



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ
СТОПАНСКИ ФАКУЛТЕТ

КАТЕДРА МЕНИДЖМЪНТ И БИЗНЕС ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ

маг. инж. Никола Петков Гайдаров

**Интелигентна интеграция на гъвкави рамки в големи ИТ
организации**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертация за придобиване на образователна и научна степен

"ДОКТОР"

Област: 5. Технически науки

Професионално направление: 5.3 Комуникационна и компютърна техника

Научна специалност: Автоматизирани системи за обработка на информация и
управление

Научен ръководител:

Доц. д-р инж. Румяна Илиева

СОФИЯ, 2026 година

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от катедрения съвет на катедра „Мениджмънт и бизнес информационни системи“ на Стопански факултет при Технически университет — София, състояло се на 10.7.2026г.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 09.11.2026 г. от 15:00 часа в Конферентната зала на БИЦ на Технически университет – София на открито заседание на научното жури, определено със заповед № ОЖ-5.3.-60/16.07.2026 г. на Ректора на ТУ–София в състав:

1. Проф. д-р Румен Иванов Трифонов– председател
2. Проф. д-р Малинка Спасова Иванова– научен секретар
3. Проф. д-р Боряна Петкова Делийска - Маноилова
4. Проф. д-р Николай Иванов Стоименов
5. Проф. д-р Коста Петров Бошнаков

Рецензенти:

1. Проф. д-р Румен Иванов Трифонов
2. Боряна Петкова Делийска - Маноилова

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в канцеларията на Стопанския факултет, стая 3235, блок III на Техническия университет — София, бул. „Климент Охридски“ 8.

Автор: маг. инж. Никола Петков Гайдаров

Заглавие: Интелигентна интеграция на гъвкави рамки в големи ИТ организации

Тираж: 30 броя

Отпечатано в ИПК на Технически университет – София

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Актуалност на проблема

Настоящият дисертационен труд изследва проблемите на интелигентната интеграция на гъвкави рамки за управление в големи ИТ организации и предлага методология за подобряване на координацията между процесите по разработване на софтуер и управлението на ИТ услуги. Изследването съчетава теоретичен анализ, процесно моделиране, емпирично проучване, машинно обучение и динамична симулация, формирайки цялостен количествено обоснован подход за управленска оптимизация.

Дигиталната трансформация не се изчерпва единствено с внедряване на нови технологии, а представлява цялостна промяна в организационните процеси, култура и управленски модели. Особено силно това се проявява в големите ИТ организации, където сложността на структурите, множеството взаимозависими екипи и необходимостта от синхронизация между различни функции създават значителни предизвикателства.

В този контекст Scaled Agile Framework (SAFe) се утвърждава като водеща рамка за мащабиране на гъвкавостта — прилагана от над 20 000 организации и 1 милион специалисти в световен мащаб (SAFe, 2024). Паралелно ITIL4 предлага систематизиран подход за управление на ИТ услуги, ориентиран към качество, устойчивост и непрекъснато подобрене. Въпреки широкото им разпространение, при практическото им прилагане възниква съществен проблем — липсата на ефективна интеграция между двете рамки. Това води до формирането на сложна оперативна среда, при която процесите по разработка и експлоатация функционират паралелно и некоординирано. В резултат се наблюдават дублиране на дейности, неефективно използване на ресурси, забавяне при доставката и затруднения при управлението на качеството.

Съществуващите научни изследвания разглеждат SAFe и ITIL4 основно поотделно или предлагат концептуални модели без формализиран и количествено валидиран подход. Липсва методология, която едновременно да дефинира процесните зависимости, да предложи конкретни организационни мерки и да осигури инструментариум за измерване на тяхното въздействие върху KPI. Настоящият труд отговаря именно на тази научна и практическа необходимост.

Цел на дисертационния труд, основни задачи и методи за изследване

Основната цел на дисертационния труд е разработването и валидацията на интеграционен модел между SAFe 6.0 и ITIL4, базиран на процесно моделиране и

количествен анализ, подпомагащ оптимизирането на процесите на стратегическо и оперативно ниво в големи ИТ организации.

За постигане на поставената цел са формулирани следните основни задачи: формулиране на научния проблем, изследователската теза, целта и обхвата на изследването; извършване на критичен анализ на рамките SAFe 6.0 и ITIL4 с преглед на съвременни доклади и литературни източници за обобщаване на техните ограничения в големи организации; създаване на обща методология на изследването с подходите, методите и етапите на реализация; разработване на интеграционен модел между SAFe и ITIL4 за повишаване на организационната ефективност и качеството на услугите; формулиране и систематизиране на шест подобряващи мерки (M1–M6), насочени към контрола на качеството и непрекъснатото подобрене; реализиране на процесно моделиране на мерките чрез AS-IS и TO-BE модели в ARIS Cloud за визуализация и анализ на трансформациите; създаване и валидиране на методология за емпирично изследване чрез анкетен инструмент за диагностика на организационни дефицити и готовност за промяна; прилагане на методи за машинно обучение и динамична симулация в Python за анализ, прогнозиране и оценка на ефекта от предложените мерки; извършване на интеграция и количествена оценка на резултатите от процесното моделиране, анкетното изследване, машинното обучение и симулационния анализ.

Приложените научни методи обхващат: теоретико-аналитични методи за проучване на съвременните методологии за мащабируема гъвкавост и управление на ИТ услуги, констатиране на процесни празнини и изграждане на концептуалната рамка; методи за архитектурно и процесно моделиране в среда ARIS Cloud за формализиране на взаимодействията между роли, практики и ключови показатели; емпирични и машинно-обучителни методи за диагностика и прогнозиране, включващи социологическо анкетно изследване (383 респонденти), K-Means клъстеризация и алгоритми за градиентно усилване (Gradient Boosting); математико-статистически подходи за проверка на значимостта чрез корелация на Спийрман и критерий хи-квадрат на Пиърсън; както и симулация в среда Python за 24-месечна динамична оценка при PESTEL фактори, потвърдена с данни от реална корпоративна среда (KBC Global Services).

Научна новост

Научната новост на дисертационния труд се състои в разработването на интеграционен модел за съвместно прилагане на SAFe 6.0 и ITIL4 в големи ИТ организации. Моделът осигурява структурирана връзка между процесите по разработка на софтуер и управлението на ИТ услуги и е валидиран чрез статистически анализ, машинно обучение и дискретно-събитийна симулация.

Основният научен принос на дисертационния труд е интеграционният модел SAFe–ITIL4. Мерките M1–M6 представляват неговата практическа реализация, ARIS Cloud моделирането — инструментът за разбирането му, а анализът с машинно обучение и симулацията с Python — механизмите за неговата количествена верификация.

Практическа приложимост

Резултатите от дисертационния труд са с висока практическа значимост и директна приложимост в мащабни корпоративни среди:

- **Методологична рамка:** Създадена е специализирана диагностична анкета (383 респонденти), позволяваща прецизно идентифициране на организационни дефицити в ИТ среда.
- **Визуализация и моделиране:** Реализирано е процесно моделиране (ARIS Cloud, 12 EPC диаграми), дефиниращо ясно прехода от съществуващото (AS-IS) към целевото (TO-BE) състояние на процесите.
- **Аналитичен инструментариум:** Интегрирани са ML алгоритми (k-means, Gradient Boosting) и симулационен софтуер (Python) за прогнозиране на KPI и предварителен тест на организационни сценарии.
- **Корпоративна валидация:** Методиката е успешно внедрена и потвърдена в реална бизнес среда (KBC Global Services, 1500+ служители), което е подкрепено с официални документи за внедряване и сертификати за качество.

Апробация

Получените резултати са апробирани в реална корпоративна среда, удостоверено с официални документи. Научните резултати са представени в 8 публикации, от които 1 самостоятелна, в национални и международни конференции (ELECTRONICA 2021, 2022, 2023; HiTech 2021; Robotics & Mechatronics 2024) и в монографичен труд.

Структура и обем

Дисертационният труд е разработен в обем от 168 страници, състоящ се от въведение, четири глави, заключение и приноси, които обхващат основното изложение на труда; съдържа 58 фигури (графики и схеми) и 21 таблици; библиография с 121 литературни източника, 8 публикации на автора (от които 1 самостоятелна) и две приложения.

II. СЪКРАТЕНО СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

ВЪВЕДЕНИЕ

Във въведението се обосновава значимостта на изследването в контекста на дигиталната трансформация и необходимостта от интегриране на съвременни управленски рамки за разработване на софтуер и управление на ИТ услуги. Анализирани са предпоставките за възникване на проблема, свързан с едновременното прилагане на SAFe 6.0 и ITIL4 в големи ИТ организации, както и съществуващите ограничения на наличните научни подходи.

Формулирани са научният проблем, обектът и предметът на изследването, определени са целта, задачите и изследователските хипотези. Представени са научната новост, практическата приложимост и използваният методологичен апарат, който обединява теоретичен анализ, процесно моделиране, емпирично изследване, методи на машинното обучение и динамична симулация. Очертани са структурата на дисертационния труд, публикациите по темата и апробацията на получените резултати.

