Т Е Х Н И Ч Е С К И У Н И В Е Р С И Т Е Т – В А Р Н А

инж. Нели Добринова Велева

МОДЕЛ ЗА ПЛАНИРАНЕ И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕНИЯ КАПАЦИТЕТ НА ИНДУСТРИАЛНИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертация за получаване на образователна и научна степен “доктор”

Варна
2026г.

Дисертационният труд съдържа 178 страници, включително 37 фигури, 48 таблици, 28 формули, оформени в 4 глави, общи изводи и списък на използваната литература от 180 заглавия, от които 18 на кирилица и 162 на латиница.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на ……..… г. от ..... ч. в ..... на открито заседание на жури сформирано със заповед на Ректора № ...../..... г.

Материалите по защитата (дисертацията, рецензиите и становищата) са на разположение на интересуващите се в Докторантски център, стая 318 НУК.

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

1. Актуалност на проблема

Производственият капацитет е комплексен и многоаспектен елемент на управлението на производството, който изисква стратегическо планиране и непрекъснато подобрение за постигане на оптимална ефективност и устойчивост на бизнеса. Управлението на производствения капацитет на фирмата е задача от първостепенно значение за производствените мениджъри. Погрешното му планиране и използване може да попречи на дългосрочния успех на организацията, а подценяването на тези основни решения да доведе до нарушаване на вътрешните връзки в производствената подсистема.

Ефективното управление на производствения капацитет е основа за конкурентоспособността на предприятията. Високото качество на продуктите и ефективното използване на ресурсите допринасят за пазарния успех и финансова стабилност. Устойчивото развитие, от своя страна, гарантира, че бизнесът може да оперира дългосрочно, като същевременно отговаря на социалните и екологични изисквания (Crosby, 1996).

2. Цел и задачи на дисертацията

Основната цел на дисертационния труд е да се разработи модел за планиране и управление на производствения капацитет, базиран на идентифициране и анализ на ключовите фактори, оказващи влияние върху неговата ефективност, с оглед повишаване на координацията и резултатността на управленските решения на стратегическо, тактическо и оперативно ниво.

Изследователска хипотеза

Създаването и внедряването на модел за планиране и управление на производствения капацитет, основан на идентификация, анализ и количествено оценяване на ключовите фактори на влияние, допринася за повишаване на ефективността, адаптивността и координацията на управленските процеси в индустриалните предприятия.

Подхипотези

H1: Нивото на професионална компетентност на управленския персонал в областта на производствения мениджмънт влияе положително върху точността на планирането, степента на използване на производствения капацитет и координацията между управленските нива в индустриалните предприятия.

H2: Ключовите фактори оказват различно по сила и посока влияние върху ефективността на планирането и управлението на производствения капацитет.

H3: Интегрирането на идентифицираните фактори в модела води до повишаване на точността при прогнозиране и балансиране на производствения капацитет и осигурява по-висока степен на оптимизация на натоварването на производствените мощности в сравнение с традиционните подходи.

H4: Прилагането на модела подобрява координацията между стратегическото, тактическото и оперативното ниво на управление.

H5: Внедряването на модела води до намаляване на производствените разходи и повишаване на производителността.

H6: Предприятията, прилагащи модела, демонстрират по-висока адаптивност към динамиката на пазарната среда.

Основни задачи

1. Критичен анализ на теоретичните постановки и съвременните практики в областта на планирането и управлението на производствения капацитет в индустриалните предприятия;

2. Изследване особеностите на управлението на производствения капацитет на стратегическо, тактическо и оперативно ниво и връзките между тях.

3. Идентифициране и систематизиране ключовите фактори, оказващи влияние върху ефективността на управлението на производствения капацитет в индустриалните предприятия.

4. Разработване на модел за оценка компетентността на специалистите и експерти от областта на производствения мениджмънт;

5. Разработване на концептуален модел за планиране и управление на производствения капацитет, интегриращ ключовите фактори на влияние.

6. Разрботване на общи алгоритми за прилагане, анализ и оценка на разработените модели;

7. Да се определят връзките и зависимостите между ключовите фактори, които влияят най-силно върху планирането и управлението на производствения капацитет в индустриалните предприятия

8. Апробиране на предложения модел по разработената методика и определяне на практическата му пригодност и икономическата му ефективност и целесъобразност.

3. Обект и предмет на изследване

Обект на изследването са индустриалните предприятия като социално-икономически системи, в рамките на които се осъществяват процесите по формиране, използване и управление на производствения капацитет. Предмет на изследването са методите, моделите и инструментите за планиране и управление на производствения капацитет, както и влиянието на ключови фактори върху ефективността на тези процеси на стратегическо, тактическо и оперативно ниво.

4. Методи на изследване

В методологичен аспект дисертационният труд анализира и използва няколко изследователски метода. Проведен е анализ на различни съществуващи теоретични възгледи за планирането и управлението на производствения капацитет, проследявайки тяхната еволюция. Приложени са системен анализ и сравнителен подход, за да се определят основните ограничения и фактори, влияещи върху изменението на капацитетните възможности и тяхното ефективно планиране и управление, с оглед постигане на конкурентно предимство и устойчиво развитие на индустриалните предприятия.

За да се изгради изчерпателна картина на актуалната ситуация свързана с ефективното планиране и управление на производствения капацитет, в изследването са използвани и комбинирани качествени и количествени методи (Loo, 2002) – литературен обзор, анкети, интервюта, метод Делфи (Powell, 2003; Turoff & Linstone, 2002), интерпретивно структурно моделиране (Interpretive Structural Modeling - ISM) и AHP метод (Analytic hierarchy process - AHP).

5. Място на изследване

Изследванията включени в дисертационния труд са проведени в производствени предприятия, сред определен и достатъчен брой анкетирани лица отговарящи на зададените в дисертационния труд критерии. Проучването е проведено със съгласието на всеки един експерт и специалист, отговарящ на зададените критерии, необходими за идентифициране и анализ на ключовите фактори, влияещи върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет в изследваното предприятие.

6. Научна новост на изследването

Като научна новост може да се определи разработването на:

- Модел А - модел за оценка компетентността на специалистите и експерти от областта на производствения мениджмънт;

- Модел Б - модел за интегриране и оценка на ключовите фактори в системата за планиране и управление на производствения капацитет.

7. Практическа ценност на изследването

Използваните и приложени методики в дисертационния труд могат с висока достоверност да допринесат за вземане на правилни и целесъобразни управленски решения за ефективно и надеждно планиране на производствения капацитет на предприятието.

8. Апробация на изследването

Основните резултати от изследванията са докладвани и публикувани в следните научни форуми и издания:

Конференции:

- XVI International Congress Summer Session “Machines. Technologies. Materials” Varna, Bulgaria, 11–14.09.2019;
- 6th International Scientific-Business Conference titled: Leadership, Innovation, Management and Economics: Integrated Politics of Research – LIMEN 2020,November 24-26,2020

Електронни издания, списания:

- International journal for science, technics and innovations for the industry, ISSN PRINT 1313-0226/ ISSN WEB 1314-507X , issue 7/2019;
- International scientific journal Industry 4.0, ISSN PRINT 2534-8582/ ISSN WEB 2534-997X , year V,issue 2/2020;
- ANNUAL JOURNAL OF TECHNICAL UNIVERSITY OF VARNA, BULGARIA, Vol 5 No 1, June 06,2021;
- Strategies for Policy in Science and Education, Research Results, , ISSN 1314-8575 (Online), Volume 31, Number 6s, 2023

Работата е представяна и одобрявана поетапно според индивидуалния план и в завършен вид (периодично и като цяло) на заседания на катедра ИМ към МТФ в ТУ – Варна.

9. Публикации по дисертационния труд

Основните етапи от разработването на дисертационния труд са отразени и представени в 6 научни публикации, списък на които е приложен в края на автореферата. Два от публикуваните научни труда са самостоятелни, а останалите четири са в съавторство с научния ръководител.

Номерацията на фигурите представени в автореферата е номерацията от дисертационния труд.

СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Въведение

Създаването на стойност във всяка компания зависи от ефективността на нейните бизнес процеси. Рационалната организация на тези процеси е ключова за превръщането им в конкурентно предимство. За да се постигне това, бизнес процесите трябва да бъдат подробно анализирани и постоянно оптимизирани. Следователно, управлението на процесите в организацията трябва да бъде непрекъснат процес, а не еднократна инициатива. Всяка организация се характеризира с уникален набор от последователни процеси за създаване на стойност за клиентите и постигане на финансови резултати.

Процесите са сърцевината на всяка организация. Те не само указват как да се изпълняват задачите, но и в какъв ред, от кого и кой носи отговорност за координацията им. Тяхната значимост за бизнеса е толкова голяма, че начинът на дефиниране, визуализиране и управление на практика определя успеха на компанията (Bernardes & Hanna, 2009).

Изключително важен проблем при формирането и изпълнението на производствената програма е обезпечаването й с ресурси (мощности, материали, финансови средства). Недостигът или липсата на някои от тях се превръща в лимитиращ фактор за изпълнението на производствената програма на фирмата.

Производствен капацитет и производствена мощност са две ключови концепции в управлението на производствените процеси, които често се използват взаимозаменяемо, но имат различни значения. Разбирането и управлението на тези два показателя е ключово за ефективното планиране и оптимизация на производствените процеси, тъй като те помагат на предприятията да балансират между дългосрочните стратегически цели и краткосрочните оперативни изисквания.

При многономенклатурното производство капацитетът може да се преведе към един основен и най-характерен вид продукция с помощта на условнонатуралните измерители. Обикновено то се осъществява на база трудоемкостта на изделията, нормочасове. В отделни случаи могат да се използват и стойностни измерители. Производственият капацитет се определя по мощността на водещите производствени цехове, агрегати и машини, които изпълняват основни технологични процеси и операции в производството. Практически най-напред се определя капацитета на отделните работни места или технологична група машини, след това на участък, цех и фирмата като цяло.

В епохата на глобализация, планирането и управлението на производствения капацитет са все по-важни фактори за развитието на бизнеса. В настоящата икономическа, финансова, комуникационна и обществена среда нараства натискът върху пазарите и потребителите поради динамичното разрастване на бизнеса, взаимозависимостта между ресурси и процеси, свръхпредлагането на еднообразни стоки и услуги, икономическото лидерство на високотехнологичните компании и стратегическото им влияние върху националните икономики и бизнес практики. В тази изключително сложна ситуация бизнесът трябва не само да запази своите конкурентни предимства, но и да ги балансира в съответствие с обществените

очаквания и нужди. Той трябва да прояви положителна нагласа към промяната и да предприеме конкретни дългосрочни действия, за да се приспособи и устои на предизвикателствата на активната гражданска среда.

Всичко това определя преосмисляне и актуализиране на приоритетите и политиките в стратегиите за бизнес развитие, и по-конкретно върху планирането и управлението на производствения капацитет, за да успеят индустриалните предприятия успешно да се адаптират към постоянно и бързо променящите се условия и обстоятелства на глобалната среда.

Много от предизвикателствата, свързани с управлението на производствения капацитет, възникват от необходимостта организацията да балансира променливото търсене с ограничените и сравнително негъвкави ресурси, определящи нейния капацитет. Тези сложни решения изискват предварително прогнозиране на търсенето и разработване на стратегии за осигуряване на необходимия капацитет в дългосрочен, средносрочен и краткосрочен план.

Изборът на продукт или услуга и решенията относно капацитета са сред най-важните предизвикателства, пред които се изправят мениджърите при определяне на същността и размера на производствената система. В ерата на глобализацията, значението на нов модел на бизнес поведение, който генерира реални ползи както за бизнеса, така и за обществото, значително нараства. Това подчертава актуалността и важността на разглежданата проблематика в дисертационния труд, особено в контекста на специфичните съвременни икономически процеси в България. Осъзнаването на необходимостта от детайлно и задълбочено планиране и управление на производствения капацитет е ключов инструмент за активно и отговорно присъствие на предприятията на пазарната сцена.

Глава 1. ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВИ И СЪВРЕМЕННИ ТЕНДЕНЦИИ В ПЛАНИРАНЕТО И УПРАВЛЕНИЕТО НА ПРОИЗВОДСТВЕНИЯ КАПАЦИТЕТ

В представения литературен обзор са разгледани особеностите при производствената система и производствения капацитет. Обърнато е внимание на съвременните тенденции в управлението на производствените системи. Разгледани са основни концепции и методологии в производствения мениджмънт. Представени и анализирани са съвременни тенденции в управлението на производствения процес, както и в планирането и управлението на производствения капацитет в индустриалните предприятия. Извършеният теоретичен и методологичен анализ показва необходимостта от разработване на интегриран модел за планиране и управление на производствения капацитет, който да обединява съвременните управленски концепции, цифрови технологии и инструментариум за вземане на решения в условията на индустриално предприятие.

Всичко това налага необходимостта от разработване на методика за усъвършенстване на планирането и управлението на производствения капацитет на индустриалните предприятия.

В края на главата са направени изводи от литературното проучване.

Изводи от Първа глава.

На базата на направените анализи и извършения литературен обзор са направени следните изводи:

1. Един от основните критични изводи, произтичащи от прегледа на литературата, е ограничената интеграция между факторен анализ и управленски модели. Недостатъчната интеграция между факторно-аналитичните изследвания и моделите за управление на производствения капацитет води до разминаване между теоретичното разбиране на влиянията и тяхното практическо приложение.

2. Съществуващите модели в значителна степен се концентрират върху оперативното ниво на управление, докато взаимовръзките със стратегическото и тактическото ниво остават недостатъчно развити. Това ограничава възможността за системен подход при управлението на производствения капацитет и води до частични и локални оптимизации вместо цялостна ефективност.

3. Голяма част от съществуващите модели се базират на статични допускания, които не отразяват адекватно динамиката на външната среда. Промените в търсенето, технологичните иновации и пазарната несигурност изискват по-висока степен на адаптивност, която в много от съществуващите модели е недостатъчно развита.

4. В научната литература понятието „ключови фактори на влияние“ често се използва без достатъчна количествена дефиниция и без ясно структурирани измерители. Това затруднява тяхното включване във формални модели и ограничава възможността за емпирична верификация на изследователските резултати.

5. Съществено ограничение се наблюдава и по отношение на недостатъчното отразяване на човешкия фактор в моделите за управление на производствения капацитет. Компетентността, опитът и управленските умения на специалистите често остават извън формалните модели, въпреки че имат съществено влияние върху ефективността на планирането и изпълнението.

6. На база на извършения критичен анализ може да се обобщи, че основният научен проблем не се изразява в липса на теоретични разработки, а в тяхната фрагментираност и недостатъчна интеграция. Идентифицирана е необходимостта от разработване на интегриран модел, който:

- *съчетава факторно-аналитичния подход с управленското моделиране;*
- *осигурява връзка между стратегическо, тактическо и оперативно ниво;*
- *включва ключовите фактори като формализирани елементи на модела;*
- *позволява емпирична проверка и количествена оценка на ефективността.*

Извършеният теоретичен и методологичен анализ показва необходимостта от разработване на интегриран модел за планиране и управление на производствения капацитет, който да обединява съвременните управленски концепции, цифрови технологии и инструментариум за вземане на решения в условията на индустриално предприятие.

Глава 2. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИ МОДЕЛ ПРИ ПЛАНИРАНЕТО И УПРАВЛЕНИЕТО НА ПРОИЗВОДСТВЕНИЯ КАПАЦИТЕТ В ИНДУСТРИАЛНИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

В главата са представени проблемите при планирането и управлението на производствения капацитет (ПК) в индустриалните предприятия; идентифицирани и систематизирани са групи фактори, влияещи на производствения капацитет основните фактори; разгледани са методи за оценка и управление на ПК.

2.1. Проблеми при планирането и управлението на производствения капацитет в индустриалните предприятия.

Планирането и управлението на производствения капацитет в индустриалните предприятия е сложен и многопластов процес, който може да срещне редица проблеми. Някои от основните предизвикателства, с които се сблъскват организациите са:

1. Неправилно прогнозиране на търсенето

Невъзможността да се предвиди точно бъдещото търсене може да доведе до претоварване или недостатъчен капацитет, което води до излишни разходи или загубени възможности.

2. Недостиг на ресурси

Недостиг на ресурси като суровини, труд или оборудване може да ограничи производствения капацитет и да доведе до забавяне на производствените процеси.

3. Неоптимизирани производствени процеси

Неоптимизираните работни потоци, излишни процеси или неефективни работни станции могат да ограничат производствения капацитет и да увеличат разходите.

4. Недостатъчната гъвкавост на производствената система

Липсата на гъвкавост при реагиране на промени в търсенето или технологията може да доведе до неадекватност на капацитета и пропуснати възможности за производство.

5. Липса на интеграция на производствените системи

Различните отдели в производствения процес (като планиране, производство, складови и логистични функции) често не са добре интегрирани, което води до неефективно управление на капацитета.

6. Износеност и технически неизправности на оборудването

Износеност на оборудването и чести технически неизправности могат да доведат до спиране на производствени линии, намалявайки капацитета.

7. Неадекватно управление на запасите

Прекомерните или недостатъчни запаси могат да се отразят на капацитета, като водят до недостиг на суровини или прекомерно блокиране на ресурси.

8. Проблеми със стандартизацията

Липсата на стандартизация на работните процеси може да създаде трудности в планирането на капацитета, тъй като производството е зависимо от разнообразни и различни техники и методи.

9. Слабо управление на персонала

Недостиг на квалифицирани служители, висока текучество на персонала или липса на мотивация може да намали производствения капацитет.

10. Промени в регулациите и пазарните условия

Регулаторни промени или пазарни условия могат да наложат адаптиране на производствения капацитет, особено ако се изискват нови стандарти или по-строги изисквания за качество и екологични норми.

