални измерения”, Варна: Наука и икономика, т. 1, 2017, с. 226-232.

5. *Господинова, Н.* Икономическа интерпретация на множителите на Лагранж. // Сборник с доклади от студентска науч. конф. “Информатиката, математиката и статистиката в съвременната икономическа реалност”, Варна: Наука и икономика, 2017, с. 57 - 62.

V. ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА ОРИГИНАЛНОСТ

Декларирам, че настоящият дисертационен труд е изцяло авторски продукт и при неговото разработване не са ползвани в нарушение на авторските им права чужди публикации и разработки.