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ НА СЪВРЕМЕННИ РАМКИ С ДОБРИ ПРАКТИКИ

Анализ на SAFe 6.0

SAFe е анализирана като водеща рамка за мащабирано прилагане на Agile в големи организации. Разгледани са основните ѝ концепции – потоци на добавена стойност, планиращи цикли (PI), управление на качеството, роли и гъвкави композиции за доставка.

Критичният анализ показва, че SAFe не обхваща в достатъчна степен управлението на жизнения цикъл на ИТ услугите, не осигурява измерими механизми за проследяване качеството на услугите и създава предпоставки за ролева неяснота при интеграция с ITSM практики.

Анализ на ITIL4

ITIL4 е анализирана като рамка за управление на ИТ услуги, базирана на системата за добавена стойност (SVS), веригата за добавена стойност (SVC) и практиките за непрекъснато подобрене. Анализът показва висока степен на процесна устойчивост и контрол, но и ограничения по отношение на адаптивността към динамични гъвкави среди.

Критичен сравнителен анализ между SAFe и ITIL4

Сравнителният анализ показва, че SAFe и ITIL4 се допълват, но при паралелното им прилагане възникват конфликти, свързани с процесите, ролите, управлението на качеството и потоците на добавена стойност. Липсата на механизъм за координация между тези елементи обосновава необходимостта от разработването на интеграционен модел.

Основни предизвикателства пред интелигентната интеграция на гъвкави рамки за управление на проекти и IT услуги

Прегледът на научната литература и индустриалните доклади служи като основа за систематизиране на целите и проблемите, идентифицирани в SAFe, които впоследствие се проверяват чрез анкетното изследване. Тази аналитична рамка позволява предизвикателствата да бъдат разгледани като взаимосвързана система, свързана с формулирането на мерки за подобрене.

Критичен анализ на актуалните проблеми при прилагането на гъвкави рамки

Анализът на научната литература, индустриалните доклади и практическия опит показва, че внедряването на гъвкави рамки в големи организации е съпроводено с организационни, процесни и технически предизвикателства, свързани с координацията между екипите, управлението на качеството и синхронизирането на процесите.

Като основен индустриален източник е използван *State of Agile Report (2024)*, който показва, че значителна част от организациите развиват собствени гъвкави рамки или не прилагат единен подход на стратегическо ниво. Сред основните проблеми се открояват съпротивата към промяната, недостатъчната подкрепа от ръководството, използването на несвързани инструменти и слабата координация между екипите.

Анализът показва, че въпреки широкото приложение на SAFe организациите продължават да срещат затруднения при планирането, управлението на качеството и адаптирането на рамката към специфичните организационни условия. Съществуващите изследвания предлагат предимно концептуални решения за интеграция със ITIL, без те да бъдат подкрепени с процесно моделиране и количествена оценка на резултатите. Това обосновава необходимостта от създаването на интеграционен модел, валидиран чрез процесно моделиране, емпирично изследване и симулационна верификация.

Обобщение и изводи на Глава 1

Проведеният анализ показва, че SAFe и ITIL4 притежават взаимно допълващи се предимства, но самостоятелното им или паралелното им прилагане не осигурява

достатъчна координация между разработването и управлението на ИТ услугите. Установени са методологични и организационни несъответствия, които обосновават необходимостта от интеграционен модел, съчетаващ силните страни на двете рамки.

Тези изводи обосновават необходимостта от разработването на интеграционен модел, който да съчетае гъвкавостта на SAFe със структурирания подход на ITIL4 и да осигури координирано управление на разработването, доставката и непрекъснатото подобрене на ИТ услугите.

Изводи Глава 1

1. Управлението на сложни ИТ среди изисква едновременно ефективно координиране на процесите по разработване на продукти и управление на ИТ услуги.
2. Критичният анализ на SAFe показва, че рамката предоставя ефективни механизми за мащабиране на гъвкавото разработване на софтуер, докато ITIL4 предлага систематизиран подход за управление на жизнения цикъл на ИТ услугите.
3. Анализът показва, че при самостоятелното им прилагане двете рамки адресират различни аспекти на управлението на ИТ организациите и не осигуряват пълна интеграция между продуктовото развитие и управлението на услуги.
4. Констатирана е методологична празнина, свързана с липсата на модели за координирано прилагане на рамките SAFe и ITIL4 в големи организационни среди.
5. Проведеният литературен анализ на приложението на SAFe и ITIL4 показва, че при паралелното им използване в големи организации възникват съществени процесни и организационни несъответствия.
6. Основните проблеми са свързани с координацията между екипите, разпределението на ролите, контрола на качеството и управлението на жизнения цикъл на услугите.
7. Формулира необходимостта от интеграционен модел, който да свърже управлението на мащабираното гъвкаво разработване на софтуер с процесите по управление на ИТ услуги.

ГЛАВА 2. ОБЩА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА МЕТОДОЛОГИЯ И ПОДХОД

Втора глава представя методологията на дисертационното изследване, използвана за разработване, моделиране и оценяване на предложения модел за интеграция между SAFe 6.0 и ITIL4. Методологията комбинира качествени и

количествени методи, които осигуряват последователен преход от теоретичния анализ към емпиричното изследване и количествената оценка на резултатите.

Изследването следва интегриран подход, включващ документален анализ, процесно моделиране, анкетно изследване, статистически анализ, машинно обучение и динамична симулация. На основата на идентифицираните в първа глава организационни и процесни дефицити са формулирани шест организационни мерки (M1–M6), които са предмет на последващо моделиране, оценяване и експериментална проверка.

Използването на различни по характер методи е продиктувано от необходимостта от цялостно изследване на разглеждания проблем. Тъй като нито един метод самостоятелно не може да осигури достатъчна обоснованост на резултатите, приложените методи се допълват взаимно: анкетното изследване идентифицира организационните дефицити, статистическият анализ и машинното обучение установяват зависимости между изследваните фактори, процесното моделиране визуализира предложените организационни промени, а симулацията оценява количествено очаквания ефект от прилагането на предложените мерки върху ключовите показатели за ефективност.

Методиката е реализирана в пет последователни етапа: теоретичен анализ и формулиране на организационните мерки; процесно моделиране чрез AS-IS и TO-BE модели в ARIS Cloud; провеждане на емпирично анкетно изследване; прогнозиращ анализ с алгоритми за машинно обучение; и динамична симулация в Python за оценяване на влиянието на предложените организационни мерки.

За осигуряване на необходимата емпирична основа е проведено анкетно изследване сред 383 специалисти с практически опит в прилагането на Agile подходи и управлението на ИТ услуги. Анкетният инструмент съдържа 23 въпроса, от които 17 са използвани в количествения анализ. Получените резултати служат за потвърждаване на идентифицираните организационни дефицити и като входни данни за машинното обучение и симулационния модел.

Процесното моделиране е реализирано чрез ARIS Cloud посредством EPC модели на текущото (AS-IS) и целевото (TO-BE) състояние. Моделите визуализират предложените организационни промени, интегрират мерките M1–M6 и подпомагат анализа на тяхното въздействие върху организационните процеси.

Количествената оценка е извършена чрез алгоритъм с постепенно усилване (Gradient Boosting) и клъстеризация посредством K-Means, приложени върху данните от анкетното изследване. Анализът идентифицира факторите с най-силно

влияние върху ключовите показатели за ефективност и разкрива зависимости между организационните характеристики и резултатите от изпълнението.

Създадена е динамична симулация в Python, чрез която се оценява влиянието на мерките M1–M6 върху показатели като качество на доставката, качество на планирането и организационна ефективност при различни сценарии на натоварване и взаимодействие между екипите.

Обобщени са използваните източници на данни, методите за тяхното събиране, приложените инструменти и ролята им в отделните етапи на изследването. Показано е как отделните методи се допълват при създаването и оценяването на предложения модел.

В заключение, предложената методология осигурява последователна връзка между теоретичния анализ, процесното моделиране, емпиричното изследване и количествената оценка на предложения модел за интеграция между SAFe 6.0 и ITIL4. По този начин се създава необходимата научна основа за представяне и анализ на резултатите в следващите глави на дисертационния труд.

Обобщение и изводи Глава 2

В глава 2 е изградена методологичната рамка, чрез която задачите от Въведението се превръщат в последователни изследователски стъпки, а хипотезите – в проверими твърдения. Методологията осигурява логичен преход от научния проблем към неговата емпирична проверка.

Изводи Глава 2

1. Предложена е интегрирана изследователска рамка, комбинираща качествени и количествени методи.
2. Дефинирани са основните източници на данни и подходи за тяхното събиране и анализ.
3. Създадена е методология за създаване и валидиране на анкетен инструмент.
4. Представен е подход за процесно моделиране чрез ARIS Cloud с цел визуализация и проверка на мерките M1–M6.
5. Обосновано е използването на машинно обучение за идентифициране на ключови фактори, влияещи върху KPI.
6. Доказана е приложимостта на динамична симулация за оценка на системното поведение при различни сценарии.