11. Липса на стратегическо планиране

Без дългосрочна визия и стратегии за развитие на капацитета и предвиждане на бъдещи нужди, предприятието може да се окаже неподготвено за бъдещето.

На база направените изводи в Първа глава на дисертационния труд се откроява необходимостта от по-систематизиран подход при вземането на обективни управленски решения в областта на производствения мениджмънт и по-голяма гъвкавост и ефективност при планирането и управлението на производствения капацитет на индустриалните предприятия. Тази необходимост се обуславя от сложната динамика на външната среда и прякото или косвено въздействие на различни фактори, имащи ключово влияние в една или друга степен, върху поведението на производствените системи, каквито са индустриалните предприятия, в променящите се условия на външната среда. От способността на всяка бизнес организация да се адаптира към тях зависи не само нейното оцеляване, но и способността й да се развива успешно в дългосрочен план.

Новите производствени концепции поставят предизвикателства и изисквания към производителите на изделия. Ускорените темпове на растеж, високата конкуренция, глобализацията на пазара, ресурсите, специфичните технологии, информационни и други проблеми са едни от факторите, оказващи най-голямо влияние върху производствените системи.

За да функционира системата, между нейните елементи и звена трябва да съществуват определени връзки. Именно тези връзки обединяват системата в едно цяло и определят нейните граници. Броят и разнообразието на връзките в сложните системи са огромни и имат различно отношение към тяхното управление.

Често срещана ситуация за намиране на решение може да се опише най-общо по следния начин :

- От представляващите интерес количествени алтернативи да се направи най–сполучливият избор;
- Може да се окаже наистина важно за избора на решение вземането под внимание на определените критерии, но не винаги се знае дали всички свързани с поставения проблем критерии са определими и как могат да се променят в рамките на цялостната оценка по отношение на:

a) корелация;
b) относително тегло (степен на важност);
c) съвместимост.

От направения литературен обзор и от проучвания в реални бизнес организации става ясно, че се наблюдава известна хаотичност при планирането и управлението на производствения капацитет в различни по тип производствени предприятия. Много често решенията се вземат без да се правят каквито и да било анализи и прогнози или ако се правят такива, те не са напълно научно обосновани, а се базират по-скоро на опита и практическите знания на производствените мениджъри. Липсват математически модели за вземане на управленски решения, свързани с ефективното управление на производствения капацитет в производствените предприятия.

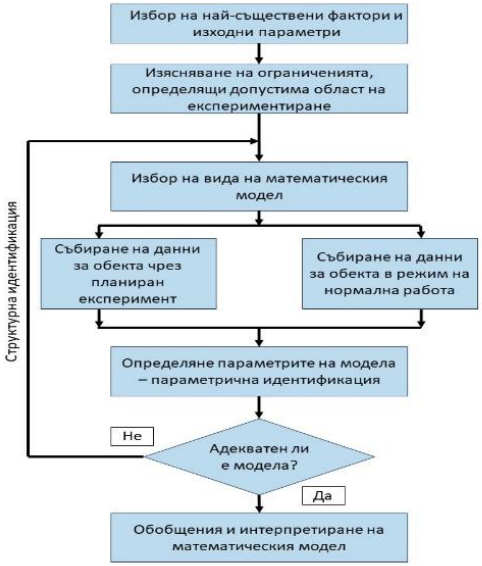
Според естеството на изследователските задачи, математичните модели могат да се използват за различни цели. Основното изискване за добър и съдържателен математичен модел е неговата адекватност:

- Правилно качествено описание на изучавания обект;
- Правилно количествено описание с приемлива степен на точност;

В изследователската практика се разграничават две основни групи методи за построяване на математически модели - аналитични и експериментални.

Моделите, формирани по аналитичен път, притежават голяма степен на общност и могат да се използват при изучаване на механизма на протичащите явления. При изучаване на сложни системи често пъти по-подходящи се оказват експерименталните методи.

Схематично процесът на моделиране чрез експериментални методи е показан на Фиг. 2.1. (Македонска & Димитров, 1996).



Фиг. 3. Етапи при построяване на модели чрез експериментални методи (Македонска & Димитров, 1996)

Концепцията и моделът се основават на класическия мениджмънт и съвременните математически инструменти. Направеното изследване е в отговор на реална практическа нужда, поставена като изследователска задача от бизнеса.

Все още няма достатъчно изследвания върху оценката на влиянието на някои ключови фактори върху ефективността на планирането и управлението на производствения капацитет.

В тази изключително динамична среда бизнесът трябва не само да запази своите конкурентни предимства, но да ги балансира според обществените очаквания и нужди, да изрази положително отношение към промяната и да предприеме конкретни дългосрочни действия, за да се адаптира и да устои на съвременните предизвикателства.

Въз основа на направения анализ възможността бизнесът да устои на динамичните промени е възможно да се постигне с помощта на модел, чрез който ще се идентифицират и конкретизират онези ключови фактори, който имат най-силно влияние върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет на индустриалното предприятие.

Това поражда един много съществен въпрос – ***Кои са ключовите фактори, които влияят върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет на индустриалните предприятия и каква е степента на тяхното влияние?***

2.2. Идентифициране и систематизиране на групи фактори, влияещи на производствения капацитет

От направените предварителни проучвания и от литературния обзор може да се направи обобщението, че основните фактори, влияещи на производствения капацитет могат да се представят в няколко групи: технологични, човешки, организационни и външни фактори.

2.3. Методи за оценка и управление на производствения капацитет

Управленските решения, свързани с производствения капацитет се характеризират със следните особености:

- Имат дългосрочен характер – планиране и отговорности;
- Влияят върху способността на предприятието да посрещне бъдещото търсене;
- Определят основната част на капиталовите разходи;
- Влияят на оперативните (текущите) разходи;
- Влияят на конкурентоспособността;
- Определят доколко лесно/трудно се управлява производството;
- Трябва да бъдат въплътени в дефинирането на операционната стратегия;
- Глобализацията увеличава комплексния характер на решенията.

Стратегическите аспекти на решенията за производствения капацитет се изразяват в:

- Стратегия за капацитета;
- Характеристики на търсенето;
- Разходи за оборудването;
- Цена на придобиване/функциониране;
- Промени в технологиите;
- Честота/посока на промените;
- Поведението на конкуренцията;
- Наличност на източници за финансиране и други ресурси.

Стратегическото управление се дефинира като способностите и знанието за формулиране, прилагане и оценка на междуфункционални решения, които позволяват на организацията да постигне своите цели. Разработването на алтернативи за производствения капацитет е ключова стъпка за осигуряване на гъвкавост и конкурентоспособност на индустриалните предприятия. Тези алтернативи трябва да предвиждат различни подходи, които могат да се използват в зависимост от промените в търсенето, технологиите, икономическите условия или вътрешните стратегически цели на компанията.

Някои основни алтернативи за управлението на производствения капацитет са:

- **Разширяване на производствения капацитет;**

- **Оптимизация на съществуващия капацитет;**
- **Използване на външен капацитет (аутсорсинг)**
- **Гъвкаво планиране на капацитета (Lean производство и гъвкави системи);**
- **Автоматизация и внедряване на нови технологии;**
- **Използване на капацитет в пикови периоди (пиково натоварване);**
- **Диверсификация на производствения капацитет;**

2.4. Теоретична концепция на модел за планиране и управление на производствения капацитет

Разработването на модел за планиране и управление на производствения капацитет изисква системен и интегриран подход, който да обединява организационни, технологични, ресурсни и управленски аспекти на производствената дейност. В условията на динамична пазарна среда и нарастваща сложност на производствените системи, управлението на капацитета не може да се осъществява чрез изолирани решения или частични анализи, а предполага структурирана моделна рамка, основана на ясно дефинирани взаимовръзки и зависимости.

В основата на предложения модел стои идентифицирането и систематизирането на ключовите фактори, влияещи върху производствения капацитет. Чрез тях се формира параметричната и логическата основа на модела, върху която се изграждат механизмите за оценка, контрол и вземане на управленски решения.

Ключовите фактори се разглеждат като взаимосвързани компоненти на единна управленска система, включваща човешкия ресурс, технологичната обезпеченост, организационната структура, информационните потоци и външната среда. Тяхната интеграция в моделна конструкция позволява:

- формализиране на процеса на планиране на производствения капацитет;
- повишаване на обективността при оценката на наличните ресурси и ограничения;
- оптимизиране на управленските решения при различни сценарии на натоварване и развитие;
- осигуряване на устойчивост и адаптивност на производствената система.

Предложеният модел не се ограничава до описание на влияещите фактори, а създава логическа рамка за тяхното количествено и качествено оценяване, приоритизиране и включване в процеса на стратегическо и оперативно планиране. По този начин се осигурява преход от аналитичен към приложно-управленски подход, ориентиран към практическото приложение на модела в условията на индустриално предприятие.

Теоретичната концепция на модела обединява експертна оценка, аналитични методи и инструментариум за структуриране на управленски решения, като по този начин формира цялостна система за планиране и управление на производствения капацитет.

Разгледаните алтернативни методи са добре познати, но те се използват несистематично без да се обвързват с ключовите фактори, които влияят на ефективността на планирането и управлението на производствения капацитет. След

направените задълбочени проучвания, в хода на научното изследване възникна идеята за теоретичната концепция за модел за изследване на ключовите фактори, оказващи влияние върху планирането и управлението на производствения капацитет на индустриалните предприятия. Тази концепция се базира на познати подходи и математически инструменти, но неизползвани до този момент за определяне, анализ и оценка на тези ключови фактори.

Определянето на ключовите фактори не представлява самоцелно изследване, а е структуроопределящ елемент при изграждането на интегриран модел за планиране и управление на производствения капацитет.

Първият проблем, който трябва да бъде решен е как да се идентифицират възможно най-точно и обективно тези ключови фактори и вторият проблем е как да се оцени тяхната свързаност и влияние върху ефективността на планирането и управлението на производствения капацитет.

За решаването на тези два проблема е необходим научен подход и тясна колаборация с експерти и практикуващи мениджъри от различни професионални области и академични среди, които да дадат компетентно мнение относно подбора на ключовите фактори и тяхната оценка. Тази колаборация е заложена в основата на настоящото научно изследване. Оценката и подбора на специалисти и експерти в областта на производствения мениджмънт е критично важна за по-нататъшното изследване на ключовите фактори. В ерата на глобализацията нараства необходимостта от нов модел за оценка на компетентността на производствените мениджъри, който определя значимостта и важността на изследванията и практическите ползи, които определя.

В дисертационният труд са разработени, модифицирани и определени концепциите на два модела, които условно се обозначават като **Модел А** и **Модел Б**.



Фиг. 2.7. Общ алгоритъм на Модел за планиране и управление на производствения капацитет, насочен към определяне на ключови фактори, разработен от автора

Компетентността на специалистите и експертите в областта на производствения мениджмънт е съществен детерминант за ефективното планиране и управление на производствения капацитет в индустриалните предприятия. Нейното влияние може да бъде разгледано като системообразуващ фактор, който въздейства върху качеството на управленските решения на всички равнища – стратегическо, тактическо и оперативно.

Високото ниво на професионална компетентност предполага задълбочени знания, аналитични умения и опит, които позволяват:

- по-точно прогнозиране на търсенето и необходимия капацитет;
- адекватна оценка на ограниченията на производствената система;
- избор на оптимални управленски алтернативи.

Компетентните специалисти са в състояние:

- да идентифицират релевантните вътрешни и външни фактори (технологични, организационни, пазарни);
- да оценят тяхното влияние чрез подходящи методи;
- да интегрират тези фактори в процеса на моделиране и планиране.

Това е критично важно за разработването на реалистични и приложими модели за управление на капацитета.

Ефективността на всеки модел зависи не само от неговата теоретична обоснованост, но и от способността за неговото практическо приложение. Компетентността на експертите определя:

- правилния избор на методи (например оптимизационни, симулационни, статистически);
- коректното интерпретиране на резултатите;
- адаптирането на модела към конкретните условия на предприятието.

Специалистите с висока управленска и комуникационна компетентност способстват за:

- синхронизация между стратегическите цели и оперативното изпълнение;
- ефективно взаимодействие между отделните функционални звена;
- намаляване на информационните асиметрии и управленските несъответствия.

В условията на динамична пазарна среда компетентността включва способност за:

- бърза реакция при изменения в търсенето;
- управление на рискове и неопределеност;
- внедряване на иновации и нови технологии.

2.4.1. Модел А – модел за оценка компетентността на специалисти и експерти от областта на производствения мениджмънт

Този модел по своята същност представлява предварителна подготовка за най-съществената част на това научно изследване – определяне, анализ и оценка на ключовите фактори, влияещи върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет в индустриалните предприятия. Той е предназначен за оценка и подбор на специалисти и експерти от областта на производствения мениджмънт, които да бъдат включени в изследването на ключовите фактори, влияещи върху ефективно планиране и управление на производствения капацитет.

За да се осигури пълна обективност на научното изследване на факторите, влияещи върху ефективността на планирането и управлението на производствения капацитет на индустриалните предприятия, е необходимо да се вземат предвид не само резултатите от направения в Първа глава литературен обзор, но и да се направи проучване сред подбрани експерти от бизнеса и академичните среди. Възниква логичен въпрос как да се подберат тези експерти. Разработването на Модел А е провокирано от специфична необходимост в управлението на производството,

свързана с анализа, ефективното планиране и управление на производствения капацитет. Производственият капацитет е ключов и сложен икономически параметър на предприятието и ефективното му планиране и управление е в основата на успеха и конкурентоспособността на всяка производствена организация. Това поражда необходимостта да се постави на научна основа изборът на специалисти, които ще вземат важни управленски решения. Оценката и подбора на специалисти и експерти в областта на производствения мениджмънт е критично важен процес за всяка организация, която се стреми да оптимизира своите производствени процеси и да повиши ефективността си. Правилният подбор на експерти може да доведе до значително подобрение на производителността, качеството и конкурентоспособността на фирмата. Оценката и подборът на специалисти и експерти в областта на производствения мениджмънт е сложен и многоетапен процес, който изисква внимателно планиране и изпълнение. Чрез използването на систематичен подход и прилагане на различни методи за оценка, могат да се изберат най-подходящите кандидати, които ще допринесат за постигане на стратегическите цели и устойчивия растеж на компанията. За целта са нужни критерии за техния подбор. Тези критерии са определени от автора на настоящото изследване като първични и вторични индикатори.

Вторичните индикатори са по-нататъшното развитие на първичните индикатори. Целта е да се направи селекция на действително важните критерии и индикатори за оценка на компетентността на експертите, които ще бъдат подбрани да участват във втория етап на изследването.

Въз основа на задълбочен преглед на литературата и проведени лични интервюта с различни функционални мениджъри на индустриални предприятия, както и с експерти от академичните среди, е установена необходимостта от определяне нивото на компетентност на експерти в областта на производствения мениджмънт (Puig, Marques & Ghauri, 2009; Wight, 1984). Разработен е експериментален модел за оценка на компетентността на производствените мениджъри, които да участват в следващия етап проучването. Изследването се основава на съвременни статистически инструменти. При провеждане на изследването за разработване на Модел А, чрез анкетна карта 1 са анкетирани утвърдени специалисти от бизнеса и академичните среди. Получените оценки от тях съответно на индикаторите по представени критерии спомагат разработването и модифицирането на коригирана анкетна карта, която ще се прилага при определяне компетентността на целева група от експерти, които да бъдат включени в същинската част на изследването за определяне на ключовите фактори, оказващи влияние върху планирането и ефективното управление на производствения капацитет (Brown, 1968; Gyani, Ahmed & Haq, 2022; Piller, 2004; Rao, Anderson and etc., 2010).

Първичното събиране на данни в това проучване се извършва чрез интервюта и въпросници предоставени на експерти, представляващи различни по размер и предмет на дейност бизнес организации и академични среди. Методът на анкетирането се осъществява чрез предоставяне на анкети с предложени първични и вторични индикатори за оценка на компетентността на експерти и специалисти от областта на производствения мениджмънт. Предложени са скали за оценка. Участниците по тяхно усмотрение могат да направят предложения за допълване на

някои от индикаторите. Принципната структура на изследването за разработване и прилагане на Модел А е показана на Фиг. 2.8.



Фиг. 2.8. Принципната структура на изследването за разработване и прилагане на Модел А

Първоначално дефинираните индикатори, формулирани въз основа на анализ на литературни източници и проучване на добри бизнес практики, подлежат на последващо коригиране и прецизиране въз основа на експертните оценки и коментари, получени в рамките на анкетното проучване, реализирано през първия етап на изследването.

За всеки първичен индикатор са определени различен брой вторични индикатори, които да гарантират обективност. След систематизирането на първичните и вторичните индикатори, се разработва система за цялостна оценка на тяхната важност и тежест. (Таблица 2.2.), съгласно разработена методология на Генг, Джао и съавтори (Geng, et al., 2018).

Оценката на всеки вторичен индикатор включва три аспекта: важност, постижимост (осъществимост) и чувствителност. Резултатите се оценяват с оценки в диапазона от 1 ÷ 10, където 1 означава, че индикаторът е най-малко важен, най-малко постижим (осъществим) и най-малко чувствителен, а 10 означава, че индикаторът е най-важен, най-осъществим и най-чувствителен. В същото време експертите трябва да изберат и поставят оценките за познаване и преценка. Критерият Познаване на професионалната област е разделен чрез скала от 1 ÷ 5 по метода на скалата на Ликерт, където 1 означава, че експертът е най-непознат с индикатора, а 5 означава, че експертът е най-запознат с индикатора. Преценката се основава на четири ключови аспекта, а именно теоретични познания, практически опит, логическо мислене и способност за разбиране на ситуацията и интуиция. Оценките, относно преценката, се отнасят за определяне степента на въздействие в границите от 1 ÷ 3 точки, където 3 = голямо, 2 = средно, 1 = малко.

Дефинициите за оценяване на основните критерии са, както следва:

1) Критерий **Важност** - Оценяването на важността на даден индикатор представлява процесът на субективно преценяване от страна на респондентите относно степента, в която този индикатори влияе върху вземането на решение или изпълнението на конкретна задача. Всеки участник в анкетата трябва да посочи колко

значим или приоритетен счита дадения индикатор, като използва предварително определена скала за оценка (например от 1 ÷ 10, където 1 означава 'минимална важност', а 10 – 'максимална важност'). Целта е да се измери и анализира относителната тежест на всеки индикатор, за да се идентифицират ключовите фактори, влияещи върху изследваната тема.

2) Критерий **Постижимост** (осъществимост) - Оценяването на постижимостта (осъществимостта) на даден индиактор представлява процесът, при който всеки участник в анкетата преценява доколко е възможно и реалистично този индикатор да бъде изпълнен, приложен или реализиран в контекста на конкретната задача или проект. Оценката се базира на вашия опит и знания относно наличните ресурси, условия и ограничения.

3) Критерий **Чувствителност** - Оценяването на чувствителността на даден индикатор представлява процесът, при който участникът в анкетата преценява доколко малки промени в стойностите или характеристиките на даден индикатор могат да повлияят значително на крайния резултат или решение. С други думи, колко „чувствителен“ е индикаторът спрямо вариации и колко тези вариации са критични за анализа.

Оценката на уменията на експертите за обективна преценка се основава на четири аспекта:

- практически опит;
- умения за теоретичен анализ;
- логично мислене и способност за разбиране на ситуацията, способност за обективна преценка;
- интуиция.

За тези оценки се използва скала от 1÷ 3, където 1 е най-ниската оценка, а 3 – най-високата.

Като резултат се получава научно обоснована и работеща система от индикатори, така че да е възможно изграждането на модел за оценка на компетентността на производствените мениджъри, който да гарантира формирането на обективно експертно мнение при вземането на ръководни решения, свързани с управлението на производствения процес в дадена организация Чрез този подход се стимулира вътрешногрупова дискусия, насочена към самостоятелно идентифициране и решаване на възникналите проблеми. (Goldratt & Cox, 1984).

Таблица 2.2. Експертна оценка на индикаторите (Geng, et al., 2018)

Първични индикатори	Вторични индикатори	Важност (1-10)	Постижимост (1-10)	Чувствителност (1-10)	Познаване на професионалната област: 5 = много добро 4 = добро 3 = общо 2 = слабо 1 = непознаване	Умения за преценка и степен на влияние върху вземаните решения. Нива за оценка на уменията 3 = високо, 2 = средно, 1 = ниско			
						Практически опит	Теоретичен анализ	Логично мислене и способност за разбиране на ситуацията	Интуиция

След подбора на първичните и вторичните индикатори за компетентност, участниците трябва да дадат своите количествени оценки за предложените индикатори. Оценките на всички експерти за вторичните индикатори се усредняват и се определят прагови стойности за допустимост на участници при сформирането на изследователски екип, както по вторични, така и по първични индикатори.

Представени са първичните и вторичните индикатори, използвани в настоящото изследване.

Тези индикатори се включват в анкетните карти за определяне нивото на компетентност на експертите, които ще участват във втория етап на изследването - определяне, анализ и оценка на ключовите фактори, оказващи влияние върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет. От тези анкетни карти се определят прагове (cutoff value – гранична стойност) за включване на специалисти в експертния екип във втория етап на проучването.

Статистическият праг от данните е граница, определена въз основа на реално събраните резултати от анкетата, а не на предварително зададени стойности. Той служи за разграничаване на нива на компетентност, като обикновено се взема предвид средната стойност и разсейването (стандартното отклонение) на резултатите от анкетата. Този критерий се счита за подходящ, защото е обективен и се базира на реалните резултати. Той дава представа за комплексната оценка на компетентността на конкретен експерт по обобщените оценки на всички първични индикатори. Изчисляването на статистическите прагове по важност, постижимост, чувствителност, познаване на функционалната област и умения за обективна преценка и степен на влияние на базата на практически опит, теоретичен анализ, разумно разбиране на ситуацията и обективна преценка и интуиция (Таблица 2.2.).

Статистическата обработка на получените данни се извършва в следната последователност, както следва:

Стъпка 1 – Нормализиране на получените данни:

Брой анкетирани/брой експерти – k=23

Брой първични индикатори – n=8

Брой вторични индикатори (i)– различен при различните първични индикатори, общо 89 за цялата анкета

Брой критерии, по които се прави оценка на индикаторите j=8

Зададените и формулирани критерии в анкетните проучвания предвиждат оценки в различни скали: 1÷10; 1÷5 и 1÷3. Използването директно на оценки в различни диапазони при статистическа обработка може да доведе до грешно интрепретиране на резултатите. Методологически е задължително да се направи подходящо нормализиране на данните. Ако данните се оставят в суров вид, индикаторът със скала 1–10 ще има 2 пъти по-голямо статистическо тегло от този със скала 1–5. Това няма да е коректно, защото в конкретния случай всеки от критериите е с еднаква тежест. Нормализирането привежда всички отговори към единен бездименсионен коефициент (обикновено между 0 и 1). Това позволява директно сравнение на интензитета на различните индикатори, независимо от оригиналния формат на въпроса. Освен това много статистически тестове изискват данните да имат сходни характеристики, за да бъдат интерпретирани коефициентите правилно.

За целите на направеното в дисертацията изследване се изхожда от метода Min-Max нормализиране (Patro and Sahu, 2015). Направена е модификация чрез

специализиран софтуер за статистическа обработка SPSS, на класическия метод, при което всички данни са трансформирани към единна скала от 1 до10.

$$x_{ij}=1+\frac{x_{ij}-x_{ijmin}}{x_{ijmax}-x_{ijmin}}*9 \quad (10)$$

Вместо посочените по-горе три диапазона на изменение се избира уеднаквяване към най-високата скала. В анкетите „1“ обикновено е най-ниската възможна оценка. Чрез добавянето на 1 в началото, се гарантира, че минималният резултат след нормализацията ще бъде точно 1, а не 0. В същото време формулата не променя съотношението между отговорите на анкетираните. Ако някой е отговорил точно в средата на 5-степенната скала (например 3), след формулата той ще бъде точно в средата на 10-степенната скала (5.5).

Стъпка 2 - Определяне на значимостта на индикаторите:

Целта е, на база отговорите на анкетираните, да се определи значимостта на вторичните индикатори в рамките на съответния първичен индикатор.

В социологическите и икономическите изследвания (Krishnaswamy, et al., 2009; Sage, 1977) се приема, че когато анкетираните оценяват група от фактори по единна скала, средният резултат директно отразява колективното възприятие за важност.Този метод позволява да се създаде „Рангова листа“ на индикаторите. Тези с най-високи стойности се идентифицират като „критични фактори“ или „най-значими“.

За получаване на общата средна оценка, която са дали анкетираните за всеки един от вторичните индикатори се използва формула (11):

$$\text{Обща средна оценка}_j=\frac{\sum_{k=1}^{23}\sum_{j=1}^{8}x_{kj}}{kj} \quad (11)$$

Чрез сумирането на оценките от всички анкетирани (k=23) и всички подвъпроси (j=8), формулата изглажда индивидуалните субективни отклонения и извежда общата тенденция в извадката. Като резултат индикаторите с най-висока средна оценка се считат за най-важни.

Прилагането на формула (11) върху вече нормализираните данни позволява обективно последващо ранжиране на показателите. По този начин се идентифицират онези фактори, които екпертите припознават като най-съществени, като се елиминира влиянието на различните измервателни скали и се осигурява висока степен на надеждност на получените приоритети.

Стъпка 3 - Филтриране на маловажни индикатори:

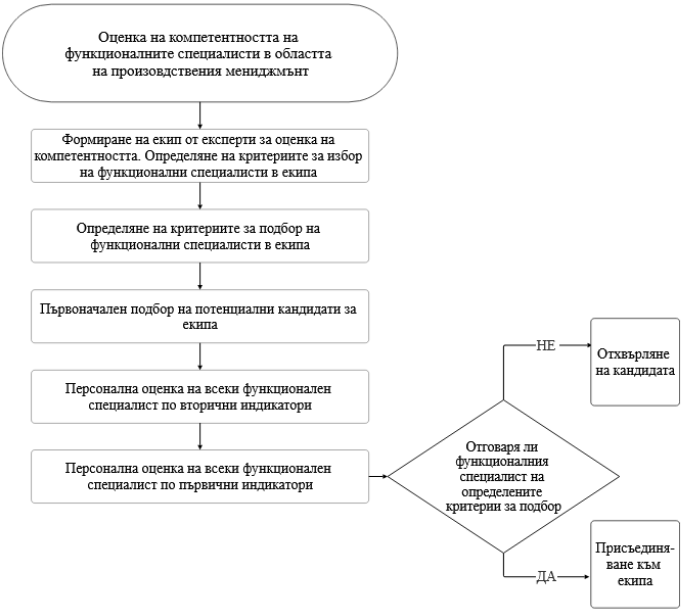
Тъй като всеки вторичен индикатор се оценява по 8 критерия, трябва да се комбинират тези оценки в една обща мярка. На база на средните оценки (формула 11) вторичните индикатори се ранжират. Изчислява се прагова стойност – в случая средната оценка на всички усреднени оценки на вторични индикатори. Въпреки, че обикновено като праг се използва средната оценка плюс или минус стандартното отклонение, понякога може да се предпочете за праговата стойност да се вземе само средната стойност. Това е обективен метод, който разделя индикаторите въз основа на тяхното относително представяне спрямо общото ниво на изследваната група. Използването на средната стойност като критерий гарантира, че значимостта се определя спрямо реалния контекст на изследването, а не на база субективни външни очаквания (в случай на избрана статична стойност). Така се идентифицират индикаторите, които се открояват „над средното ниво“ за конкретната извадка. Освен

това при нормализирани данни средната стойност служи като естествен „баланс“ на разпределението.

На Фиг. 2.9. е показана Блок-схема за практическата приложимост на Модел А за оценка на компетентността на експерти от областта на производствения мениджмънт.

Компетентността на производствените мениджъри е ключова за успешното управление и оптимизация на производствените процеси. Компетентните и ефективни ръководители притежават съвкупност от умения и знания, които им позволяват да постигат високи производствени резултати, да гарантират качество и да мотивират своите екипи.

След определянето на компетентни и квалифицирани специалисти в областта на производствения мениджмънт, може да се пристъпи към същинското определяне, анализ и оценка на въздействието на ключови фактори върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет.



Фиг. 2.9. Блок-схема за практическата приложимост на Модел А за оценка на компетентността на експерти от областта на производствения мениджмънт

2.4.2. Модел Б - Модел за интегриране и оценка на ключовите фактори в системата за планиране и управление на производствения капацитет

Този модел се прилага на практика като се започне със сформирането на екип от експерти по Модел А. Това изследване по същество представлява същинската част на научното проучване, касаеща изследване на ключовите фактори, оказващи влияние върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет на индустриалните предприятия.

При разработването на Модел Б на база проведено литературно проучване (в Приложение №1), теоретичен анализ и интервюта са дефинирани 22 фактори, които

са формулирани под формата на въпроси към специално разработена за целта анкетна карта. Факторите са:

- *Ангажимент на висшето ръководство;*
- *Корпоративна и производствена стратегия;*
- *Планиране на ресурсите;*
- *Планиране и ефективно управление на производствения капацитет;*
- *Ниво на организация на производството;*
- *Механизация и автоматизация на производството;*
- *Степен на ефективност на използване на производственото оборудване;*
- *Планиране и изпълнение на поддръжка и поддръжка на производствено оборудване;*
- *Структура и функции на системата за управление;*
- *Степен на използване на информационните технологии и софтуерните продукти в хоризонталната и вертикалната комуникация в организацията;*
- *Ефективна комуникация и координация между звената в организацията;*
- *Рационално използване на ресурсите;*
- *Управление на квалификацията на работната сила;*
- *Ангажираност на служителите към целите на организацията;*
- *Организационна култура;*
- *Анализ на резултатите от управленските решения, рискове, ползи и обратна връзка;*
- *Гъвкавост и навременна реакция в случай на проблем;*
- *Използване на управленски методи и техники за справяне с текущи проблеми и техните последици;*
- *Мотивация на персонала към участие в развиване на компанията;*
- *Използване на иновационни технологии в производството;*
- *Комуникация между изпълнителните звена и ръководните кадри;*
- *Необходимост от дългосрочна визия за развитието на компанията.*

В Модел Б е приложено интерпретивно структурно моделиране (Interpretive structural modeling - ISM). ISM е групова техника, с помощта на която могат да се генерират множество хипотези/решения за различните предизвикателства, породени от съвременната и бързоразвиваща се бизнес среда (Grime & Wright, 2016; Winroth, Säfsten & Stahre, 2006).

ISM е методология, използвана за идентифициране на връзки между специфични променливи, които определят проблем или проблемна ситуация (Behl & Pal, 2020). Той е особено полезен в сложни ситуации, когато трябва да се вземат предвид много взаимосвързани фактори. ISM помага да се структурират и визуализират връзките в йерархичен модел, което улеснява разбирането и управлението на сложността (Konieczna, Mrugalska & Wyrwicka, 2018; Yudatama, Hidayanto & Nazief, 2019).

В ISM важните елементи/фактори на даден проблем или система се идентифицират и изброяват и се анализират взаимовръзките между тях като зависимост, влияние и отношение (George & Pramod, 2014).

Интерпретивно структурно моделиране (ISM) е интерактивен процес. Методът е интерпретационен, тъй като преценката на екипа решава дали и как са свързани обектите и как са структурирани връзките между елементи на системата (Watson, 1978). Преките и косвените връзки между факторите описват ситуацията далеч по-точно, отколкото ако отделните фактори се разглеждат изолирано. Следователно ISM изразява съгласуваното разбиране на тези взаимоотношения. Джхаркхариа и Шанкар прилагат ISM за анализ на бариерите в ИТ осигуряването на веригите за доставки (Jharkharia & Shankar, 2005). Сингх и др. са използвали методологията на ISM за подобряване на конкурентоспособността на малки и средни предприятия (Singh, Garg & Deshmukh, 2007). Сингх използва ISM за намиране на структурни връзка между различни фактори на координацията на веригата на доставки. Прилагането на ISM обикновено принуждава мениджърите да преоценят възприетите приоритети и да подобрят своето разбиране за връзките между ключовите проблеми или фактори.

<u>В оригиналния си вид ISM се състои от следните стъпки</u> (Jharkharia & Shankar, 2005; Kusrini, Safitri & Helia, 2019)**<u>:</u>**

1) Идентификация на елементите: Идентифициране и изброяване на всички съответни елементи, свързани с проблема;

2) Разработка на SSIM: Определяне на връзките по двойки между елементите и изграждане на матрицата на структурното самовзаимодействие. Използваните типични обозначения са:

V: Елемент i ще доведе до елемент j.

O: Елемент j ще доведе до елемент i.

X: Елементите i и j ще водят един към друг.

O: Елементите i и j не са свързани.

3) Разработване на матрица за достижимост: Преобразуване на SSIM в двоична матрица, като се замесват записите V, A, X и O с 1 и 0, което показва наличието или липсата на връзки;

4) Разделяне на нива: разделяне на нива чрез итеративно идентифициране и разделяне на елементи, които нямат изходящи връзки, като се поставят на върха на йерархията;

5) Разработване на дограф: Начертаване на насочена графика въз основа на матрицата на достижимост, показвайки елементите и техните преки връзки;

6) Формиране на ISM модел: Прецизиране на диграфа, за да се създаде ясен и интерпретативен структурен модел, показващ йерархичните връзки между елементите.

Приложения на ISM:

1) Стратегическо планиране: Помага при структурирането на сложни стратегически решения чрез идентифициране на ключови фактори и техните взаимовръзки;

2) Управление на проекти: Подпомага разбирането на взаимозависимостите между проектните дейности и ресурси;

3) Анализ на политиката: Използва се за анализиране и структуриране на връзките между различни елементи на политиката;

4) Организационен анализ: Помага за разбирането на връзките между различните организационни фактори и тяхното въздействие върху представянето;

5) Управление на технологиите: Използва се за идентифициране и структуриране на връзките между технологичните фактори в проекти за иновации и развитие.

Предимства на ISM:

1) Яснота и разбиране: Осигурява ясно и визуално представяне на сложни взаимоотношения, подпомагайки по-доброто разбиране и вземане на решения;

2) Структурирано мислене: Насърчава систематичното мислене чрез структуриране на връзките по йерархичен начин;

3) Изграждане на консенсус: Улеснява груповите дискусии и консенсуса чрез включване на експерти в разработването на SSIM;

4) Подобрено вземане на решения: Помага при идентифицирането на ключови движещи елементи и зависимости, което води до по-информирани и ефективни решения.

ISM помага на компанията да идентифицира критични фактори, да разбере техните взаимозависимости и да разработи стратегически план за подобряване на ефективността на веригата за доставки (keydifferences.com).

Като основа на модел Б и за постигане на целта на настоящото изследване са използвани елементи от интерпретивно структурно моделиране (Interpretive structural modeling - ISM), за да се изследват факторите, влияещи върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет и AHP метод (Analytic Hierarchy Process) като надграждане на модела с елементи от организационния координационен модел при конкурентен инженеринг, разработен от Панайотова (Панайотова, 2004).