ГЛАВА 3. ОСНОВНИ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА, РАЗРАБОТВАНЕ НА МЕРКИ ЗА ПОДОБРЕНИЕ И МОДЕЛИРАНЕ В ARIS CLOUD

Глава 3 представлява ключов етап от дисертационното изследване, в който на базата на аналитичните резултати от Глава 1 и методологичната рамка, описана в Глава 2, се разработват и обосновават конкретни практически решения за повишаване на организационната гъвкавост в големи и сложни структури.

В отговор на установените дефицити се формулира целенасочен набор от подобряващи мерки (M1–M6). Те включват въвеждане на постоянен контрол на качеството, нови роли и практики за непрекъснато подобрене, както и изграждане на структури, насочени към систематична еволюция на процесите. Всяка мярка е обвързана с конкретен организационен проблем, с формулираните във Въведението задачи и с аналитичните изводи от Глава 1. Освен това мерките са съпоставени с релевантни външни фактори (PESTEL), което позволява по-широка оценка на тяхната приложимост.

В заключителната част на главата е представено процесното моделиране на текущото („AS-IS“) и бъдещото („TO-BE“) състояние чрез ARIS Cloud. Тези модели визуализират и валидират логиката на предложените мерки и осигуряват мост към последващата симулационна верификация, реализирана в Глава 4.

Обобщени цели и проблеми

В резултат от проведения анализ в Глава 1 са систематизирани шест основни организационни цели (Таблица 3.1) и шест групи проблеми (Таблица 3.2), които служат като основа за създаването на организационните мерки (M1–M6) и предложения модел за интеграция между SAFe 6.0 и ITIL4.

Таблица 3.1. Обобщени цели

Обобщена група цели	Кратък код
Удовлетворение на клиентите. Доволните клиенти са дългосрочна инвестиция	Ц1
Време за доставка. Трябва да се доставя не само възможно най-бързо, но и спрямо планираното време	Ц2
Конкурентно предимство. Трябва да има конкретно предложение базирано на оптимално съотношение между цена и качество	Ц3
Подкрепа от мениджмънта - Осигуряването на подкрепа от мениджмънта е от съществено значение	Ц4
Персонализирането на гъвкавия подход - Често се вижда, че персонализацията на гъвкавия подход и практиките е необходима стъпка във въвеждането на гъвкавост	Ц5
Лидерство - Разпознаването на важността на лидерите при реализиране на промените е от решаващо значение	Ц6

Освен цели са формулирани и обобщени шест основни групи проблеми.

Таблица 3.2. Обобщени проблеми

Обобщена Група проблеми	Кратък Код	Описание
Подкрепа от мениджмънта	П1	Тази група обединява всички проблеми свързани с липсата на подкрепа от страна на мениджмънта в имплементирането и оперативната поддръжка на гъвкави рамки
Организационна и процесна координация	П2	Тази група обединява всички проблеми свързани с координацията и синхронизацията на работата между екипите, които са свързани с различия в начина на работа, оперативен подход и използвани технически средства.
Планиране на доставка	П3	Тази група обединява всички проблеми свързани с планиране на доставката и времева синхронизация между екипите
Контрол на качеството	П4	Тази група обединява всички проблеми свързани с липсата на механизми за контрол на качеството
Култура на организацията и човешки ресурси	П5	Тази група обединява всички проблеми свързани с културата в организацията и с личностни предизвикателства, които можем да се обобщят като свързани с отдел човешки ресурси
Проблеми с изисквания на високо ниво и различни гъвкави практики	П6	Тази група обединява всички проблеми с изисквания на високо ниво и менажирането на различни гъвкави практики

Концептуален Модел на Интеграция (SAFe–ITIL4) и Формулиране на Мерки за Подобрене (M1–M6)

На базата на анализа на гъвкавите методологии в предишната глава тук се представят няколко конкретни мерки, чрез които може да се подобри гъвкавостта на всички нива в големите организации. Създаването на нова методология включва следните стъпки:

- Въвеждане на постоянен контрол на качеството с ясно дефинирани и измерваеми цели (Key Performance Indicators (KPIs)), роли и отговорности на всички нива: оперативно, тактическо и стратегическо. **(M1)**
- Създаване на нова практика за контрол на качеството, която да наподобява практиката "Управление на нивото на доставка на услугите" от ITIL4, но да бъде разширена, за да обхване цялата организация, включително екипите, използващи SAFe. **(M2)**
- Създаване на нова роля на стратегическо и тактическо ниво, която да следва добрите практики, свързани с контрола на качеството във всички "влакове" и потоци на добавена стойност. **(M3)**
- Създаване на нова практика, която да наподобява практиката "Непрекъснато подобрение" от ITIL4, но да бъде надградена, за да обхване цялата организация, включително екипите, използващи SAFe. **(M4)**
- Създаване на нова роля на стратегическо и тактическо ниво, която да следва добрите практики, свързани с постоянното подобрение във всички "влакове" и потоци на добавена стойност. **(M5)**
- Създаване на нова гъвкава композиция на доставка, който да е изцяло насочена към постоянното подобряване на доставката на продукти и услуги. **(M6)**

Връзка между предложените мерки и външните фактори

Външната среда, в която оперират съвременните организации, е нестабилна, комплексна и взаимосвързана. В ITIL4 тази динамика се анализира чрез PESTEL рамката, която включва политически (P), икономически (E), социални (S), технологични (T), екологични (E) и правни (L) фактори. Всеки от тях може да повлияе върху способността на организацията да предоставя стабилни и адаптивни продукти и услуги. В големи организации, които използват SAFe за мащабна разработка на софтуер и ITIL4 за управление на услуги, липсата на координирана реакция към тези фактори може да доведе до фрагментирани стратегии и оперативна неефективност. Поради това се предлага архитектурен модел, включващ шест взаимно допълващи се мерки за интегрирано управление на външните фактори.

Връзка между предложените мерки и идентифицираните цели и проблеми

Таблица 3.4 обобщава връзката между предложените мерки за подобрение и обобщените цели и проблеми в анализа.

Таблица 3.4. Връзка между мерки, цели и проблеми

Мярка за подобрене	Код	Цели	Проблеми
Въвеждането на постоянен контрол на качеството	M1	Ц1, Ц3	П1, П4
Създаване на нова практика за контрол на качеството	M2	Ц1, Ц3, Ц4 и Ц5	П1, П4
Създаване на нова роля на стратегическо и тактическо ниво, която да следва добрите практики свързани с контрола на качеството	M3	Ц1, Ц3, Ц4, Ц5, Ц6	П1, П4
Създаване на нова практика за постоянно подобрене	M4	Ц1, Ц3, Ц4, Ц5 и Ц6	П1, П2, и П6
Създаване на нова роля отговорна за постоянното подобрене - координатор за непрекъснато подобрене	M5	Ц1, Ц3, Ц4, Ц5 и Ц6	П1, П2 и П6
Създаването на нова гъвкава композиция на доставка за постоянно подобряване	M6	Ц1, Ц2, Ц3, Ц4, Ц5, Ц6	П1, П2, П3, П4, П5, П6

Описание на интеграционния модел

Предложеният интеграционен модел между SAFe и ITIL4 изследва системните зависимости между роли, процеси и потоци на стойност в големи организации. Той стъпва на хипотезата, че по-добрата координация между гъвкавото продуктово развитие и управлението на ИТ услуги подобрява качеството, предсказуемостта и устойчивостта на доставката.

Моделът дефинира механизъм за промяна чрез шест подобряващи мерки (M1–M6), разглеждани като независими променливи (анкетни индикатори), докато ключовите показатели за изпълнение (KPI) са зависимите променливи. Тази зависимост се проучва чрез тристепенна методология:

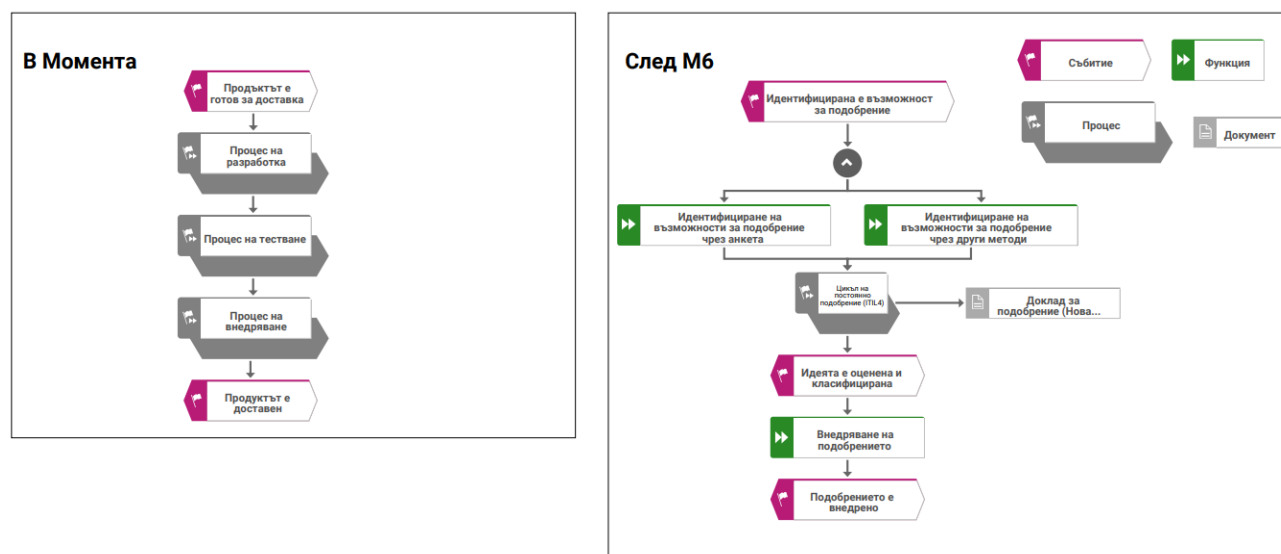
- **Процесно моделиране** на текущо и целево състояние (AS-IS / TO-BE)
- **Анкетно изследване** за събиране на емпирични данни
- **Количествен анализ** чрез машинно обучение (алгоритъм за градиентно усилване) и динамична симулация за проверка на изследователските хипотези

Класифицирането на зависимостите на структурни (роля-процес), времеви (цикличност) и качествени (контрол и подобрене) обединява теорията, методологията и емпиричната проверка в единна логическа рамка.

Внедряване на подобряващите мерки чрез ARIS Cloud

В този раздел е представено процесното моделиране на предложените организационни мерки (M1–M6) чрез ARIS Cloud. За всяка мярка са описани модели на текущото (AS-IS) и целевото (TO-BE) състояние, реализирани чрез EPC (Event-driven Process Chain) диаграми. Чрез тях са визуализирани организационните промени, свързани с въвеждането на нови роли, практики за управление на качеството, механизми за непрекъснато подобрене и нова гъвкава композиция за доставка.

Поради ограничения обем на автореферата е представена само **мярка М6** (Фиг. 3.9), тъй като тя обединява резултатите от останалите предложени мерки и най-пълно илюстрира предложения модел за интеграция между SAFe 6.0 и ITIL4.



Фиг. 3.9 Модел в ARIS Cloud в момента и след въвеждането на мярка М6

Моделът показва как процесът по непрекъснато подобрене се интегрира паралелно с разработването на софтуер и доставката на ИТ услуги, осигурявайки по-добра координация, по-висока адаптивност и по-ефективно управление на организационните промени.

Представеният модел демонстрира прехода от линейно изпълнение на процесите към интегрирана организация, в която дейностите по непрекъснато подобрене се изпълняват паралелно с разработването на софтуер и доставката на ИТ услуги. По този начин процесното моделиране осигурява качествена верификация на предложения модел и служи като основа за количествената симулация и оценката на ефекта от мерките, представени в Глава 4.

За тази цел е показана връзката между всяка от мерките и очакваното ѝ влияние върху ключовите показатели за ефективност (KPI) – качество на услугите, удовлетвореност на потребителите и навременна доставка. Представеното в

Таблица 3.5 показва съответствието между организационните мерки и очаквания ефект върху KPI служи като вход към симулационния модел, използван за количествената оценка на предложения модел.

Таблица 3.5. Връзка между мерки и KPI

Мярка	Описание	Очакван ефект в симулация (KPI)
M1	Въвеждането на постоянен контрол на качеството	+10 Качество, +5 Удовлетвореност, +4 Доставка
M2	Създаване на нова практика за контрол на качеството	+7 Качество, +6 Удовлетвореност, +3 Доставка
M3	Създаване на нова роля на стратегическо и тактическо ниво, която да следва добрите практики свързани с контрола на качеството	+6 Качество, +4 Удовлетвореност, +4 Доставка
M4	Създаване на нова практика за постоянно подобрене	+4 Качество, +7 Удовлетвореност, +6 Доставка
M5	Създаване на нова роля отговорна за постоянното подобрене - координатор за непрекъснато подобрене	+3 Качество, +6 Удовлетвореност, +4 Доставка
M6	Създаването на нова гъвкава композиция на доставка за постоянно подобряване	+8 Качество, +6 Удовлетвореност, +6 Доставка

Обобщение и изводи от Глава 3

Главата анализира ограниченията при самостоятелното прилагане на SAFe и ITIL4 в големи организации и обосновава необходимостта от общ интеграционен модел:

- **Дефицити при SAFe:** Слаба интеграция с ITSM процесите, неясни отговорности и недостатъчен контрол на качеството.
- **Дефицити при ITIL4:** Фокус върху стабилността, но с ограничена съвместимост с динамичните гъвкави среди.
- **Решение:** Формулират се шест подобряващи мерки (M1–M6) за преодоляване на идентифицираните пропуски.

В заключение, анализът поставя концептуалната основа за последващото моделиране и количествена оценка на мерките в Глава 4.

Изводи Глава 3

1. Предложен е интеграционен модел, който да подобри връзките между практиките на SAFe и механизмите на ITIL4.
2. Представени са шест обобщени цели на изследването, които определят основните направления за усъвършенстване на интегрираното управление на разработката на софтуер и предоставянето на ИТ услуги.
3. Формулирани са шест мерки (M1–M6) за подобряване на координацията, качеството и непрекъснатото подобрене.
4. Мерките са моделирани чрез AS-IS и TO-BE процеси в ARIS Cloud.
5. Моделите служат като основа за последваща аналитична и симулационна оценка на ефекта от промените.

ГЛАВА 4. ЕМПИРИЧНА ВАЛИДАЦИЯ И ПРОГНОЗИРАЩ АНАЛИЗ ЧРЕЗ АНКЕТНИ ДАННИ, МАШИННО ОБУЧЕНИЕ И СИМУЛАЦИЯ

Настоящата глава представя количествена оценка на този модел чрез три взаимодопълващи се подхода:

1. **Анкетно проучване:** осигурява емпирична валидация на релевантността на формулираните проблеми и мерки сред 383 специалисти с практически опит в големи ИТ организации.
2. **Прогнозиращ анализ с машинно обучение:** идентифицира ключови зависимости и измерва тежестта на организационните фактори върху ефективността.
3. **Динамична симулация (Python):** моделира поведението на системата във времето, позволявайки количествена оценка на потенциалния ефект от мерките M1–M6 върху ключови показатели (KPI) при различни сценарии.

Тези методи формират логическа верига, в която всеки етап надгражда предходния.

Потвърждение на конкретните проблеми чрез анкета

Проведеното анкетно изследване осигурява евтина, ефективна и аргументирана емпирична основа, която потвърждава идентифицираните теоретични проблеми и оценява необходимостта от интеграционните мерки между SAFe и ITIL4.

- **Репрезентативност:** Извадката от 383 валидни респонденти обхваща широк спектър от професионални роли, мащаби на организации и практически опит.
- **Ключови изводи:** Данните потвърждават, че Scrum е най-разпространената гъвкава рамка, докато SAFe се прилага широко в големите организации.
- **Извод:** Масовото комбиниране на различни подходи в практиката доказва критичната нужда от механизми за координация между софтуерната разработка и управлението на ИТ услуги (ITSM).

Данните за работната среда (въпроси 6–9) показват висока организационна комплексност, като специалистите често участват едновременно в множество проекти, фази и екипи. Това създава значителни взаимозависимости, при които дори малки отклонения могат да повлияят върху изпълнението на цялата организация.

Резултатите относно качеството на доставката (въпроси 10–13) потвърждават тези наблюдения. Въпреки активното участие в планирането, реалното изпълнение често се отклонява от планираното (фиг. 4.11), а при възникване на забавяния процесите по препланиране невинаги включват всички заинтересовани страни и ясно дефинирани процедури. Това увеличава риска от натрупване на зависимости, технически дълг и разпространение на проблемите между екипите. Анализът показва още, че в много организации липсват централизирани механизми за непрекъснат контрол върху изпълнението, като преобладава реактивен подход, който е трудно приложим при управление на множество ГКД.

Резултатите от въпроси 14 и 15 показват ограничено използване на интелигентни средства за анализ на зависимости и прогнозиране на забавяния. В повечето организации управленските решения продължават да се основават предимно на експертна преценка и ръчен анализ, а не на автоматизирана обработка на данни.

Анализът на въпроси 16 и 17 показва, че макар организациите да предприемат препланиране при възникване на забавяния, значително по-рядко се осигурява систематична информация към ръководството относно причините за отклоненията и предприетите действия. Това ограничава видимостта върху състоянието на процесите и затруднява своевременното идентифициране на системни проблеми.

Като цяло анкетното изследване показва, че организациите функционират в динамична среда със сложни взаимозависимости, докато механизмите за координация, контрол на качеството и организационно подобрене все още не осигуряват необходимата прозрачност и синхронизация. Систематизирана е връзката между въпросите от анкетата, изследователските цели и идентифицираните проблеми, като таблица 4.2 проследява съответствието между установените затруднения, предложените мерки (M1–M6) и използваните въпроси.

По този начин анкетното изследване не само потвърждава идентифицираните проблеми, но и осигурява количествената основа за последващите статистически анализи, машинното обучение и симулационното моделиране.