AHP методът има широко приложение при вземане на решения в различни области като (Velev, Andreev & Panayotova, 2011; Goldman & Nagel, 1993; Singh, 2013; Saaty, 1980; Yudatama & Sarno, 2015):

Избор – Избор на една алтернатива от даден набор от алтернативи при множество критерии за вземане на решение;

Класиране – Подреждане на набор от алтернативи;

Приоритизиране – Определяне на относителния принос на елементите на набор от алтернативи;

Разпределение на ресурсите – Разпределяне на ресурси между набор от алтернативи;

Бенчмаркинг – Сравняване на процеси в собствената организация с тези на други организации;

Управление на качеството – справяне с многоизмерните аспекти на качеството и подобряването на качеството;

Разрешаване на конфликти – уреждане на спорове между страни с очевидно несъвместими цели или позиции.

Други области включват прогнозиране, стратегическо планиране, управление на качеството, реинженеринг на бизнес процеси, управление на риска, управление на проекти, управление на фирмената конкурентоспособност.

В Модел Б - модел за интегриране и оценка на ключовите фактори в системата за планиране и управление на производствения капацитет, AHP служи за

определяне на относителната важност на идентифицираните фактори и приоритизиране на действия и ресурси в зависимост от това кои фактори оказват най-силно влияние. AHP позволява сравнение по двойки и оценяване на относителната важност на всеки фактор. AHP служи за измерване чрез сравнения по двойки и разчита на преценките на експертите за извличане на приоритетни скали. Именно тези скали измерват нематериалните активи в относителни стойности. Сравненията се правят с помощта на скала от абсолютни оценки, която представя колко повече един елемент доминира над друг по отношение на даден атрибут (Saaty & Peniwati, 2008; Sage, 1977).

Според Томас Л. Саати, авторът на метода AHP, броят на критериите и алтернативите, анализирани в процесите на вземане на решения, не трябва да надвишава 7 (+/- 2), което дава максимум 9 критерия / алтернативи.

AHP процедурата идентифицира и включва експертните знания на участниците в екипа и чрез техните научно обосновани преценки формира математически мотивирано функционално решение, взето на относително бедна информационна база (Mu & Pereyra-Rojas, 2016).

AHP се основава на три основни принципа:

1. Разлагане на разглеждания проблем на отделни елементи в йерархическа структура;
2. Сравняване на елементите на решението;
3. Синтез на приоритетите.

В литературните източници почти не се среща информация за прилагането на AHP метод в производствения мениджмънт и това дава основание да се приеме предизвикателството и да се експериментира с прилагането на метода за планиране и ефективно управление на производствения капацитет.

Модел Б се състои от два етапа, както следва:

- Етап 1: Идентифициране на ключови фактори и анализ на връзките между тях
- Етап 2: Определяне на връзките и зависимостите между ключовите фактори, оказващи влияние върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет.

Етап 1: Идентифициране на ключови фактори и анализ на връзките между тях:

1. Идентифициране на ключови фактори, влияещи на ефективното планиране и управление на производствения капацитет на индустриалното предприятие;

2. Анализиране на връзките между идентифицираните ключови фактори и тяхното влияние върху ефективното управление на производствения капацитет, на базата на метода на интерпретативно структурно моделиране (Interpretive structural modeling - ISM):

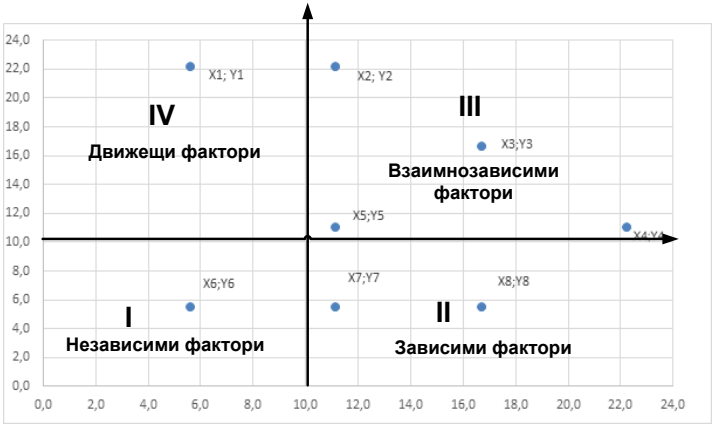
2.1. Определяне и анализиране на взаимовръзките между изследваните ключови фактори, посредством структурна матрица на самостоятелно взаимодействие (Structural Self-Interaction Matrix – SSIM) от типа SSIM – VAXO матрица;

2.2. Преобразуване на SSIM – VAXO матрицата в двоична матрица на достижимостта (Reachability Matrix - RM);

2.3. Построяване на Матрица на крайната достижимост (Hierarchy based Rankings Matrix - HRM);

2.4. Класифициране на ключовите фактори в 4 основни категории: независими, зависими, взаимозависими, движещи.

Идентифицираните фактори, влияещи върху производствения капацитет и изчислените стойности на движещата сила и зависимостта на всеки от тях, помагат да се класифицират в 4 основни групи: независими, зависими, взаимозависими и движващи. Въз основа направените изчисления е представена диаграма на зависимостите на ключовите фактори (Фиг. 2.10).



Фиг. 2.10. Диаграма на зависимостите на ключовите фактори

Независимите (автономни) фактори се характеризират със слаба движеща сила и слаба зависимост. Тези фактори се характеризират със своята автономност - не се влияят пряко от останалите фактори.

Зависимите фактори се определят със слаба движеща сила, но силна зависимост. Тяхната промяна не се отразява пряко върху останалите, но са силно зависими при промяна на останалите ключови фактора.

Взаимозависими фактори - имат силна движеща сила и силна зависимост**.** Тези фактори са нестабилни поради факта, че всяка промяна, настъпила при тях, ще има ефект върху другите, а също и обратна връзка върху самите тях. Всяко действие върху някой от факторите ще има въздействие върху други и обратната връзка може да увеличи въздействието. Факторите, включени в тази група, трябва да бъдат внимателно изследвани, тъй като връзката между тях е нестабилна.

Движещи фактори - факторите, попадащи в тази част на диаграмата притежават силна движеща сила, но слаба зависимост. Факторите, които влизат в група, оказват силно влияние върху системата и до голяма степен определят успеха на вземаните решения.

След като в Етап 1 е извършено класифициране на разглежданите ключови фактори в 4 основни групи категории, може да се премине към Етап 2.

Етап 2: Определяне на зависимостите между ключовите фактори, оказващи влияние върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет.

1. Определяне на относителната важност на ключовите фактори, определени в Етап 1, чрез прилагане на AHP метод (Analytic Hierarchy Process - AHP);

2. Съставяне на матрици за сравняване по двойки за зависимостите на ключовите фактори;

3. Изчисляване на теглото на всеки фактор в матриците спрямо останалите фактори и построяване на нови трансформирани матрици;

4. Изчисляване на нивото на съвместимост (Consistency Ratio - CR) на всяка трансформирана матрица;

5. Анализ на получените резултати.

Така предложеният Модел Б представлява системен подход за идентифициране, анализ и оценка на факторите, които оказват влияние върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет. Моделът предоставя основа за информирани управленски решения и стратегическо планиране, насочено към подобряване на производствената ефективност чрез приоритетно въздействие върху влияещите ключови фактори.

Изводи от Втора глава.

1. От направения литературен обзор и направени проучвания в реални бизнес организации става ясно, че се наблюдава известна хаотичност при планирането и управлението на производствения капацитет в различни по тип индустриални предприятия.

2. Липсва математически модел за вземане на управленски решения, свързани с ефективното управление на производствения капацитет в индустриалните предприятия.

3. От направените предварителни проучвания и от литературния обзор може да се направи обобщението, че основните фактори, влияещи на производствения капацитет могат да се представят в няколко доста общо обособени групи. Практиката показва, че мениджърите се нуждаят от един по-детайлен набор от фактори, на които да обръщат по-сериозно внимание при планирането и управлението на производствения капацитет в своите предприятия.

4. Установено е, че неоднозначни са и използваните към момента методи за оценка и управление на производствения капацитет.

5. След направените задълбочени проучвания, в хода на научното изследване поражда идеята за теоретична концепция за модел за изследване на ключовите фактори, оказващи влияние върху планирането и управлението на производствения капацитет на индустриалните предприятия. Тази концепция се базира на познати подходи и математически инструменти, но неизползвани до този момент за анализ и оценка на тези ключови фактори.

6. Установено е, че за да се разработи модел за изследване на ключовите фактори, оказващи влияние върху планирането и управлението на производствения капацитет на индустриалните предприятия трябва да се решат два проблема:

- как да се идентифицират възможно най-точно и обективно тези ключови фактори;

- как да се оцени тяхната свързаност и влияние върху планирането и управлението на производствения капацитет.

7. За решаването на посочените два проблема е предложена методология, разделена в два изследователски подхода:

Модел А *– Модел, включващ анкетна карта и подход на статистическа обработка на получените данни, за оценка компетентността на специалистите и експерти от областта на производствения мениджмънт, които да бъдат включени в изследването на ключовите фактори за ефективно планиране и управление на производствения капацитет.*

Модел Б *– Модел, включващ анкетна карта и прилагане на ISM и AHP метод, за интегриране и оценка на ключовите фактори в системата за планиране и управление на производствения капацитет на индустриалните предприятия.*

Глава 3. МЕТОДИКА ЗА ПРИЛАГАНЕ НА МОДЕЛ А и МОДЕЛ Б

В настоящата глава е насочена към разработването и обосноваването на цялостна методика за изследване на процесите по планиране и управление на производствения капацитет. Методиката се основава на задълбочен анализ и критична интерпретация на съществуващите теоретични постановки в областта на научноизследователската методология, производствения мениджмънт и експертните методи за оценка. Особено внимание е отделено на необходимостта от комбиниране на различни изследователски подходи – количествени и качествени, експертни и аналитични – с оглед преодоляване на ограниченията на отделните методи и повишаване на достоверността на получените резултати.

Разработената методика интегрира два взаимосвързани модела – Модел А и Модел Б, които изпълняват допълващи се функции в рамките на изследването. Модел А е ориентиран към формиране на надеждна експертна съвкупност чрез оценка на компетентността на специалисти и експерти в областта на производствения мениджмънт. Чрез ясно дефинирани критерии и алгоритъм за оценяване се създава възможност за селектиране на експерти с висока степен на релевантност и експертност, което е предпоставка за повишаване на качеството на последващия анализ.

От своя страна, Модел Б е насочен към идентифициране, структуриране, интегриране и количествена оценка на ключовите фактори, влияещи върху процесите по планиране и управление на производствения капацитет. Чрез използване на подходящи аналитични инструменти и експертни оценки се постига систематизиране на факторите и тяхното количествено измерване, което създава условия за по-висока степен на обективност при вземането на управленски решения.

Взаимовръзката между двата модела се изразява в това, че надеждността на резултатите от Модел Б в значителна степен зависи от качеството на експертната съвкупност, формирана чрез Модел А. По този начин се постига цялостност и логическа последователност на методиката, като се осигурява интегриран подход към изследвания проблем.

Разработената методика не само обогатява теоретичните аспекти на изследването, но и има ясно изразена практическа насоченост. Тя предлага конкретни алгоритми и стъпки за приложение, което я прави приложима в реална организационна среда и полезна за подпомагане на управленските процеси.

Настоящото изследване се базира върху съчетаване използването на няколко метода, така че да се получат като резултат две концепции, представени като два модела за постигането на целта на дисертационния труд, да се определят и изследват ключовите фактори, оказващи влияние върху ефективното планиране и управление:

- Модел А - модел за оценка компетентността на специалисти и експерти от областта на производствения мениджмънт, които да бъдат включени в изследването на ключовите фактори за ефективно планиране и управление на производствения капацитет;
- Модел Б - Модел за интегриране и оценка на ключовите фактори в системата за планиране и управление на производствения капацитет.

Методиката за прилагане на двата модела се подчинява на логическата последователност: подбор на експерти → оценка на компетентност → факторен анализ → количествена оценка → прилагане в управленски модел.

Фигура 3.1 представя логическата последователност на прилагане на интегрирания модел, включващ оценка на експертна компетентност (Модел А) и факторен анализ (Модел Б), като основа за оптимизация на управлението на производствения капацитет. Моделът функционира като затворена система с обратна връзка, позволяваща адаптация към динамични условия.

Предложеният алгоритъм осигурява двустепенна методологична рамка, при която:

- първо се гарантира **надеждност на експертната оценка**,
- след това се извършва **структуриран факторен анализ**,
- и накрая се създава **обективна основа за управление на производствения капацитет**.

За разработването на Модел А се използват:

- Метод на анкетирането, осъществен чрез разработване и предоставяне на анкетни карти, които трябва да бъдат попълнени от респондентите (експерти, работещи в областта на производствения мениджмънт и академичните среди).

Проверката на съгласуваност между оценките на различни оценители (междуоценителна надеждност) е важна за гарантиране на обективността и надеждността на оценяването. Съществуват няколко статистически метода за измерване на съгласуваността:

- Метод на ранжиране при оценката на събраните данни от анкетното проучване сред случайно избрани експерти, за определяне на ключови индикатори за подбор на експерти при сформиране на експертен екип за определяне и изследване на ключовите фактори, оказващи влияние върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет в индустриалните предприятия;

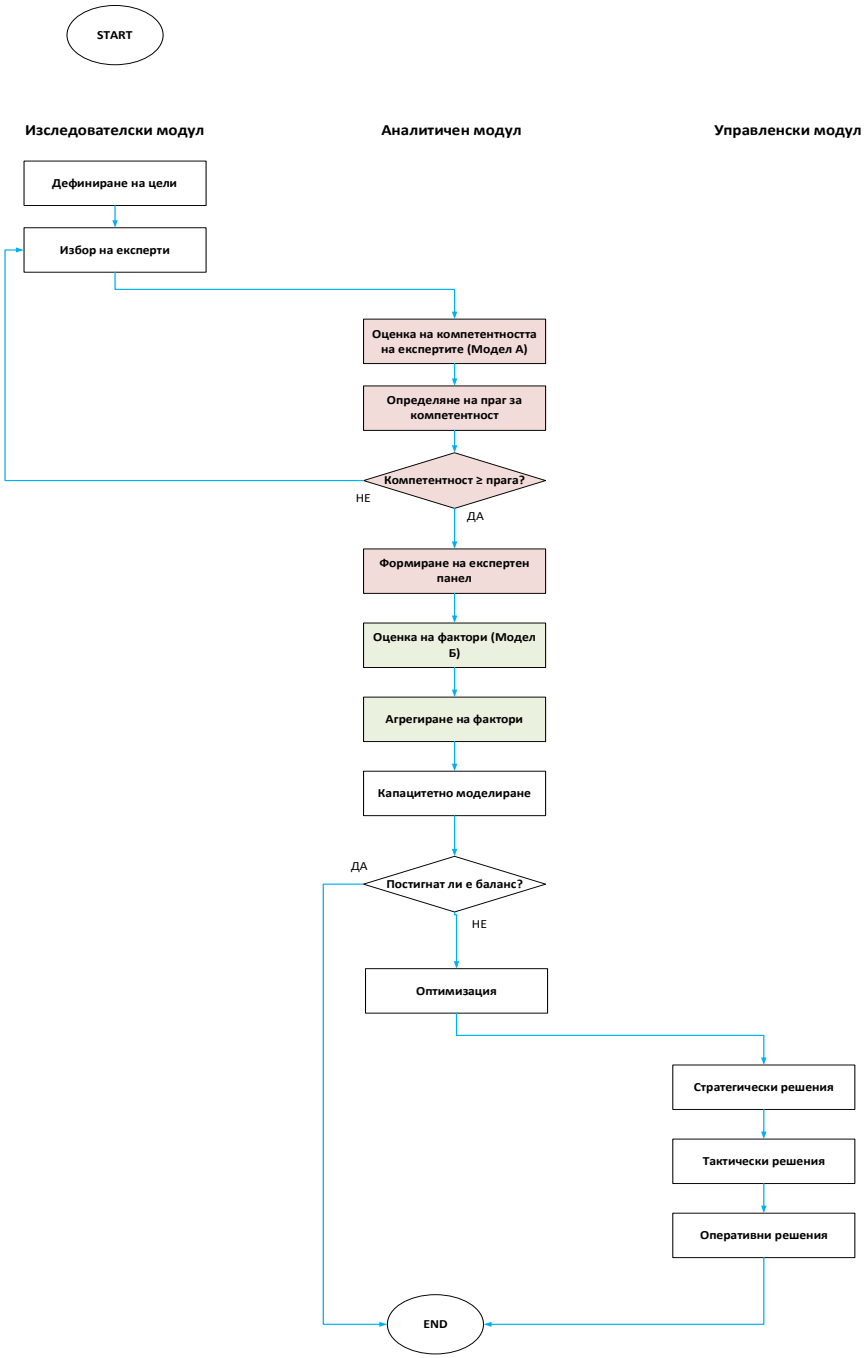
За разработването на Модел Б се използват:

За Етап 1

- Метод на анкетирането, осъществен чрез разработване и предоставяне на списък с въпроси, които трябва да бъдат попълнени от експертите от сформирания по Модел А екип от специалисти, работещи в областта на производствения мениджмънт. От тях се иска да попълнят мнения относно връзката между факторите, които са определени с помощта на предложените скали за оценка.
- Вторичните данни се получават от различни библиотечни източници, свързани с изследването.
- Метод на интерпретативно структурно моделиране (Interpretive structural modeling - ISM)

За Етап 2

AHP метод (Analytic Hierarchy Process - AHP)



Фиг.3.1. Логическа последователност на прилагане на интегрирания модел, включващ оценка на експертна компетентност (Модел А) и факторен анализ (Модел Б)

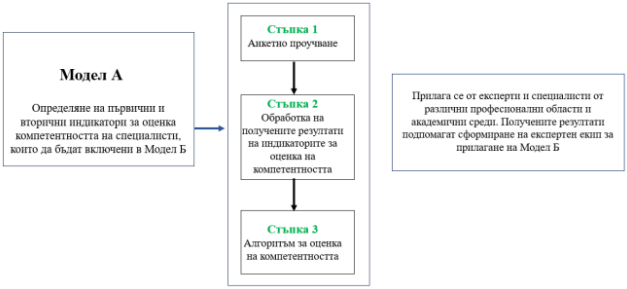
Модел А - модел за оценка компетентността на специалисти и експерти от областта на производствения мениджмънт, които да бъдат включени в изследването на ключовите фактори за ефективно планиране и управление на производствения капацитет

Разработването на модела е провокирано от конкретна необходимост в производствения мениджмънт, свързана с анализа и планирането на производствения капацитет в индустриалните предприятия. Моделът е предназначен за определяне на компетентността на екип за вземане на управленски решения, свързани с идентифициране, анализ и оценка на основни фактори, влияещи върху капацитета на индустриалните предприятия. Целта е да се направи селекция на действително важните критерии и индикатори за оценка на компетентността на експертите, които ще бъдат избрани за решаването на важни управленски задачи и проблеми.