Таблица 4.2. Връзка между проблеми, цели, мерки и въпроси

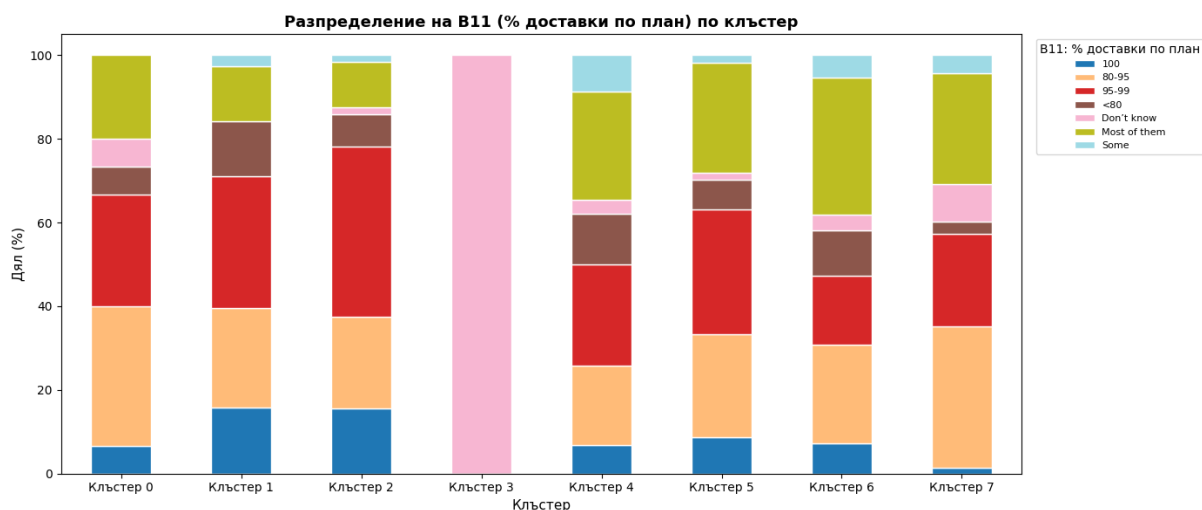
Проблеми	Цели	Мярка за подобрене	Въпроси
П1, П4	Ц1, Ц3	Въвеждането на постоянен контрол на качеството (М1)	В10, В11, В12, В13
П1, П4	Ц1, Ц3, Ц4, Ц5	Създаване на нова практика за контрол на качеството (М2)	В6, В7, В8, В9, В10, В11, В12, В13
П1, П4	Ц1, Ц3, Ц4, Ц5, Ц6	Създаване на нова роля на стратегическо и тактическо ниво (М3)	В6, В7, В8, В9, В10, В11, В12, В13, В16, В17
П1, П2, П6	Ц1, Ц3, Ц4, Ц5, Ц6	Създаване на нова практика за постоянно подобрене (М4)	В6, В7, В8, В9, В16, В17
П1, П2, П6	Ц1, Ц3, Ц4, Ц5, Ц6	Създаване на нова роля отговорна за постоянното подобрене - координатор (М5)	В6, В7, В8, В9, В16, В17
П1, П2, П3, П4, П5, П6	Ц1, Ц2, Ц3, Ц4, Ц5, Ц6	Създаване на нова гъвкава композиция на доставка за постоянно подобряване (М6)	В6, В7, В8, В9, В14, В15, В16, В17

Използване на алгоритъм с машинно обучение за прогнозиране (на база събраните данни)

След първичния анализ на анкетните данни е приложен количествен подход, основан на статистически анализи и машинно обучение (Machine Learning) в среда Python (чрез библиотеката Scikit-learn). Целта е установяване на зависимости между организационните характеристики и количествено валидиране на предложените мерки за интеграция между SAFe 6.0 и ITIL4. Използваният математически апарат включва клъстеризация (K-Means), прогнозиране с градиентно усилване (Gradient Boosting), корелационен анализ на Спийрман (Spearman) и тест на Пийърсън (Pearson's Chi-square).

Чрез клъстеризацията са идентифицирани групи организации със сходни характеристики по отношение на използваните гъвкави практики, броя на проектите, управлението на зависимостите и зрелостта на процесите. Фигура 4.25 представя разпределението на целевия показател за качеството на доставките (В11)

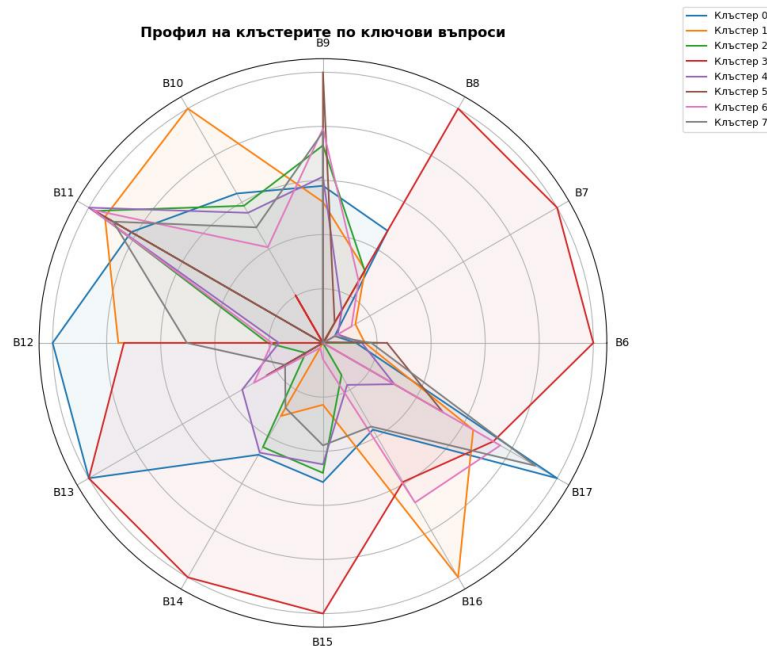
по отделните клъстери, което потвърждава наличието на ясно разграничими организационни профили.



Фиг. 4.25. Разпределение на B11 по клъстери

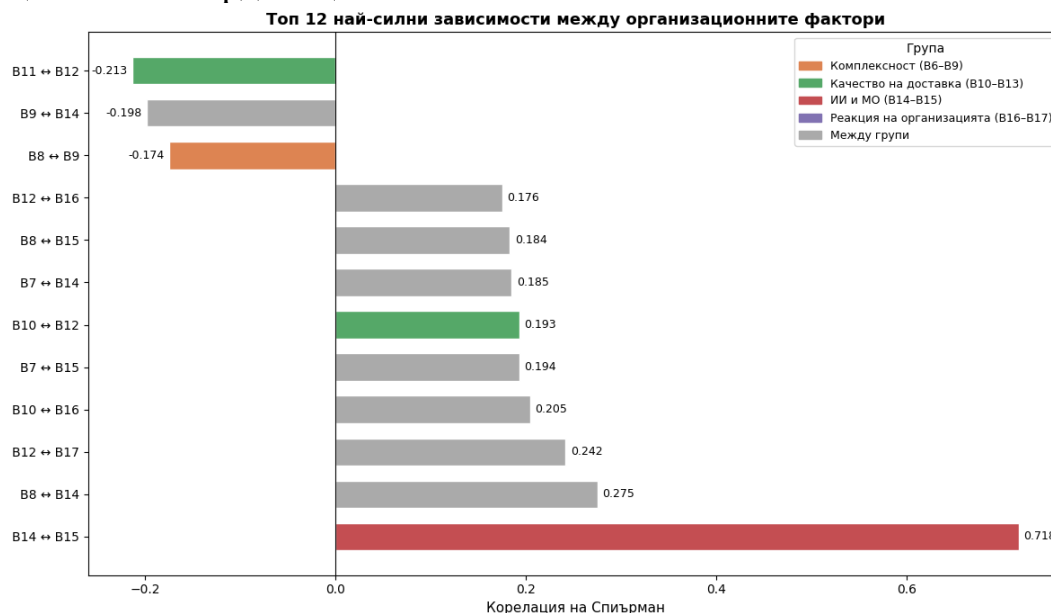
За определяне на факторите с най-голямо влияние върху изследваните показатели е приложен моделът с градиентно усилване (Gradient Boosting).

Постигнатата точност от около 48% върху тестовите данни е напълно достатъчна за изследователските цели на труда и позволява надеждно идентифициране на значимите организационни фактори. За детайлно представяне на характеристиките на всеки клъстер по ключовите въпроси от анкетата е използвана радарна диаграма (Фиг. 4.26). Тя демонстрира, че отделните групи се различават по степен на зрялост на гъвкавите практики, координацията между екипите, управлението на зависимостите и подходите за планиране, което доказва необходимостта от диференцирани организационни мерки за подобрене.



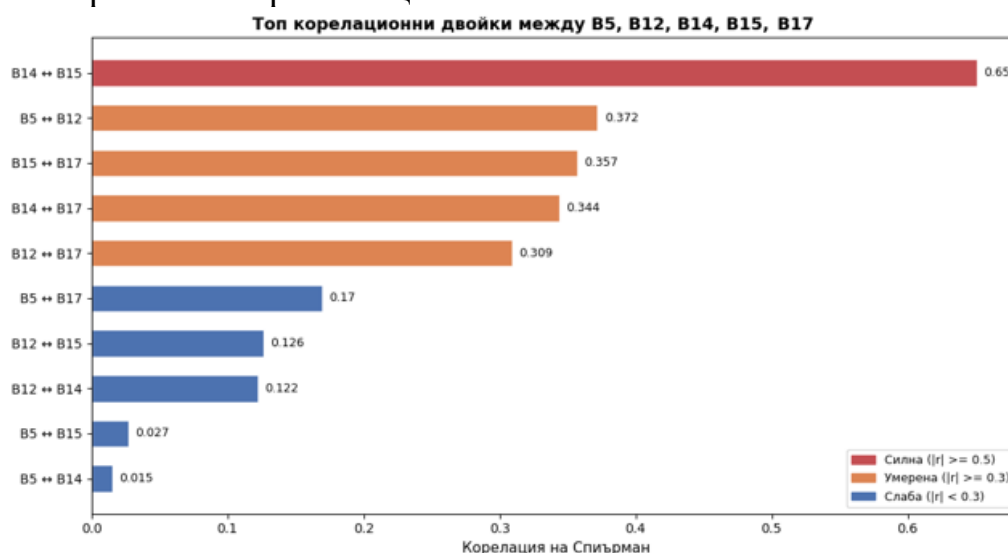
Фиг. 4.26. Профил на клъстерите по ключови въпроси (Радарна диаграма)

Корелационният анализ чрез коефициента на Спирман оценява силата и посоката на зависимостите между отделните показатели. Фигура 4.28 визуализира дванайсетте най-силни зависимости, потвърждаващи взаимната обвързаност между планирането, управлението на забавянията, анализа на зависимостите и организационната координация.



Фиг. 4.28. Топ 12 най-силни зависимости между организационните фактори

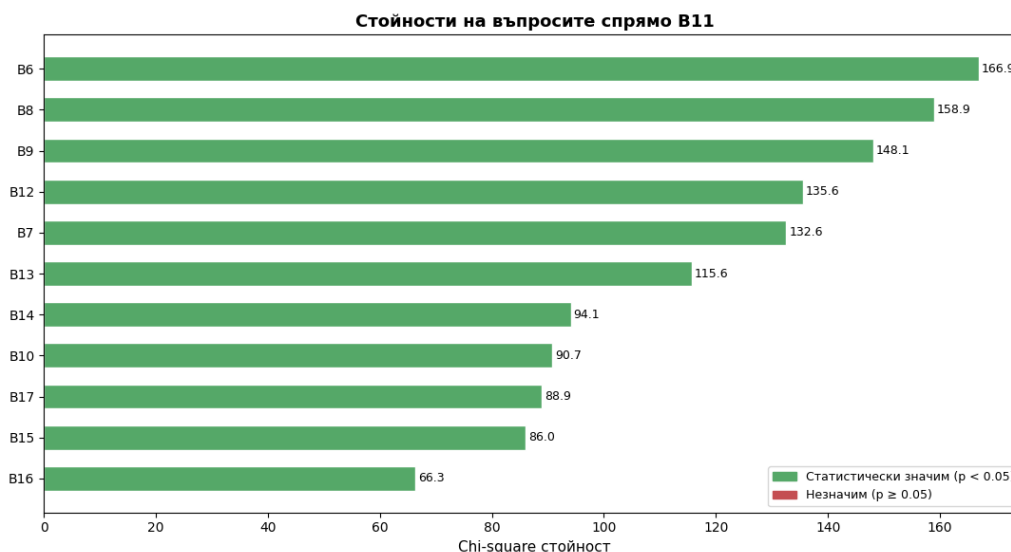
Особено силна положителна корелация (коефициент около 0.72) се наблюдава между използването на инструменти за анализ на зависимости и средствата за прогнозиране на забавяния. Допълнителното изследване на специфични индикатори (Фиг. 4.31) установява тясна положителна зависимост между съвместното внедряване на AI инструменти за анализ на забавянията и на зависимостите (въпроси B14 и B15; коефициент $r = 0.651$), което е директен маркер за висока технологична зрялост на организациите.



Фиг. 4.31. Корелация на Спиърман за въпроси: B5, B12, B14, B15, и B17

За статистическо валидиране на получените резултати е приложен тест на Пийърсън, оценяващ значимостта на връзките на отделните фактори с целевия показател за качество B11. При праг на значимост $p < 0.05$, нулевата хипотеза за липса на зависимост е отхвърлена за всички ключови параметри. Както е показано на Фиг. 4.32, най-високи стойности на статистиката хи-квадрат са отчетени за броя на проектите B6 (166.926), броя на екипите B8 (158.943) и броя на доставките B9 (148.102). Тъй като тези параметри са пряко свързани с координационната сложност, резултатите съвпадат с изводите от алгоритъма с градиентно усиление (където B6 е най-значим фактор) и така валидират изследователска хипотеза H3.

Всички приложени количествени подходи се допълват взаимно в единна, методически свързана аналитична рамка. Клъстеризацията групира организациите в реални профили, а моделът за машинно обучение определя кои фактори определят успеха в тези среди. Корелационният анализ разкрива посоката и силата на тези връзки, а тестът на Пийърсън доказва тяхната математическа устойчивост и изключва случайните закономерности.



Фиг. 4.32. Корелационна матрица между основните въпроси от анкетата

Техническа реализация на мерките чрез симулация с Python

След статистическото доказване на зависимостите между изследваните фактори, следващата логическа стъпка е количественото прогнозиране на дългосрочния ефект от предложените шест интеграционни мерки (M1–M6) за съвместяване на SAFe 6.0 и ITIL4. За тази цел е създаден динамичен симулационен модел в среда Python, който възпроизвежда поведението на ИТ организацията като сложна нелинейна система за период от 24 месеца. Основните параметри на модела включват координационна сложност (базирана на броя проекти, екипи и доставки), капацитет на екипите за справяне със забавяния и зависимости, скорост на внедряване на промените и целево качество на крайните доставки. Чрез симулиране на обратните връзки между тези променливи се оценява как внедряването на мерките M1–M6 влияе върху стабилността на процесите и качеството на крайния софтуерен продукт във времето.

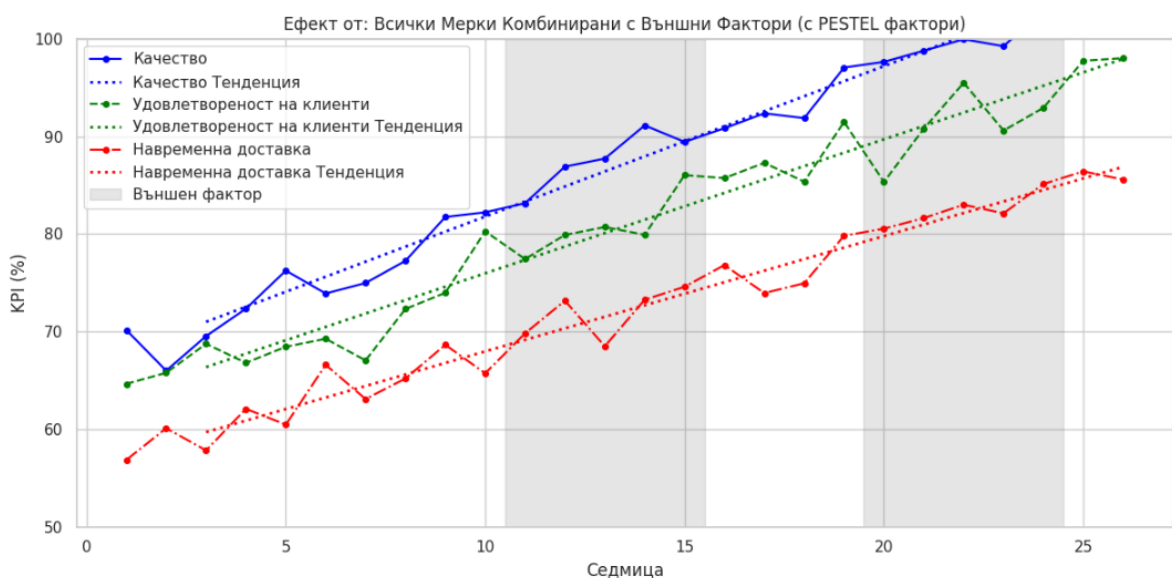
За да се тества устойчивостта на модела в реална среда, е интегриран динамичен PESTEL анализ, който служи като външен стрес-тест за системата. Чрез него се симулират външни шокове – икономическа рецесия, резки технологични промени или засилени регулаторни изисквания, които пряко рефлектират върху вътрешните параметри на организацията (например чрез свиване на бюджети или внезапно повишаване на изискванията за сигурност). Резултатите показват, че предложените шест мерки оказват силен стабилизиращ ефект, като абсорбират тези външни сътресения. Вместо да изпадне в организационен хаос, благодарение на синергията между процесите за управление на услугите (ITIL4) и гъвкавата доставка

(SAFe 6.0), организацията запазва предвидимост на доставките и бързо възстановява баланса си.