Изследването е ориентирано към експерти от различни индустриални области и академични среди, за да се анализират индикатори за оценка на компетентността на експерти, които ще бъдат избрани за решаването на важни управленски задачи и проблеми, свързани с производствения капацитет.

За осъществяване на целите на настоящото изследване в рамките на Модел А, се използват анкетни карти, разработени като електронни таблици в MS Excel за по-лесна и бърза обработка на оценките на експертите.

Обобщения алгоритъм за прилагане на Модел А е представен на Фиг. 3.2.



Фиг. 3.2. Блок - схема за прилагане на Модел А за оценка компетентността на специалистите и експерти от областта на производствения мениджмънт, които да бъдат включени в изследването на ключовите фактори за ефективно планиране и управление на производствения капацитет

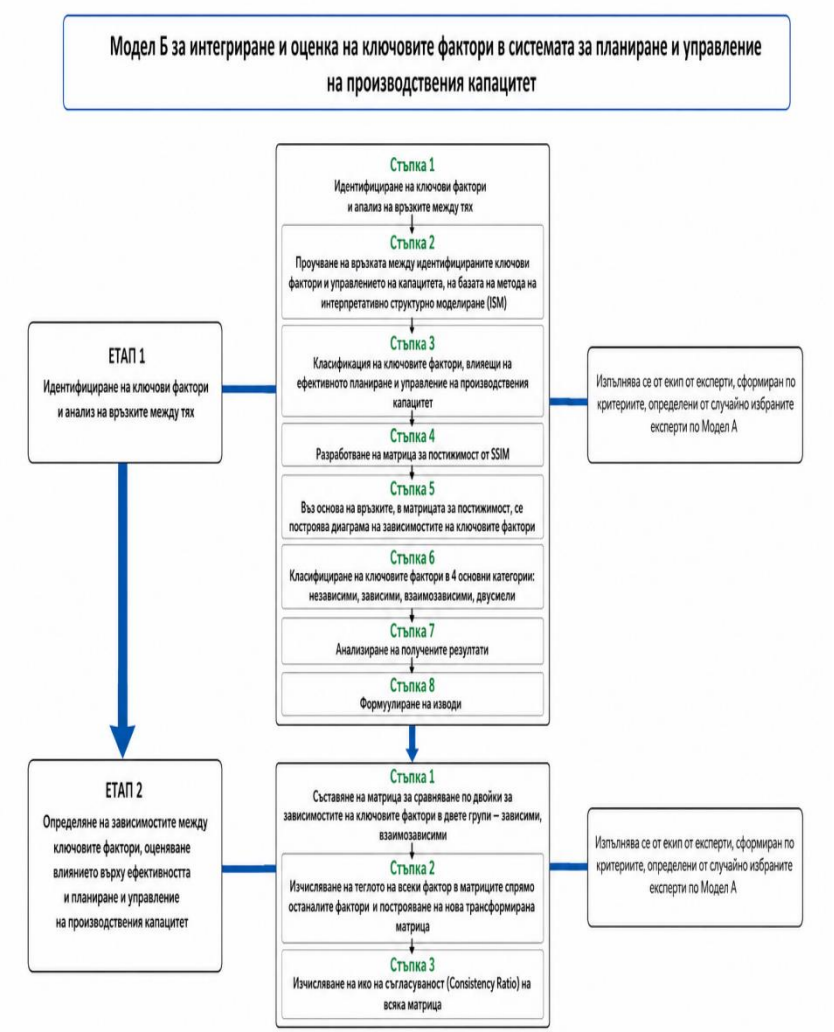
Разработената в Трета глава методика за Модел А се базира на подробно изложената във Втора глава на концепцията за оценка компетентността на специалистите и експерти от областта на производствения мениджмънт.

Модел Б - модел за интегриране и оценка на ключовите фактори в системата за планиране и управление на производствения капацитет

За осъществяване на целите на настоящото изследване в рамките на Модел Б, се използват резултатите от сформирания по Модел А екип от експерти и формирана коригирана анкетна карта.

Моделът се прилага за определяне, анализ и оценка на ключовите фактори, влияещи върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет. Най-съществената част от разработката е да се направи проучване на връзката между идентифицираните ключови фактори и управлението на капацитета, на базата на съчетаването на интерпретативно структурно моделиране (ISM) и организационно координационен модел чрез прилагане на AHP метод.

Обобщен алгоритъм на модела е представен на Фиг. 3.3.



Фиг. 3.3. Блок-схема за прилагане на Модел Б за интегриране и оценка на ключовите фактори в системата за планиране и управление на производствения капацитет

Разработената в Трета глава методика се базира на подробно изложената във Втора глава на концепцията за изследване на ключовите фактори, оказващи влияние върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет на индустриалните предприятия.

Изводи от Трета глава:

1. Систематизирани и критично анализирани са теоретичните основи, свързани с разработването на методика за провеждане на научно изследване в областта на производствения мениджмънт. На тази база е аргументирана необходимостта от прилагане на интегриран методологичен подход, който съчетава количествени и качествени методи, експертни оценки и аналитични инструменти, при изследване на процесите по планиране и управление на производствения капацитет.

2. Разработена е авторска методика за практическо приложение, включваща алгоритъм за прилагане на Модел А – модел за оценка на компетентността на специалисти и експерти в областта на производствения мениджмънт. Чрез прилагането на дефинирани критерии и процедури за оценка се осигурява формирането на надеждна и представителна експертна съвкупност, която служи като основа за изследване на ключовите фактори, влияещи върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет.

3. Предложена и обоснована е методика за практическо прилагане на Модел Б, насочена към идентифициране, интегриране и количествена оценка на ключовите фактори в системата за планиране и управление на производствения капацитет. Методиката създава предпоставки за повишаване на обективността, надеждността и аналитичната обоснованост на управленските решения чрез структуриране и количествено измерване на влиянието на отделните фактори.

Глава 4. ПРАКТИЧЕСКО ПРИЛОЖЕНИЕ НА МОДЕЛ А И МОДЕЛ Б

Формулираните изводи и разработената методика за прилагане на Модел А и Модел Б създават необходимата теоретико-методологична и инструментална основа за преминаване към емпиричното изследване. Предложените алгоритми и процедури осигуряват възможност за тяхното практическо апробиране в реална изследователска среда, като същевременно гарантират последователност, надеждност и възпроизводимост на резултатите.

Настоящата глава е насочена към практическото приложение на разработената методика, като се акцентира върху нейното тестване и валидиране чрез конкретно емпирично изследване. В рамките на емпиричната част се реализира последователното прилагане на двата модела, като първоначално се формира експертна съвкупност чрез Модел А, а впоследствие се извършва идентифициране, структуриране и количествена оценка на ключовите фактори посредством Модел Б.

Емпиричното изследване има за цел не само да демонстрира приложимостта на разработената методика, но и да провери нейната ефективност при анализ на процесите по планиране и управление на производствения капацитет. Чрез получените резултати се създава възможност за извеждане на практически насоки и препоръки, насочени към повишаване на ефективността на управленските решения в изследваната област.

По този начин се осигурява логическа и съдържателна приемственост между теоретико-методологичната рамка, разработена в настоящата глава, и нейното практическо приложение, разгледано в следващата част на изследването.

4.1. Анализиране на резултатите от прилагането на Модел А

4.1.1. Оценка на извадковата рамка, нормата на възвръщаемост и статистическата мощ на данните

В процеса на организиране и провеждане на първичното емпирично изследване бяха разпространени общо 45 броя анкетни карти (извадкова рамка), като обратно получените, коректно попълнени и годни за компютърна обработка въпросници възлизат на n = 23. Това определя **норма на възвръщаемост (response rate) от приблизително 51,1%**. В контекста на съвременната изследователска практика при проучвания, разчитащи на самопопълващи се въпросници, подобно равнище на отзивчивост се дефинира като статистически приемливо и напълно адекватно за целите на научното дирене, тъй като преминава конвенционалния праг от 50% за валидност на анкетирането (Babbie, 2020).

За да се гарантира научната коректност на направените по-нататък изводи и обобщения, надеждността на формираната извадка следва да бъде анализирана в две интердепендентни (взаимнозависими) измерения: **количествен обем и качествена представителност.**

4.1.1.1. Количествена оценка и статистическа мощ на извадката

От позицията на математическата статистика обемът от n = 23 единици класифицира извадката като **стохастически малка** (под конвенционално приетия критичен праг от n = 30, заложен в Централната гранична теорема за автоматично асимптотично нормализиране на разпределението). Това методологическо ограничение налага съобразяването със следните специфики при статистическата обработка на емпиричните данни:

- ***Допускане за нормалност:*** Валидирането на статистическите изводи изисква теоретично допускане, че изследваните признаци и променливи величини в генералната съвкупност притежават приблизително нормално (или симетрично) разпределение.
- ***Математически апарат:*** Поради малкия обем на наблюдаваните единици, при конструирането на доверителни интервали за средните стойности и при тестването на параметрични хипотези е методологически наложително прилагането на **t-разпределението на Стюдънт** (Student's t-distribution) вместо стандартното нормално (z-)разпределение (Newbold & Thorne, 2019). Това осигурява необходимата математическа компенсация за по-високата неопределеност чрез съответно разширяване на критичните граници на грешката.

4.1.1.2. Качествена преценка и риск от системни изкривявания (Bias)

От гледна точка на методологията на научните изследвания, по-значимият потенциален риск произтича не толкова от редукцията на абсолютния обем (*n = 23*), колкото от поведението на нереспондентите (останалите 48.9% от изследваната съвкупност). Налице е хипотетична опасност от проява на **систематична грешка, обусловена от липсата на отговор (non-response bias)** (Groves & Couper, 2012).

Възможно е субективните мотиви и нагласи на респондентите, генерирали обратна връзка, да се различават в статистически значима степен от тези на лицата,

пренебрегнали проучването (например проява на по-висока институционална ангажираност или по-екстремни нива на удовлетворение/неудовлетвореност от изследваните процеси).

Въз основа на систематизираните методологически аргументи, формираната извадка от 23 респонденти при изходна база от 45 контактни единици **притежава необходимата научна надеждност за целите на настоящия дисертационен труд**, при спазването на следните ограничителни условия:

1. Изследването има преобладаващо **експлоративен (сондиращ/пилотен) характер**, констатиращ специфични научнозначими тенденции и зависимости, а не абсолютни стохастически закономерности.

2. Получените емпирични резултати притежават висока степен на вътрешна валидност и могат да се реферират и обобщават **единствено за границите на изследваната микросистема** (конкретното индустриално предприятие, сектор или целева група), в рамките на която е излъчена изходната хомогенна извадкова рамка от 45 единици.

3. При последващата интерпретация на данните и формулирането на научните приноси изрично се отчита по-широкият марж на статистическата грешка, което повишава обективността и експертната стойност на дисертационното изследване.

4.1.2. Оценка на индикаторите за компетентността на специалисти и експерти от областта на производствения мениджмънт

Оценката е направена по Методиката за прилагане на Модел А, посредством анкетна карта 1 за определяне компетентността на специалисти и експерти, които да бъдат включени в Модел Б.

Информация за участниците при прилагане на Модел А е представена в Таблица 4.1.

Таблица 4.1. Информация за участниците при прилагане на Модел А

Информация относно участниците		Бр. участници	%
Образователна квалификационна/научна степен	Бакалавър	8	35
	Магистър	11	48
	Доктор	4	17
Позиция на управленско ниво	Изпълнителско ниво	6	26
	Управленско ниво	13	57
	Висше мениджърско ниво	4	17
Практически опит	< 5 години	1	4
	6 – 10 години	2	9
	11 – 15 години	3	13
	16 – 20 години	5	22
	> 20 години	12	52
Професионална област	Университетски преподавател	3	13
	Производствен мениджмънт	6	26
	Машинно инженерство	4	17
	Общо инженерство	2	9
	Финанси	3	13
	Човешки ресурси	1	4
	Маркетинг и продажби	4	17

Изследването е проведено сред 23-ма специалисти и експерти от различни професионални области и академични среди, избрани на случаен принцип. Те са

помолени да попълнят анкетна карта 1, като направят оценка на предварително предложените първични и вторични индикатори за оценка на компетентността на специалисти, които ще формират екип от специалисти за определяне на ключовите фактори, влияещи върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет в индустриалните предприятия. Целта на тази оценка е да се определят минималните прагове на компетентност на участниците, които да бъдат включени във втория етап на изследването, за да се гарантира максимална достоверност и надеждност на получените резултати.

4.1.2. Определяне коефициент на съгласуваност - W, Кендъл:

Коефициент на Кендъл W, известен също като коефициент на съгласуваност на Кендъл, е статистическа мярка, използвана за оценка на съгласуваността или съгласието между няколко оценители, когато те класират набор от елементи. Това е непараметрична статистика, която варира от 0 (липса на съгласие) до 1 (пълно съгласие). Тя е особено полезна при работа с йерархични данни, където редът на елементите е важен, но точното разстояние между класификациите не е. Коефициентът показва в каква степен анкетираните са единодушни в оценките, които дават (datatab.net, numberanalytics.com, real-statistics.com). Интерпретацията на стойността на изчисления коефициент W е:

- $W<0.3$ - Слаба съгласуваност;
- $0.3 \leq W<0.7$ - Умерена съгласуваност;
- $W \geq 0.7$ - Силна съгласуваност.

Традиционно при изчисляване на коефиент на Кендъл, особено при използване на специализиран софтуер за статистическа обработка, се прави проверка и на значимостта на данните. Мярка за това е χ^2- хи$^{\text{-квадрат}}$ тест. Тестовата статистика потвърждава дали съгласуваността е значима. По-големите стойности на χ^2 показват по-голяма значимост на резултатите. Пресмята се като:

$$\chi 2=k*(j-1)*W \quad (22)$$

където:

k - брой анкетирани;

j - брой критерии.

Получените резултати относно съгласуваността на вторичните индикатори са показани в Таблица 4.2. от дисертационния труд. Изчислението е направено с помощта на специализиран софтуер за статистическа обработка SPSS.

Анализ на съгласуваността на вторичните индикатори: Коефициентът на Кендъл за повечето вторични индикатори показва умерена до силна съгласуваност между оценителите, която е статистически значима ($p < 0,001$). Това предполага, че експертите са последователни в своите оценки. За няколко от индикаторите се получава слаба до умерена съгласуваност. В тези случаи, обаче, все пак $p < 0,05$. Това означава, че съгласуваността е статистически значима. Въпреки ниската стойност на коефициента W, оценителите демонстрират съгласуваност, която не е случайна.

Слабата съгласуваност може да се дължи на различното разбиране на критериите при оценка от страна на анкетираните специалисти или на неясно дефинирани скали за оценяване. Подобряването на стойностите на W може да стане чрез използване на по-ясни инструкции и скали за оценяване. В някои случаи намаляването на броя на критериите също може да спомогне за получаване на по-голяма съгласуваност на резултатите.

В други случаи, дори при ясно формулирани критерии, може да се получи ниска съгласуваност при оценители от напълно различни професионални области.

Случайно избраните експерти са помолени да направят оценка на предварително предложени от автора първични и вторични индикатори за оценка на компетентността на специалисти, които ще формират целева група за определяне на ключовите фактори, влияещи върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет в индустриалните предприятия. Експертите са помолени да дадат минималните според тях стойности за всички индикатори за компетентност, заложени в модела за оценка компетентността на специалистите. Целта на тази оценка е да се определят минималните прагове на компетентност на участниците във втория етап на проучването, за да се гарантира максимална достоверност и надеждност на получените резултати.

4.1.4. Определяне на вторични индикатори

Получените резултатите от проведеното изследване са показани на Фиг. 4.1. ÷ 4.8, като представят средните стойности на вторичните индикатори. Данните са представени за всеки отделен първичен индикатор в дисертационния труд.

За всеки един първичен индикатор се пресмята средна стойност от всички вторични индикатори. Тази стойност се приема за прагова. На база получената гранична стойност се определя кои вторични индикатори да се използват в окончателната анкетна карта за оценка на компетентността на специалисти, които ще формират експертен екип за определяне на ключовите фактори, влияещи върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет в индустриалните предприятия.

На база на резултатите и графичното представяне се установява, че част от предложените първоначално вторични индикатори не участват в оценката и също така са получили ниски средни оценки.

Праговите стойности получени за всеки един от първичните индикатори са представени в Таблица 4.3.

Таблица 4.3. Прагови стойности изчислени за първичните индикатори

Първичен индикатор №	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Прагова стойност	8,49	8,35	8,49	8,27	8,69	8,57	8,04	8,56

В дисертационния труд в Таблици 4.4. ÷ 4.11 са представени тези вторични индикатори, които се запазват съгласно първоначално изготвената анкетна карта и са ранжирани съгласно получените и обработени стойности.