Динамичното поведение на системата при тези външни въздействия е изследвано чрез използването на три алтернативни сценария за развитие:

- **Песимистичен сценарий:** Характеризира се с висока външна турбулентност (силни PESTEL шокове), съчетана с бавно и частично внедряване на интеграционните мерки поради вътрешна съпротива. При него се наблюдава първоначален спад в качеството на доставките и повишаване на натрупаното забавяне, но в дългосрочен план системата успява да се стабилизира на базово приемливо ниво благодарение на фундаменталните процеси.
- **Реалистичен сценарий:** Проектира умерена външна нестабилност и плавно, методическо внедряване на мерките M1–M6 в рамките на планирания период. Наблюдава се временна фаза на адаптация (през първите 4–6 месеца), последвана от устойчиво и прогресивно подобрене на всички ключови показатели за изпълнение (KPIs).
- **Оптимистичен сценарий:** Предполага благоприятна външна среда и бързо, цялостно усвояване на предложените мерки от страна на екипите. Синергичният ефект се задейства почти веднага, което води до експоненциално повишаване на качеството на доставките, минимизиране на времето за пазарен достъп и максимална организационна устойчивост.

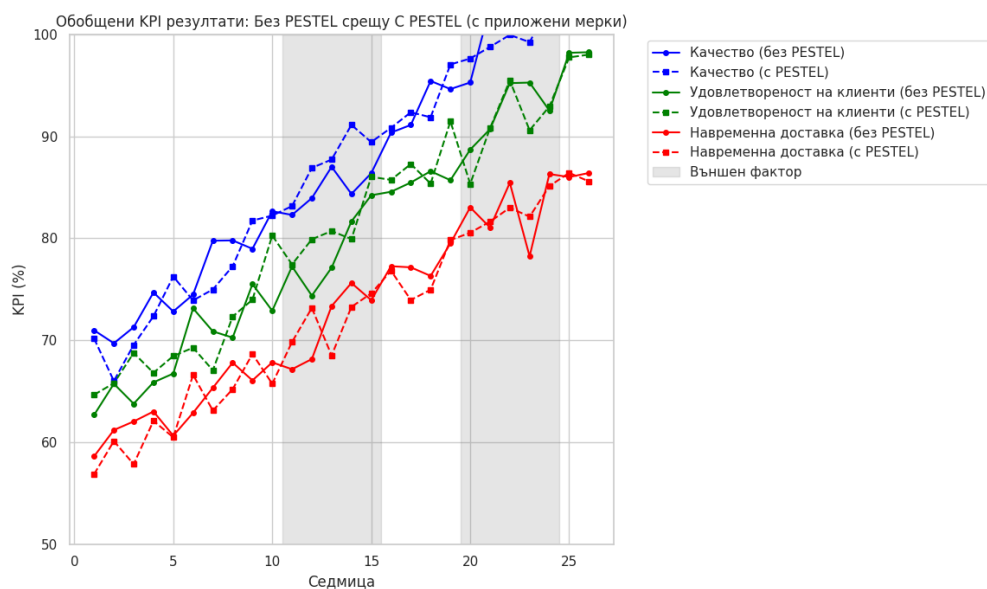
Резултатите от симулацията за тези три сценария, са представени на Фигура 4.42 и Фигура 4.43.



Фиг. 4.42. Ефект от всички мерки заедно

Фигура 4.42 отразява траекторията на качеството на доставките (което съответства на целевия показател B11 от анкетата) по месеци за трите изследвани сценария. Графиката ясно показва нелинейния характер на организационната трансформация. При песимистичния сценарий се вижда рязък спад в качеството през първото тримесечие, дължащ се на високата координационна сложност и липсата на автоматизирани контроли. При реалистичния сценарий преходният период протича без критични спадове, като след шестия месец кривата на качеството започва стабилен възходящ тренд, доказвайки дългосрочната полза от мерките. Оптимистичният сценарий демонстрира най-стръмната крива на растеж, като качеството достига своите пределни стойности още преди средата на симулационния цикъл, което потвърждава, че ранното елиминиране на организационните забавяния отключва пълния капацитет на екипите.

Фигура 4.43 представя кумулативния синергичен ефект от внедряването на пакета от мерки в сравнение с тяхното изолирано прилагане. Анализът на графиката показва важна закономерност: индивидуалното внедряване на единични мерки (например само M1 или само M3) води до линейни и ограничени подобрения. Когато обаче мерките M1–M6 се приложат съвместно като единна, интегрирана система, кумулативният ефект е нелинеен и значително по-висок. Графиката на Фиг. 4.43 категорично доказва, че интеграцията между практиките за качество на ITIL4 и рамката за мащабиране SAFe 6.0 елиминира тесните места в процесите много по-ефективно, отколкото всяка една от рамките поотделно.



Фиг. 4.43. Сравнение на резултатите със и без външни фактори

Обобщение на симулацията

Проведеното симулационно моделиране предоставя научно обоснована количествена оценка за динамичното въздействие на предложените шест интеграционни мерки (M1–M6) върху стабилността и ефективността на големи софтуерни организации. Чрез използването на три типични организационни контекста – *Базов сценарий (А)*, *Голям беклог (В)* и *Малък беклог (С)* – параметризирани с реални емпирични данни от анкетното проучване (Таблица 4.13), симулацията доказва способността на мерките да коригират организационните дефицити. При натоварени и нестабилни среди (Сценарий В) предложените механизми за управление на зависимостите показват най-висока критичност, като повишават качеството на доставката от 0.78 до 0.84. При балансирани условия (Сценарий А) мерките осигуряват плавно стабилизиране (качество на доставката до 0.91), докато при ниско натоварване (Сценарий С) те имат поддържаща и превантивна роля, осигурявайки максимални нива на качество (до 0.96).

Успоредно с това проведената обща KPI симулация за 26-седмичен период количествено доказва кумулативния и нелинеен синергичен ефект от съвместното прилагане на мерките (Таблица 4.14). Докато изолираното внедряване на отделни практики води до линейни подобрения, комбинираното задействане на M1–M6 води до драстичен скок в ключовите показатели за изпълнение: качеството нараства с 38% (достигайки проектния максимум от 100%), удовлетвореността на клиентите се повишава с 33% (до 98.23%), а навременната доставка се подобрява с 26% (до 86.40%). Най-голям принос за повишаване на качеството има мярка M1 (систематичен качествен контрол), докато мерките M4 (нова практика за управление на очакванията) и M6 (оптимизация на гъвкавите композиции) оказват най-силно въздействие върху клиентското удовлетворение и навременната доставка.

Интегрираният PESTEL анализ, заложен като външен стрес-тест в симулацията, потвърждава ролята на мерките за неутрализиране на пазарни и технологични шокове. Без въведените контроли външните сътресения сриват качеството до 52% и навременната доставка до 59%. Внедряването на структурирано планиране с SLA мониторинг (M2) и процеси за обратна връзка (M5) обаче изгражда организационна устойчивост, която бързо възстановява баланса в системата. Връзката между симулационния модел и емпиричните анкетни резултати доказва, че предложената методология успешно преодолява реалните проблеми в практиката – като липсата на роли, лошото управление на зависимостите и слабата обратна връзка – превръщайки интеграционния модел между SAFe 6.0 и ITIL4 в надежден, научно верифициран инструмент за стратегическо управление на ИТ доставки в голям мащаб.

Обобщение и изводи от Глава 4

В настоящата глава е реализирана емпирична валидация на интегрираната методология SAFe–ITIL4 чрез анкетно проучване, машинно обучение и динамична симулация. Анкетните данни потвърждават релевантността на предложените мерки (M1–M6) по отношение на координацията и качеството, осигурявайки емпирична база за количествения анализ.

Машинното обучение разкрива зависимости между организационните фактори и ефективността, като откроява координацията, реакцията при забавяния и управлението на междуекипните зависимости като ключови детерминанти. Симулационният модел допълва този анализ чрез динамична оценка, доказвайки устойчиво подобрене на ключовите показатели (KPI) при интегрирано прилагане на мерките. Резултатите демонстрират, че въвеждането на координиращи механизми повишава предвидимостта и устойчивостта на процесите в големи ИТ организации. Постигнатият измерим ефект потвърждава потенциала на методологията, като бъдещото ѝ цялостно внедряване в реална среда остава предмет на следващи изследвания.