За всички тези вторични индикатори, съответстващи на даден първичен индикатор са определени тегловните единици, показващи влиянието на всеки един вторичен индикатор към принадлежащия първичен.

От направения анализ на влиянието на вторичните индикатори към съответния първичен се установява, че всеки един вторичен индикатор влияе относително равностойно към крайния резултат.

4.1.5. Изследване за определяне на специалистите и експерти от областта на производствения мениджмънт

Настоящето изследване за оценка компетентността на специалистите и експерти от областта на производствения мениджмънт, които да бъдат включени в изследването на ключовите фактори за ефективно планиране и управление на производствения капацитет е проведено в условията на различни индустриални предприятия, едно от които е „Агрополихим“ АД.

„Агрополихим“ АД е водещ производител на азотни, фосфорни и комбинирани торове в помощ на иновативното земеделие (agropolychim.bg).

“Агрополихим” АД инвестира в модернизиране и подобряване на технологиите, като създава условия за производство на продукти с високо качество. Основните направления, към който са насочени инвестициите са (agropolychim.bg):

- Производство - инвестиции в нови съоръжения и модернизиране на производствените технологии в съответствие на най-добрите налични технологии.
- Автоматизация - внедряване на последно поколение системи за управление и контрол на производствения процес;
- Логистика - изграждане на модерна складова и логистична мрежа за обработка, складиране, опаковка и транспортиране на суровини, междинни и крайни продукти;
- Индустриална безопасност - системи за контрол на индустриалния риск, ранно оповестяване и предотвратяване на аварии с потенциална опасност за работещите в компанията и населението от близките населени места;
- Администриране на дейността - внедряване на системи с високотехнологичен хардуер и софтуер за ефективно корпоративно управление.

Управлението на капацитета в такова огромно предприятие като “Агрополихим” АД е критично, тъй като дори 1% неефективност води до огромни финансови загуби. Това прави изследването на управленските компетенции тук изключително значимо. Друга важна причина за избора на точно това предприятие е непрекъснатият производствен цикъл, който се осъществява в него. При непрекъснатото производство планирането на капацитета е по-сложно и рисково отколкото при дискретното. Всяко грешно управленско решение може да доведе до аварийно спиране. В допълнение на това, изборът е направен и на база факта, че „Агрополихим“ АД е комплексна система, включваща логистика, енергийна ефективност и екологични изисквания. Това позволява да се изследва как управленските компетенции влияят върху капацитета не само вътре в цеха, но и по цялата верига на стойността. Предприятието инвестира в съвременни технологии и системи за управление. Високата степен на автоматизация позволява да се изследва в дълбочина влиянието на управленските компетенции върху ефективността на планирането, избягвайки субективизма на изследвания в по-малки и неструктурирани организации.

При прилагането на Модел А, чрез анкетна карта 2 са взели участие двадесет и шест души, работещи в „Агрополихим“ АД. След статистически анализ и обработване на резултатите от проведеното анкетно проучване би могло част от анкетираните да отпаднат от следващия етап на изследването, включваща подбор на специалисти и експерти от акционерното дружество, които да бъдат включени в

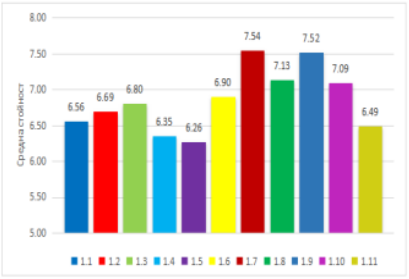
разработването и прилагането на Модел Б за оценка на ключови фактори, оказващи влияние на производствения капацитет.

Представената за попълване анкетна карта 2 след преразглеждане и филтриране на вторичните индикатори, приема следния вид показан в таблица 4.12.

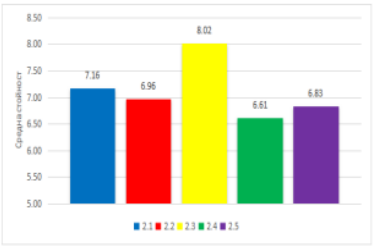
След нормализиране на получените оценки се намират средни стойности на всеки един от вторичните индикатори за всички анкетирани. Данните са показани на Фиг. 4.9 ÷ 4.16.

На Фиг. 4.17 е показано средното разпределение на получените оценки на всеки един първичен индикатор.

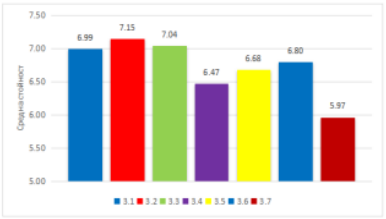
На Фиг. 4.18 са показани средните оценки дадени от всеки един от анкетираните лица. Пресметната е средна прагова стойност за оценка и избор на експерти за участие в изследването на ключовите фактори (Модел Б), оказващи влияние върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет на индустриалните предприятия. Лицата, попаднали под праговата линия отпадат от избора, тъй като не съответстват на зададените критерии имплементирани в анкетна карта 2 на Модел А.



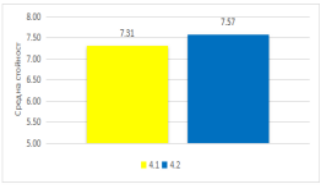
Фиг. 4.9. Средна стойност на вторични индикатори на първичен индикатор 1, след обработка и анализ на резултати от попълване на анкета 2



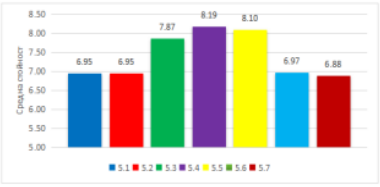
Фиг. 4.10. Средна стойност на вторични индикатори на първичен индикатор 2, след обработка и анализ на резултати от попълване на анкета 2



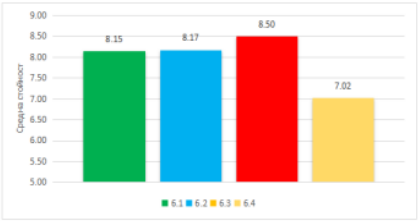
Фиг. 4.11 Средна стойност на вторични индикатори на първичен индикатор 3, след обработка и анализ на резултати от попълване на анкета 2



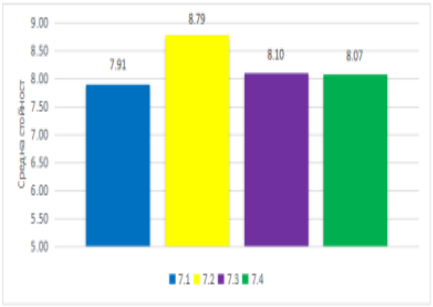
Фиг. 4.12. Средна стойност на вторични индикатори на първичен индикатор 4, след обработка и анализ на резултати от попълване на анкета 2



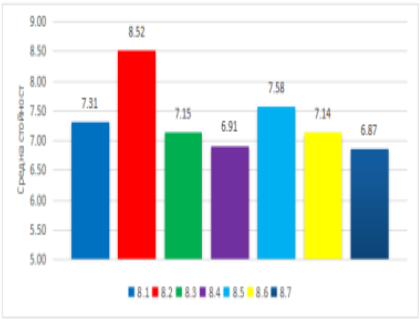
Фиг. 4.13. Средна стойност на вторични индикатори на първичен индикатор 5, след обработка и анализ на резултати от попълване на анкета 2



Фиг. 4.14. Средна стойност на вторични индикатори на първичен индикатор 6, след обработка и анализ на резултати от попълване на анкета 2



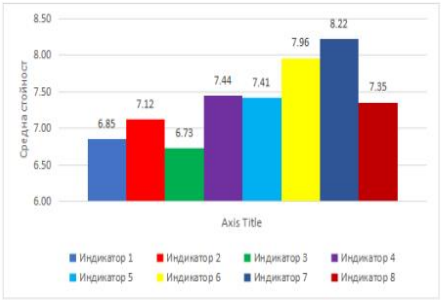
Фиг. 4.15. Средна стойност на вторични индикатори на първичен индикатор 7, след обработка и анализ на резултати от попълване на анкета 2



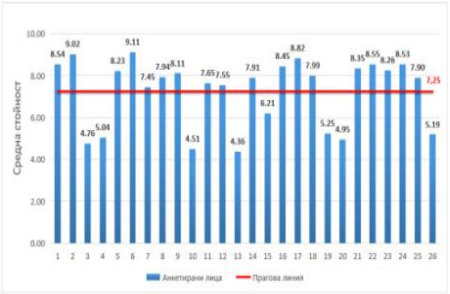
Фиг. 4.16. Средна стойност на вторични индикатори на първичен индикатор 8, след обработка и анализ на резултати от попълване на анкета 2

От анализа на получените данни за разпределението на вторичните индикатори се установява, почти равномерно разпределение на получените отговори. Това дава основание да се приеме, че след преработването на първоначалната анкетна карта са останали само значими въпроси, чрез които е напълно допустимо и възможно да се направи съответното проучване и избор на специалистите и експерти от областта на производствения мениджмънт, които да бъдат включени в изследването на ключовите фактори за ефективно планиране и управление на производствения капацитет.

На Фиг. 4.17 се наблюдават по-високи оценки за първични индикатори от 5 ÷ 8. Това е в следствие на вторичните индикатори при тези индикатори, които всъщност дават информация за професионалните качества на анкетираните лица.



Фиг. 4.17. Средни стойности по първични индикатори



Фиг. 4.18. Получени средни стойности по анкетирани лица от „Агрополихим" АД

4.2. Анализиране на резултатите от прилагането на Модел Б

Съгласно методиката и алгоритъма за прилагане на анкетна карта 3, описани във Втора и Трета глава, е извършено практическо приложение на Модел Б, чрез сформиране на екип от 18 специалисти, експерти, работещи във фирма "Агрополихим" АД и подбрани съобразно практическо прилагане на Модел А. За улеснение при провеждане на акетирането, анкетната карта е разработена и като Google формуляр. Прилагането на Google Forms като средство за провеждане на анкетно проучване осигурява висока степен на гъвкавост и достъпност. Платформата

позволява на респондентите да попълват въпросника по всяко време и независимо от тяхното местоположение, при наличие на интернет достъп, което допринася за по-широкото участие и ефективно събиране на данни.

Така сформираният екип определя ключови фактори, оказващи влияние върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет на индустриалните предприятия и оценява тези фактори, съгласно методиката и алгоритъма за неговото прилагане. Участниците в екипа са помолени да попълнят анкетна карта с въпроси, които ще помогнат за определяне и оценка на влиянието на различни организационни фактори върху управлението на производствения капацитет.

Анализ на социално-демографските и професионалните характеристики на респондентите (от 18 специалисти, експерти, работещи във фирма "Агрополихим" АД):

Резултатите от проведеното анкетно проучване позволяват да се очертае профила на участниците въз основа на няколко основни показателя – възраст, образователна степен, професионална област, заемана служебна позиция и практически професионален опит.

По отношение на възрастовата структура на респондентите се наблюдава относително равномерно разпределение между различните възрастови групи. Най-голям дял заемат участниците на възраст над 55 години (33%). Респондентите между 26 и 35 години представляват 26%, което показва преобладаване на сравнително млади специалисти в изследваната извадка. Следва групата между 36 и 45 години (21%), характеризираща се с вече натрупан значителен професионален опит, докато лицата между 46 и 55 години са 14%. Най-малък е делът на участниците между 18 и 25 години (6%).

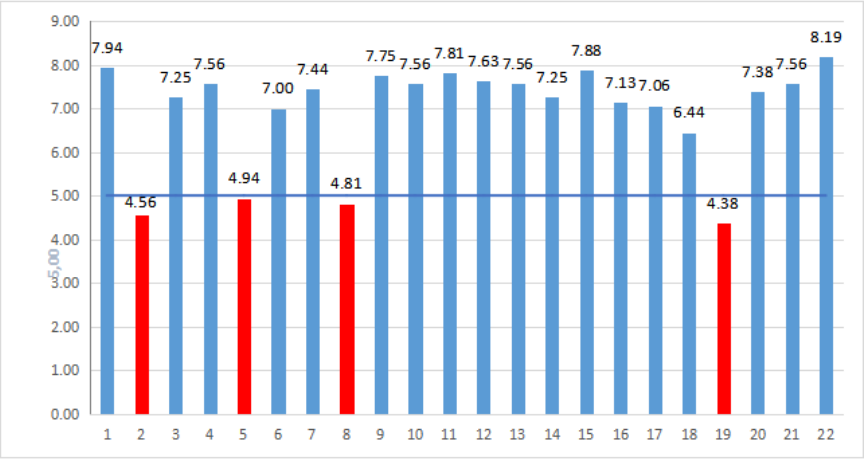
Анализът на най-високото ниво на образование показва преобладаване на лица с висше образование. Най-голям е делът на респондентите с магистърска степен (75%), следвани от участниците с бакалавърска степен (25%). Тези резултати показват, че по-голямата част от участниците притежават висока образователна квалификация.

По отношение на заеманата служебна позиция най-голям дял от респондентите са специалисти на изпълнителско ниво (54%), които изпълняват конкретни професионални функции в рамките дружеството. Следва групата на ръководните кадри и мениджърите (29%) от всички участници. Групата на експертите характеризиращи се с по-висока степен на професионална квалификация и отговорност представляват от всички участници. Ръководните кадри и мениджърите представляват 17% от всички участници.

Анализът на практическия професионален опит показва, че значителна част от респондентите притежават натрупан професионален стаж. Най-голям дял заемат участниците с над 20 години професионален опит (38%), което предполага вече изградени професионални умения. Респондентите с до 5 години опит представляват 9% от извадката. Значителна част от участниците разполагат с между 11 и 16 години професионален стаж (27%), лицата между 6 и 11 години опит са 11%, а лицата с между 16 и 20 години опит - 15%.

В обобщение може да се отбележи, че участниците в изследването се характеризират с относително високо образователно равнище и разнообразен професионален опит.

4.2.1 Ключови фактори, оказващи влияние върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет на индустриалните предприятия



Фиг. 4.19. Средноаритметични стойности на получени отговори от анкетната карта 3.

Ключовите фактори, които ще са обект на последващите анализи и обработки са, както следва:

F1- Ангажимент на висшето ръководство

F2 - Корпоративна и производствена стратегия

F3 - Планиране на ресурсите

F4 - Планиране и ефективно управление на производствения капацитет

F5 - Ниво на организация на производството

F6 - Механизация и автоматизация на производството

F7 - Степен на ефективност на използване на производственото оборудване

F8 - Планиране и изпълнение на поддръжка и поддръжка на производствено оборудване

F9 - Структура и функции на системата за управление

F10 - Степен на използване на информационните технологии и софтуерните продукти в хоризонталната и вертикалната комуникация в организацията

F11 - Ефективна комуникация и координация между звената в организацията

F12 - Рационално използване на ресурсите

F13 - Управление на квалификацията на работната сила

F 14 - Ангажираност на служителите към целите на организацията

F15 - Организационна култура

F16 - Анализ на резултатите от управленските решения, рискове, ползи и обратна връзка

F17 - Гъвкавост и навременна реакция в случай на проблем

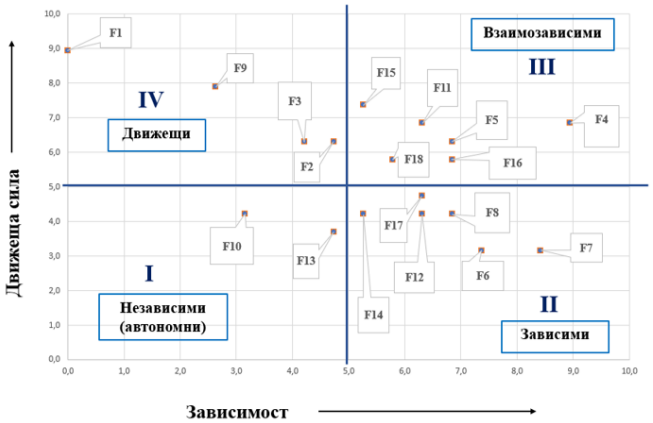
F18 - Използване на управленски методи и техники за справяне с текущи проблеми и техните последици

4.2.2 Изследване на връзката между идентифицираните ключови фактори и ефективното управлението на производствения капацитет

Въз основа на определяне взаимовръзките между идентифицираните ключови фактори, влияещи върху производствения капацитет е съставена структурна матрица на самостоятелно взаимодействие на факторите (VAXO-матрица).

4.2.3 Анализ на връзките между ключовите фактори и класифицирането им в четири основни категории

Изследвани са стойностите на движещата сила и зависимостта на всеки един от разглежданите ключови фактори, а също така са определени и техните процентни стойности, съгласно разглежданите и обследвани величини. Представените по-горе фактори, влияещи върху производствения капацитет и изчислените стойности на движещата сила и зависимостта на всеки един от тях, спомагат за класифицирането им в 4 основни категории: независими, зависими, взаимозависими и движещи. Въз основа направените изчисления е представена диаграма на зависимостите на ключовите фактори (Фиг. 4.20).



Фиг. 4.20. Диаграма на зависимостите на ключовите фактори

Разработеният в настоящия документ, чрез използването на ISM модел показва връзките и взаимовръзките между различни ключови фактори. Моделирането на структурното уравнение, известно още като линейния подход към структурната връзка, може да се приложи за тестване на валидността на такъв хипотетичен модел и е предмет на бъдещи изследвания.

След класифициране на разглежданите ключови фактори в 4 основни групи категории, изследването преминава към следващия втори етап на изследването.

4.2.4 Анализ на взаимовръзките между факторите, влияещи на ефективното планиране и управление на производствения капацитет.

ЕТАП 2:

Обект на анализ и изследване във втория етап са факторите, попадащи в двете групи взаимозависими и зависими. Целта е да се изследват и анализират техните взаимовръзки в следната последователност:

1. Определяне на връзките между ключовите фактори, оказващи най-голямо влияние върху функционирането и управлението на производствения капацитет в промишлените предприятия.

2. Определяне на значимостта (приоритета) на факторите, определени през първия етап на изследването като взаимозависими и зависими фактори.

3. Определяне на претегления общ приоритет на взаимозависими и зависими фактори.

Факторите имат различно значение и тежест при вземане на управленски решения, свързани с ефективното използване на производствения капацитет. Определянето на относителната важност на факторите от двете групи започва с оценка на техния приоритет чрез прилагане на метода AHP (Analytic Hierarchy Process).

Определяне на връзката и обусловеността между различните фактори, които допринасят за изграждането и функционирането на концепция за максимално добро планиране и управление на производствените мощности.

При анализа на взаимозависимите и зависимите фактори, влияещи върху решенията за планиране и използване на производствения капацитет на промишлените предприятия с цел повишаване на неговото ефективно и гъвкаво използване, първоначалната матрица се получава от информацията, получена от проучване на експерти чрез сравняване на двойки фактори чрез скала за определяне на важността (приоритета) на факторите по двойки от 1 до 9.

За да се получат необходимите тегла, всички фактори от анализираните взаимозависими и зависими ключови фактори се сравняват по двойки. Резултатите от тези сравнения по двойки образуват матрица. При метода AHP задачата се свежда до задача за намиране на теглата на елементите (ключовите фактори) на всяко ниво по отношение на всеки елемент от по-високото ниво.

Факторите се сравняват по двойки по отношение на тяхното значение за ефективното планиране и използване на производствения капацитет. Сравнението изразява относителната важност (приоритет) на един фактор пред друг.

Взаимозависимите фактори

Ниво 1.

Определяне на важността (приоритета) на взаимозависими фактори (Таблица 4.17 и Таблица 4.18)

Таблица 4.17. Определяне на значимостта (приоритета) на взаимозависими фактори по двойки

Взаимозависими фактори	F4	F5	F11	F15	F16	F18
F4	1	2	5	3	4	3
F5	1/2	1	3	2	5	4
F11	1/5	1/3	1	2	4	3
F15	1/3	1/2	1/2	1	3	4
F16	1/4	1/5	1/4	1/3	1	4
F18	1/3	1/4	1/3	1/4	1/4	1

Таблица 4.18. Определяне на значимостта (приоритета) на взаимозависими фактори по двойки - преобразувани данни

Взаимозависими фактори	F4	F5	F11	F15	F16	F18
F4	1	2	5	3	4	3
F5	0,5000	1	3	2	5	4
F11	0,2000	0,3333	1	2	4	3
F15	0,3333	0,5000	0,5000	1	3	4
F16	0,2500	0,2000	0,2500	0,3333	1	4
F18	0,3333	0,2500	0,3333	0,2500	0,2500	1
∑	**2,6167**	**4,2833**	**10,0833**	**8,5833**	**17,2500**	**19,0000**

Ниво 2.

Нормализиране на значимостта (приоритета) на взаимозависимите фактори

Чрез разделяне на стойностите в отделните клетки на матрицата се получават техните нормализирани стойности. След това тези стойности се осредняват по редове. Получените средни стойности показват относителното тегло (значимост) на всеки от факторите (Таблица 4.19).

Таблица 4.19. Нормализирани стойности на значимостта (приоритета) на взаимозависимите фактори.

Взаимозависими фактори	F4	F5	F11	F15	F16	F18	Средна стойност
F4	0,3822	0,4669	0,4959	0,3495	0,2319	0,1579	0,3474
F5	0,1911	0,2335	0,2975	0,2330	0,2899	0,2105	0,2426
F11	0,0764	0,0778	0,0992	0,2330	0,2319	0,1579	0,1460
F15	0,1274	0,1167	0,0496	0,1165	0,1739	0,2105	0,1324
F16	0,0955	0,0467	0,0248	0,0388	0,0580	0,2105	0,0791
F18	0,1274	0,0584	0,0331	0,0291	0,0145	0,0526	0,0525
∑	**1,0000**	**1,0000**	**1,0000**	**1,0000**	**1,0000**	**1,0000**	**1,0000**

Анализът показва, че според нормализираните стойности на значимостта (приоритета), взаимозависимите фактори, които имат най-голямо значение при ефективното планиране на производствения капацитет се подреждат както следва:

1. Планиране и ефективно управление на производствения капацитет (F4).
2. Нивото на организация на производството (F5),
3. Ефективната комуникация и координация между звената в организацията (F11)
4. Организационна култура (15)
5. Използване на управленски методи и техники за справяне с текущи проблеми и техните последици (F16)
6. Използване на методи и техники за управление за справяне с текущи проблеми и техните последици (F18).

Ниво 3.

За да се определи надеждността на получените резултати, е необходимо да се направят допълнителни изчисления.

Общото тегло се изразява, като се изразява общият приоритет на факторите чрез умножаване на матрицата на сравнителните стойности по двойки фактори с тяхното средно нормализирано тегло.

За да се определи достоверността на получените резултати е необходимо да се направят допълнителни изчисления. Първо се определя така нареченото "общо тегло", което изразява общия приоритет на критериите (факторите) чрез умножаване на матрицата на сравнителните стойности по двойки фактори по тяхното средно нормализирано тегло. Това е показано на Таблица 4.20.

Таблица 4.20. Определяне на "общото тегло" на взаимозависимите фактори

Взаимозависими фактори	F4	F5	F11	F15	F16	F18		Средна стойност
F4	1	2	5	3	4	3		0,3474
F5	0,5000	1	3	2	5	4		0,2426
F11	0,2000	0,3333	1	2	4	3	X	0,1460
F15	0,3333	0,5000	0,5000	1	3	4		0,1324
F16	0,2500	0,2000	0,2500	0,3333	1	4		0,0791
F18	0,3333	0,2500	0,3333	0,2500	0,2500	1		0,0525

Таблица 4.21 представя "претегления общ приоритет" на взаимозависимите фактори.

Таблица 4.21. Определяне на претегления общ приоритет на взаимозависимите фактори

Общо тегло	Средна стойност	Претеглен общ приоритет
2,4338	0,3474	7,0063
1,7246	0,2426	7,1095
1,0350	0,1460	7,0875
0,8898	0,1324	6,7181
0,5051	0,0791	6,3890
0,2469	0,0525	4,7023
Σ		**39,0127**

Проверка на достоверността на получените резултати

Нивата на относителна важност, определени от експертите, участващи в проучването, трябва да бъдат проверени за надеждност.

Степента на достоверност на значимостта на сравняваните показатели се определя, както следва (1) Степента на достоверност на значимостта на сравняваните фактори се определя от коефициента на съгласуваност CR.

$$CR = \frac{CI}{RI} \qquad (23)$$

Където:

CI е индексът на надеждност;

RI - случайна величина, която се определя в зависимост от броя на сравняваните обекти n от Таблица 4.22.

Таблица 4.22. Определяне на стойността на случайната променлива RI в зависимост от броя на сравняваните обекти (n)

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,51

Индексът на надеждност се определя по формула (24):

$$CI = \frac{\lambda a - n}{n-1} \quad (24)$$

където

λa - среднопретегленият общ приоритет;

Сравненията се считат за валидни, когато CR <0,10 (Jharkharia & Shankar, 2005; Kusrini, Safitri & Helia, 2019)

Специфични за изследването:

Таблица 4.23. Определяне на относителната важност на взаимозависимите фактори.

Средно претеглен общ приоритет λ	6,5021
CI	0,1004
RI	1,24
CR = CI/RI	0,0810 < 0,10

Следователно резултатите за относителната значимост на факторите от групата на взаимозависимите фактори могат да се считат за достоверни.

Зависимите фактори

Ниво 1.

По аналогичен начин чрез прилагане на метода AHP е извършен анализ на зависимите фактори.

Определянето на важността (приоритета) на зависимите фактори е представено с помощта на Таблица 4.24 и Таблица 4.25.

Таблица 4.24. Определяне на значимостта (приоритета) на зависимите фактори по двойки

Зависими фактори	F6	F7	F8	F12	F14	F17
F6	1	2	3	2	3	4
F7	1/2	1	3	4	3	2
F8	1/3	1/3	1	3	3	4
F12	1/2	1/4	1/3	1	3	3
F14	1/3	1/3	1/3	1/3	1	4
F17	1/4	1/2	1/4	1/3	1/4	1
∑	2,9167	4,4167	7,9167	10,6667	13,2500	18,0000

Таблица 4.25. Определяне на значимостта (приоритета) на зависимите фактори по двойки - преобразувани данни

Зависими фактори	F6	F7	F8	F12	F14	F17
F6	1	2	3	2	3	4
F7	0,5000	1	3	4	3	2
F8	0,3333	0,3333	1	3	3	4
F12	0,5000	0,2500	0,3333	1	3	3
F14	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	1	4
F17	0,2500	0,5000	0,2500	0,3333	0,2500	1
∑	**2,9167**	**4,4167**	**7,9167**	**10,6667**	**13,2500**	**18,0000**

Чрез разделяне на стойностите в отделните клетки на матрицата се получават техните нормализирани стойности. След това тези стойности се осредняват по редове. Получените средни стойности показват относителното тегло (значимост) на всеки от факторите (Таблица 4.26).

Таблица 4.26. Нормализирани стойности на значимостта (приоритета) на зависимите фактори

Зависими фактори	F6	F7	F8	F12	F14	F17	Средна стойност
F6	0,3429	0,4528	0,3789	0,1875	0,2264	0,2222	0,3018
F7	0,1714	0,2264	0,3789	0,3750	0,2264	0,1111	0,2482
F8	0,1143	0,0755	0,1263	0,2813	0,2264	0,2222	0,1743
F12	0,1714	0,0566	0,0421	0,0938	0,2264	0,1667	0,1262
F14	0,1143	0,0755	0,0421	0,0313	0,0755	0,2222	0,0935
F17	0,0857	0,1132	0,0316	0,0313	0,0189	0,0556	0,0560
∑	**1,0000**	**1,0000**	**1,0000**	**1,0000**	**1,0000**	**1,0000**	**1,0000**

Прави впечатление, че получените тегла на зависимите фактори са относително близки и с малка разлика между тях. Най-високата получена стойност за Механизация и автоматизация на производството (F6) е 0,3018, а най-малката стойност - 0,0560 получава Гъвкавост и навременна реакция в случай на проблем (F17).

За да се определи надеждността на получените резултати, е необходимо да се направят допълнителни изчисления.

Общото тегло се изразява, като се изразява общият приоритет на факторите чрез умножаване на матрицата на сравнителните стойности по двойки фактори с тяхното средно нормализирано тегло.

За да се определи достоверността на получените резултати е необходимо да се направят допълнителни изчисления. Първо се определя така нареченото "общо тегло", което изразява общия приоритет на критериите (факторите) чрез умножаване на матрицата на сравнителните стойности по двойки критерии (фактори) по тяхното средно нормализирано тегло. Това е показано на Таблица 4.27.

Таблица 4.27. Определяне на "общото тегло" на зависимите фактори.

Зависими фактори	F6	F7	F8	F12	F14	F17		Средна стойност
F6	1	2	3	2	3	4		0,3018
F7	0,5000	1	3	4	3	2		0,2482
F8	0,3333	0,3333	1	3	3	4	X	0,1743
F12	0,5000	0,2500	0,3333	1	3	3		0,1262
F14	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	1	4		0,0935
F17	0,2500	0,5000	0,2500	0,3333	0,2500	1		0,0560

Таблица 4.28 представя дефиницията на "претегления общ приоритет" на взаимозависимите фактори.

Таблица 4.28. Определяне на претегления общ приоритет на зависимите фактори

Общо тегло	Средно аритметично	Претеглен общ приоритет
2,0781	0,3018	6,8857
1,8192	0,2482	7,3290
1,2407	0,1743	7,1169
0,8457	0,1262	6,7034
0,6011	0,0935	6,4309
0,2820	0,0560	5,0322
	Σ	**39,4982**

Проверка на достоверността на получените резултати
Специфични за изследването:

Таблица 4.29. Определяне на относителната важност на зависимите фактори

Средно претеглен общ приоритет	6,5830
CI	0,1166
RI	1,24
CR = CI/RI	**0,0940 < 0,10**

Следователно резултатите за относителната значимост на факторите от групата на зависимите фактори са надеждни.

Обобщение на резултатите:

Анализът на взаимовръзките между факторите, влияещи на ефективното планиране и управление на производствения капацитет, е от съществено значение, защото предоставя цялостен и реалистичен поглед върху функционирането на производствената система. В реалните производствени условия факторите не действат поотделно – те се влияят един от друг. Анализът на взаимовръзките разкрива скрити зависимости и помага да се разбере как промяна в един фактор може да засегне друг. Анализът позволява да се моделират сценарии. Това помага за по-точно планиране и минимизиране на рискове.

Не всички фактори имат еднаква роля – някои водят процеса, други го поддържат. Анализът на връзките между тях позволява да се открояят фактори с мултиплициращ ефект, които ако се подобрят, ще подобрят и други аспекти на производството.

Разбирането на взаимодействията между факторите подпомага изграждането на по-гъвкави и адаптивни производствени стратегии, които лесно се пренастройват при промени в търсенето, пазара или ресурсите.

В дългосрочен план, анализът на взаимовръзките подпомага стратегическото управление чрез изграждане на устойчиви производствени системи и по-добро използване на капацитета.

Внедряването на модела в реално предприятие показа, че моделът може лесно да се използва и няма затруднения при събирането на необходимата информация за извършване на оценката.

Изводи от Четвърта глава:

1. В резултат на анализа от практическото прилагане на Модел А са идентифицирани и селектирани вторичните индикатори с най-висока степен на значимост, които създават необходимата методическа основа за последващото прилагане на Модел Б. В този контекст първоначално разработената Анкетна карта 1 е оптимизирана и трансформирана в Анкетна карта 2, като са запазени 47 от общо 89 първоначално дефинирани индикатора за оценка на компетентността на специалистите и експертите в областта на производствения мениджмънт.

2. В резултат на проведеното емпирично изследване в реална производствена среда е осъществен целенасочен подбор на експертна съвкупност, като 18 от общо 26 анкетирани лица са определени като подходящи за участие в Модел Б за изследване на ключовите фактори, влияещи върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет в „Агрополихим“ АД.

3. Осъществено е практическо приложение на Модел А, включващо използването на Анкетна карта 1 и Анкетна карта 2, с цел оценка и валидиране на компетентността на специалистите и експертите в областта на производствения мениджмънт.

4. Реализирано е практическо приложение на Модел Б чрез използването на Анкетна карта 3, насочено към изследване и количествена оценка на ключовите фактори, влияещи върху ефективността на планирането и управлението на производствения капацитет в реално индустриално предприятие.

5. Идентифицирани и систематизирани са ключовите фактори, оказващи съществено влияние върху ефективността на процесите по планиране и управление на производствения капацитет в индустриалните предприятия.

6. Изследвани са връзките и зависимостите между идентифицираните фактори, чрез прилагане на метода на интерпретативното структурно моделиране (ISM) и метода на аналитичната йерархия (AHP), което позволява тяхното структуриране и йерархизиране в рамките на управленската система.

7. Приложеният модел за анализ на факторите позволява тяхната класификация в четири основни групи – независими, зависими, взаимозависими и движещи фактори, което улеснява анализа и подпомага по-задълбоченото разбиране на тяхното влияние върху изследваните процеси.

8. Определени са съществените връзки между ключовите фактори, оказващи най-силно влияние върху функционирането и управлението на производствения капацитет в индустриалните предприятия.

9. Оценена е относителната значимост (приоритет) на факторите, идентифицирани като взаимозависими и зависими, което създава основа за тяхното ефективно интегриране в процеса на вземане на управленски решения.

10. Определен е претегленият общ приоритет на взаимозависимите и зависимите фактори, което позволява количествено измерване на тяхното съвкупно влияние върху управлението на производствения капацитет.

11. Извършена е проверка на надеждността и достоверността на резултатите, като е установено, че получените емпирични данни и направените изводи притежават висока степен на статистическа и методологична обоснованост.

ОСНОВНИ ИЗВОДИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ЗА ПРАКТИКАТА

В тази изключително динамична среда бизнесът трябва не само да запази своите конкурентни предимства, но да ги балансира според обществените очаквания и нужди, да изрази положително отношение към промяната и да предприеме конкретни дългосрочни действия, за да се адаптира и да устои на предизвикателствата на хората около тях. В ерата на глобализацията нараства необходимостта от нов модел за оценка на компетентността на ръководителите на производството, който определя значимостта и важността на изследванията и практическите ползи, които носи.

Компетентността на ръководителите на производството също оказва все по-голямо влияние върху постигането на тази цел.

Производственият капацитет е ключов сложен икономически параметър на предприятието и неговото ефективно планиране и управление е в основата на успеха и конкурентоспособността на всяка производствена организация. За планирането и ефективно управление на производствения капацитет е необходимо да се проучат и анализират взаимовръзките между ключовите фактори, влияещи върху производствения капацитет, тяхната значимост и приоритет. В представеното изследване чрез прилагане AHP метода (Analytic Hierarchy Process - AHP), са анализирани взаимозависимите и зависимите фактори, определени чрез прилагане на интерпретативното структурно моделиране (Interpretive structural modeling - ISM), които влияят на производствения капацитет на предприятията. По този начин е направен опит да се допринесе за изграждането и функционирането на концепция за максимално добро планиране и управление на производствените мощности на индустриалните предприятия.

Ефективното управление на производствения капацитет на индустриалното предприятие следва да бъде разглеждан като интегрирана система от взаимосвързани решения и действия, реализирани на стратегическо, тактическо и оперативно равнище.

На стратегическо ниво управлението на производствения капацитет е насочено към определяне на дългосрочната визия за развитие на предприятието, включително избор на технологична структура, инвестиционна политика и оптимален размер на производствените мощности. В този аспект предложеният

модел следва да осигурява методологическа рамка за оценка на необходимия капацитет в съответствие с прогнозите за търсене, динамиката на пазарната среда и иновационните тенденции в индустрията.

Тактическото ниво обхваща средносрочното планиране и балансиране на капацитета чрез адаптиране на ресурсите към променящите се производствени изисквания. Тук моделът намира приложение при разработването на производствени програми, управление на натоварването на мощностите, както и при вземането на решения за аутсорсинг, гъвкави производствени системи и оптимизация на производствените процеси. Особено значение има синхронизацията между наличния капацитет и планираното търсене, което минимизира разходите и повишава ефективността.

На оперативно ниво управлението на производствения капацитет се реализира чрез конкретни действия, свързани с текущото разпределение на задачите, графицирането на производството и контрола върху изпълнението. В този контекст дисертационният модел следва да предлага инструменти за мониторинг и адаптация в реално време, позволяващи бърза реакция при отклонения, неизправности или промени в поръчките. Това включва използването на съвременни информационни системи и методи за анализ на данни.

Интеграцията между тези управленски равнища е от съществено значение за ефективното функциониране на предприятието. Предложеният модел за планиране и управление на производствения капацитет следва да осигурява координация между стратегическите цели, тактическите решения и оперативното изпълнение, като същевременно отчита ограниченията на ресурсите и изискванията на външната среда. По този начин се създават предпоставки за повишаване на производителността, оптимизиране на разходите и устойчиво развитие на индустриалните предприятия.

Модел А и Модел Б са подходящи за разработване на софтуерен продукт по предложения алгоритъм, с помощта на които да се вземат бързо и адекватно управленски решения, свързани с производствения капацитет на всички нива.

Управленски решения за ефективно управление на производствения капацитет могат да имат различна насоченост и контекст:

Решения за оптимизация на производствения капацитет – с фокус върху оптимизирането на капацитета.

Мениджърски стратегии за управление на капацитета – отразяват подхода на мениджърите към управлението на капацитета.

Управленски решения за капацитетно управление – с акцент към управлението на капацитета като основен аспект.

Решения за планиране и контрол на производствения капацитет – с фокус върху процесите на планиране и контрол.

Мениджърски подходи за управление на производствения капацитет – отразяват различните подходи, използвани от мениджърите.

Изборът на подходящ вариант зависи от контекста и конкретната цел на управленските решения.

Широкият обхват на управленските решения, които биха били подпомогнати от прилагането на двата модела, предложени в дисертационния труд, показва тяхната практическа полезност за управленската практика. Освен това моделите могат да

бъдат модифицирани, съобразно нуждите и за други функционални области на управление, а не само за производствения капацитет и производствения мениджмънт.

В резултат на проведеното теоретично и емпирично изследване, както и на апробацията на разработената методика и интегрирания модел за планиране и управление на производствения капацитет, може да се направи обосновано заключение относно валидността на формулираната изследователска хипотеза и произтичащите от нея подхипотези.

Получените резултати потвърждават в значителна степен основната изследователска хипотеза, че създаването и внедряването на модел, основан на идентификация, анализ и количествено оценяване на ключовите фактори на влияние, допринася за повишаване на ефективността, адаптивността и координацията на управленските процеси в индустриалните предприятия. Чрез интегрирането на експертни оценки и аналитични инструменти в рамките на предложената методика се постига по-висока степен на обоснованост и надеждност на управленските решения.

По отношение на формулираните подхипотези могат да бъдат направени следните обобщения:

Подхипотеза Н1 се потвърждава, като резултатите от прилагането на Модел А показват, че по-високото ниво на професионална компетентност на експертите и управленския персонал оказва съществено положително влияние върху точността на планирането, степента на използване на производствения капацитет и ефективността на координацията между различните управленски нива.

Подхипотеза Н2 се потвърждава, като емпиричният анализ доказва, че идентифицираните ключови фактори оказват различно по сила и посока влияние върху процесите по планиране и управление, което обосновава необходимостта от тяхното диференцирано разглеждане и количествено оценяване.

Подхипотеза Н3 се потвърждава, като интегрирането на факторите в рамките на Модел Б води до подобряване на точността при прогнозиране и балансиране на производствения капацитет, както и до по-ефективно разпределение и оптимизация на натоварването на производствените мощности в сравнение с традиционните подходи.

Подхипотеза Н4 се потвърждава, като прилагането на модела допринася за по-добра координация между стратегическото, тактическото и оперативното ниво на управление, чрез осигуряване на интегрирана информационна и аналитична основа за вземане на решения.

Подхипотеза Н5 се потвърждава частично, като резултатите показват тенденция към намаляване на производствените разходи и повишаване на производителността, но степента на този ефект зависи от конкретните организационни условия, степента на внедряване на модела и нивото на управленска зрялост на предприятието.

Подхипотеза Н6 се потвърждава, като предприятията, прилагащи предложения модел, демонстрират по-висока адаптивност към промените в пазарната среда, изразяваща се в по-бърза реакция при колебания в търсенето, по-гъвкаво управление на ресурсите и по-добра устойчивост при външни въздействия.

В обобщение, резултатите от изследването потвърждават, че предложеният интегриран модел и разработената методика представляват ефективен инструмент за

усъвършенстване на процесите по планиране и управление на производствения капацитет. Те допринасят както за обогатяване на научното познание, така и за подобряване на практиката в индустриалните предприятия, което потвърждава тяхната теоретична значимост и практическа приложимост.

ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

В съответствие с формулираните цел и задачи на дисертационния труд, могат да бъдат формулирани следните приноси:

НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

1. **Доразвита е теоретико-методологичната основа** на изследванията в областта на планирането и управлението на производствения капацитет чрез чрез извършване на критичен анализ на съществуващите теоретични постановки и съвременни практики, както и чрез изследване на особеностите и взаимовръзките между стратегическото, тактическото и оперативното ниво на управление. (задачи 1 и 2).
2. **Идентифицирани и систематизирани са ключовите фактори**, влияещи върху ефективността на управлението на производствения капацитет, като е създадена структурирана основа за тяхното последващо анализиране и оценяване. (задача 3).
3. **Разработен е Модел А** за оценка на компетентността на специалисти и експерти в областта на производствения мениджмънт, включващ алгоритъм и система от критерии за формиране на надеждна експертна съвкупност. (задача 4).
4. **Предложен е концептуален Модел Б** за планиране и управление на производствения капацитет, интегриращ ключовите фактори на влияние. Изследвани са възможностите за прилагане метода на интерпретативното структурно моделиране (ISM) и метода на организационната координация AHP (Analytic Hierarchy Process) количествена оценка и приоритизация на факторите на база експертни преценки, което повишава обективността и приложимостта на резултатите в управленската практика. (задача 5).
5. **Създадена е интегрирана методика**, обединяваща Модел А и Модел Б в цялостна рамка за изследване и анализ. В резултат на изпълнение на задача 6 са разработени общи алгоритми за прилагане, анализ и оценка на предложените модели, които осигуряват тяхната приложимост и методическа последователност в изследователската и практическата дейност.
6. **В резултат на изпълнение на задача 7** са установени и анализирани връзките и зависимостите между ключовите фактори, оказващи най-силно влияние върху процесите по планиране и управление на производствения капацитет, което допринася за повишаване на аналитичната обоснованост на управленските решения.

ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

1. **Апробирана е разработената методика и модели**, като е доказана тяхната практическа приложимост в реална среда (задача 8).
2. **Доказана е ефективността и управленската целесъобразност** на предложените решения при планиране и управление на производствения капацитет.

Списък на публикациите по дисертационния труд

1. Dimitrova, K., Panayotova, T., & Veleva, N. Model for Research into the Factors Influencing the Effective Planning and Management of Production Capacity. ANNUAL JOURNAL OF TECHNICAL UNIVERSITY OF VARNA, BULGARIA, 5(1), 65-75. https://doi.org/10.29114/ajtuv.vol5.iss1.237
2. Dimitrova, K., Panayotova, T. , Veleva, N. "MODEL FOR ASSESSMENT OF THE COMPETENCE OF PRODUCTION MANAGERS", 6th International Scientific-Business Conference titled: Leadership, Innovation, Management and Economics: Integrated Politics of Research – LIMEN 2020, ISSN 2683-6149, ISBN 978-86-80194-39-4, DOI: https://doi.org/10.31410/LIMEN.2020.245, pp. 245 – 252.
3. Veleva, N., "Introduction of Industry 4.0 in Industrial Enterprises: Problems and Challenges", International scientific journal Industry 4.0, ISSN PRINT 2534-8582/ ISSN WEB 2534-997X , year V,issue 2/2020, pp. 84-86;
4. Dimitrova K. Panayotova T. Veleva N.; Study of the opportunities for building and management of flexible small and medium enterprises in Bulgaria; XVI INTERNATIONAL CONGRESS SUMMER SESSION "MACHINES. TECHNOLOGIES. MATERIALS" 11–14.09.2019 VARNA, BULGARIA; 2019-09-13 | conference-paper; Part of ISSN: 1313-0226; Part of ISSN: 1314-507X, issue 8/2019, pp. 354-357
5. Veleva, N., „Analysis of opportunities for development of Bulgarian industrial manufacturing", International journal for science, technics and innovations for the industry, ISSN PRINT 1313-0226/ ISSN WEB 1314-507X , issue 7/2019, pp. 314-317;
6. Tanya Panayotova, Assoc. Prof., Krasimira Dimitrova, Assoc. Prof., Neli Veleva, PhD student, Study of the key factors influencing the effective planning and utilization of production facilities in the industrial enterprise, Strategies for Policy in Science and Education, Research Results, , ISSN 1314-8575 (Online), Volume 31, Number 6s, 2023, (pp 80-93) https://doi.org/10.53656/str2023-6s-7-stu

Цитирания

А: Dimitrova, K., Panayotova, T., & Veleva, N. D. (2021). Model for Research into the Factors Influencing the Effective Planning and Management of Production Capacity. ГОДИШНИК НА ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ВАРНА, 5(1), 65–75. https://doi.org/10.29114/ajtuv.vol5.iss1.237

Б1: Kozechen, A., Morais, M. de F. ., Campos, R. V. de M. C., & Rocha, R. P. da R. (2025). Simulação computacional para análise da capacidade produtiva de uma indústria de acessórios poliméricos para rede elétrica. Perspectivas Contemporâneas, 20(1). https://doi.org/10.54372/pc.2025.v20.3856

Б2: Villegas-Casaverde, M., Prado-Canchari, A., Choque-Quispe, K., Aguirre-Landa, J. P., Agreda-Cerna, H. W., Reynoso-Canicani, D. D., Mescco Cáceres, E., Coral Surco, R. G., Valverde Mamani, G., Tapia Tadeo, F., & Loayza-Céspedes, J. C. (2025). High Andean Association Producers of Organic Quinoa: A Sustainability Study Based on Competitiveness and Performance. Sustainability, 17(9), 3929. https://doi.org/10.3390/su17093929

Б3: Shinta Dewi, Giorgyna, Nida Ohanna, Sherry, Jeslin (2022) Pengelolaan Permintaan dan Kapasitas Produksi pada Creative Works Studio di Kota Batam. (2022). J-MAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat, eISSN 2830-6384 (Online) Vol.1, No.3, September 2022, pp: 259-

270 https://doi.org/10.59004/jmas.v1i3.57
https://melatijournal.com/index.php/jmas/en/article/view/57/107

Б4: AL-sabbagh, A., & Sadiq, B. H. (2025). Evaluating liquid soap product quality using process capability indicators and statistical control charts / case study . Journal of Management Science (JMAS), 8(3), 544–553. Retrieved from https://www.exsys.iocspublisher.org/index.php/JMAS/article/view/695

Б5: Younespour, M., Esmaelian, M., Kianfar, K., Optimizing the strategic and operational levels of demand-driven MRP using a hybrid GA-PSO algorithm, Computers & Industrial Engineering (2024), doi: https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.110306

Б6: Terzieva A., 2024, RESEARCH OF THE INVESTMENT ACTIVITY IN THE ENTERPRISES OF THE "MANUFACTURING OF TEXTILE CLOTHING" SECTOR, Proceedings of 3-rd International Scientific Conference Industrial Growth Conference 2024, 27 – 29 September 2024, Nessebar, Bulgaria, ISSN 2738-7267, Publisher: Az-buki National Publishing House, pp 234-245, https://doi.org/10.53656/igc-2024.21

А: DIMITROVA, K., PANAYOTOVA T., VELEVA N., 2020, Model for assessment of the competence of production managers, 6th International Scientific-business Conference, Leadership, Innovation, Management and Economics: integrated politics of research, LIMEN 2020, Conference Proceedings, p.p. 245-252, ISBN 978-86-80194-39-4, ISSN 2683-6149, https://doi.org/10.31410/LIMEN.2020.245

Б1: Elena Dragozova, Stanislava Kovacheva, RESEARCH ON THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT COMPETENCES OF THE LANDSCAPE ARCHITECT IN PRACTICE. Strategies for Policy in Science and Education, Research Results, Volume 31, Number 6s, 2023, (pp 56-67) https://doi.org/10.53656/str2023-6s-7-stu

Б2: Y. Krumova, I. Dimitrov and A. Dimitrova, "A Research Methodology for Investigating the Relationship Between Recruitment Strategies and Employee Performance in the Bulgarian ICT Sector," 2023 VI International Conference on High Technology for Sustainable Development (HiTech), Sofia, Bulgaria, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/HiTech60680.2023.10759108

Специални благодарности на:

Авторът благодари на доц. д-р инж. Красимира Димитрова и проф. д-р инж. Таня Панайотова за вдъхновението, отделеното време и съвместната работа по настоящата дисертация. Авторът иска да благодари и на всички, които са били съпричастни в процеса, свързан с разработването на дисертационната работа.

Авторът благодари и на семейството си, което неизменно е било подкрепа, стимул и мотивация през времето за разработване на дисертационния труд.

Резюме:

Много от проблемите, свързани с решенията за производствен капацитет са в резултат на това, че организацията трябва да се справи с променливото ниво на търсенето с помощта на относително негъвкавите си ресурси, определящи капацитета й. Тези сложни по своя характер решения, изискват предварително прогнозиране на търсенето и последващо разработване на планове за осигуряване на необходимия капацитет в дългосрочен, средносрочен и краткосрочен период. Изборът на продукт, услуга и решенията относно капацитета са сред най-важните предизвикателства, пред които се изправят мениджърите при определяне на същността и размера на производствената система.

В областта на производствения мениджмънт няма общоприето ясно дефинирано и конкретно определение, свързано с планирането и управлението на производствения капацитет на индустриалното предприятие. Няма формулирани и обосновани изисквания за критериите за подбор на експерти, участващи в екипи, вземащи важни управленски решения, в това число и решения в областта на производствения мениджмънт и ефективното планиране и управление на производствения капацитет в индустриалните предприятия. Липсва точно и ясно дефинирана последователност от необходими действия и решения при планиране и управление на производствения капацитет в индустриалните предприятия.

Необходимо е да се определят и изследват ключовите фактори, оказващи влияние върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет в индустриалните предприятия.

Производственият капацитет е ключов сложен икономически параметър на предприятието и неговото ефективно планиране и управление е в основата на успеха и конкурентоспособността на всяка производствена организация. Моделите, използвани в дисертационния труд за оценка компетентността на специалистите и експерти от областта на производствения мениджмънт и за определяне, анализ и оценка на ключовите фактори, оказващи влияние върху ефективното планиране и управление на производствения капацитет са подходящи за разработване на софтуерен продукт по предложения алгоритъм, с помощта на който да се вземат бързо и адекватно управленски решения, свързани с производствения капацитет.

Изборът на подходящ вариант зависи от контекста и конкретната цел на управленските решения. Широкият обхват на управленските решения, които биха били подпомогнати от прилагането на двата модела, предложени в дисертационния труд, показва тяхната практическа полезност за управленската практика. Освен това моделите могат да бъдат модифицирани, съобразно нуждите и за други функционални области на управление, а не само за производствения капацитет и производствения мениджмънт.

Annotation:
Summary:

Many of the problems associated with production capacity solutions are the result of an organization having to cope with the changing level of demand with the help of its relatively inflexible resources that determine its capacity. medium and short term. The choice of product, service and capacity decisions are among the most important challenges faced by managers in determining the nature and size of the production system.

In the field of production management, there is no generally accepted clearly defined and specific definition related to the planning and management of the production capacity of an industrial enterprise. There are no formulated and justified requirements for the selection criteria for experts participating in teams making important management decisions, including decisions in the field of production management and effective planning and management of production capacity in industrial enterprises. There is no precise and clearly defined sequence of necessary actions and decisions in planning and managing production capacity in industrial enterprises.

It is necessary to identify and study the key factors influencing the effective planning and management of production capacity in industrial enterprises.

Production capacity is a key complex economic parameter of an enterprise, and its effective planning and management is the basis for the success and competitiveness of any manufacturing organization. The models used in the dissertation to assess the competence of specialists and experts in the field of production management and to define, analyze and evaluate the key factors influencing the effective planning and management of production capacity are suitable for developing a software product according to the proposed algorithm, with the help of which to make quick and adequate management decisions. production capacity.

The choice of the appropriate option depends on the context and the specific purpose of the management decisions. The wide range of management decisions that would be supported by the application of the two models proposed in the dissertation shows their practical usefulness for management practice. In addition, the models can be modified according to the needs for other functional areas of management, not only for production capacity and production management.