Изводи

1. Проведеното анкетно изследване позволява да се събере емпирична информация за практическото приложение на гъвкави рамки и процеси за управление на ИТ услуги в съвременните организации.
2. Анализът на събраните данни показва наличието на зависимости между организационните характеристики, степента на координация между екипите и ключовите показатели за ефективност.
3. Прилагането на алгоритми от областта на машинното обучение позволява да се идентифицират значими фактори, които оказват влияние върху качеството, предсказуемостта и оперативното управление на процесите.
4. Реализираната симулация в среда Python предоставя възможност за динамична оценка на ефекта от предложените подобряващи мерки (M1–M6) върху организационните показатели.
5. Получените резултати потвърждават, че интегрираният подход към прилагането на SAFe и ITIL4 води до подобрене на координацията между екипите, качеството на процесите и предсказуемостта на изпълнението.
6. Емпиричните резултати валидират приложимостта на предложения интеграционен модел и показват неговия потенциал за използване в реална организационна среда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд изследва възможността за интегриране на мащабируемите гъвкави принципи на SAFe с управленските практики и процесната устойчивост на ITIL4. Предложеният интеграционен модел е насочен към големи организационни среди, характеризиращи се с множество взаимозависимости, паралелни инициативи и сложни координационни механизми. Изследователският подход комбинира концептуален анализ, процесно моделиране в ARIS, емпирично анкетно изследване, прогнозиращ анализ чрез алгоритъм за градиентно усилване и динамична симулация в Python.

Използването на тези различни методи е продиктувано от необходимостта за цялостен поглед върху проблемите – докато анкетата показва къде са дефицитите, машинното обучение и статистическите анализи обясняват зависимостите, а симулацията оценява количествено ефекта от предложените мерки. Тази комбинация от инструменти позволява интеграцията между SAFe и ITIL4 да бъде проверена не само теоретично, но и чрез реални данни и количествени доказателства.

В резултат на проведеното изследване бяха формулирани шест мерки за подобрене (M1–M6), насочени към устойчив контрол на качеството, ясно структуриране на роли и отговорности, развитие на практики за непрекъснато подобрене и въвеждане на гъвкава композиция на доставка, ориентирана към оптимизация на стойността и синхронизация между стратегическо, тактическо и оперативно ниво. Процесното моделиране на текущото и целевото състояние осигури формална визуализация на интеграционните точки между рамките и създаде основа за аналитична и симулационна проверка на предложените промени.

Емпиричната част на изследването потвърди релевантността на идентифицираните организационни дефицити и предостави данни за количествен анализ на влиянието на мерките върху показатели, свързани с качество, координация и ефективност. Прилагането на алгоритъм за градиентно усилване позволи идентифициране на факторите с най-съществено въздействие, а динамичната симулация даде възможност за оценка на комбинирания ефект на мерките в даден времеви хоризонт. Получените резултати демонстрират аналитична консистентност и емпирична подкрепа за изследователските хипотези и показват, че интелигентна интеграция между разглежданите управленски рамки може да допринесе за повишаване на организационната предвидимост, координация и устойчивост.

Настоящото изследване разглежда сравнително слабо изследвана област в научната литература – количествено обоснованата интеграция между рамки за мащабирана гъвкавост и управление на услуги. Разработването на модел, който съчетава процесно описание, анкета, машинно обучение и динамична симулация е

подход, различен от традиционните описателни модели на интеграция. В този смисъл приносът на труда се състои не само в предложените мерки, но и в създаването на количествено подкрепена методологична конструкция за оценка и подобрене на управлението в сложни организационни среди.

Основният научен принос на дисертационния труд е интеграционният модел SAFe–ITIL4. Мерките M1–M6 са неговата практическа реализация, моделирането в ARIS Cloud е инструментът за описанието му, а анализът с МО и симулацията с Python е неговата количествена верификация.

Практическата приложимост на предложения интеграционен модел се подкрепя и от проявения интерес от организационна среда към предложените подходи и резултати. Налични са документи, свързани с този интерес и с потенциалното практическо приложение на модела.

В същото време, както всяко емпирично изследване, и настоящото има своите ограничения. Анализът е проведен в конкретен организационен контекст и върху ограничена извадка, което поставя естествени граници пред възможността за обобщение на резултатите. Симулационният анализ е базиран на предварително описани допускания относно динамиката на процесите и времевия хоризонт. Тези ограничения очертават възможности за бъдещи изследвания, включително разширяване на емпиричната база, тестване на алтернативни алгоритми и прилагане на модела в различни индустриални и организационни среди.

В обобщение може да се заключи, че поставената цел на дисертационното изследване – разработване и верифициране на интеграционен модел за координирано прилагане на рамките SAFe и ITIL4 в сложни организационни среди – е постигната. Получените резултати предоставят емпирична и аналитична подкрепа за формулираните хипотези и показват, че предложените мерки и предложеният модел допринасят за повишаване на координацията, предвидимостта и ефективността на организационните процеси.

Дисертационният труд предлага систематизиран подход за интегриране на принципите на мащабируемите гъвкави с управлението на ИТ услуги, който служи като основа за бъдещи изследвания и практически трансформации в областта на дигиталното управление. Интеграционния подход представлява научно обоснован принос към управленската ефективност в големите организации и допринася за развитието на методологията в професионално направление 5.3.

ПРИНОСИ В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

I. Научно-приложни приноси

- 1. Предложен е модел за интегриране на рамките SAFe 6.0 и ITIL4, който включва нови роли, практики, показатели за ефективност (KPI) и механизми за координация, подпомагащи взаимодействието между разработването и управлението на ИТ услугите в големи организации.**
- 2. Разработена е методика за анализ, моделиране и оптимизиране на организационните процеси** чрез сравнение на текущото (AS-IS) и целевото (TO-BE) състояние при внедряване на интегрирана SAFe–ITIL среда.
- 3. Предложен е метод за оценяване на предложения модел** чрез анкетно проучване, статистически анализ, машинно обучение и дискретно-събитийна симулация, както и чрез оценка на влиянието на предложените организационни мерки върху ключови показатели за ефективност.

II. Приложни приноси

- 4. Реализирани са процесни модели** чрез EPC нотация в ARIS Cloud, които подпомагат анализа и оптимизирането на интегрираните процеси.
- 5. Потвърдена е приложимостта на модела за интегриране на рамките SAFe 6.0 и ITIL4** чрез емпирично изследване и симулационни експерименти, които показват положително влияние на предложените организационни мерки върху качеството на ИТ услугите, удовлетвореността на потребителите и навременната доставка.
- 6. Предложеният модел е използван като основа при внедряване на организационни промени в ИТ компанията KBC Global Services, с което е потвърдена неговата практическа приложимост в реална корпоративна среда.**

Публикации по дисертацията

- 1) Ilieva, R. & Gaydarov, N. (2021) The never-ending story of Digital Transformation – how to embed it in an organization. International Conference on High Technology for Sustainable Development “HiTech 2021”, 7–8 October, Sofia, Bulgaria. DOI: [10.1109/HiTech53072.2021.9614202](https://doi.org/10.1109/HiTech53072.2021.9614202)
- 2) Ilieva, R. & Gaydarov, N. (2021) Comparative analysis of contemporary ITSM frameworks. 12th National Conference with International Participation, ELECTRONICA, 27–28 May, pp. 1–4. DOI: [10.1109/ELECTRONICA52725.2021.9513694](https://doi.org/10.1109/ELECTRONICA52725.2021.9513694)
- 3) Gaydarov, N. & Ilieva, R. (2022) Scaled Agile Framework for achieving speed and customer satisfaction at a large scale. 13th National Conference with International Participation, ELECTRONICA, 19–20 May, pp. 1–4. DOI: [10.1109/ELECTRONICA55578.2022.9874430](https://doi.org/10.1109/ELECTRONICA55578.2022.9874430)
- 4) Гайдаров, Н.П. & Илиева, Р.Й. (2022) Lean портфолио на ниво големи организации. Юбилейна XX Международна научна конференция „Мениджмънт и инженеринг ‘22“, 26–28 юни, ISSN 1314-6327, стр. 55–59. <https://iscme.tu-iiim.org/archive/>
- 5) Гайдаров, Н.П. & Илиева, Р.Й. (2022) Managing value streams in large scale mixed environments: product and services. III Международна младежка конференция с участие на утвърдени учени – „Инженерна инфраструктура и конкурентен бизнес“, 2–6 юли, ISBN 978-619-167-577-7, стр. 104–109. https://tusofiabg-my.sharepoint.com/personal/o_marinov_tu-sofia_bg/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fo%5Fmarinov%5Ftu%2Dsofia%5Fbg%2FDocuments%2FEICB%2EOLD&ga=1
- 6) Gaydarov, N. P. & Ilieva, R. (2022). Digital Transformation Demystified: The Full Story About Digital Transformation. In M. Rodrigues & J. Proença (Eds.), Impact of Digital Transformation on the Development of New Business Models and Consumer Experience. IGI Global Scientific Publishing, pp. 1-22. ISBN13: 9781799891796, <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9179-6.ch001>
- 7) Gaydarov, N., Ilieva, R., Tonchev, A. (2023) Improvement of Cross-team Collaboration in Large-scale Agile Organizations Using AI and ML Algorithms by using AI and ML algorithms. 14th National Conference with International Participation, ELECTRONICA, 1–3 June, pp. 1–4. DOI: [10.1109/ELECTRONICA58875.2023.11173883](https://doi.org/10.1109/ELECTRONICA58875.2023.11173883)
- 8) Gaydarov, N. (2024) How to introduce, operate and improve large scale agility in the robotics and mechatronics industry. International Conference “Robotics & Mechatronics”, 29–30 October, Sofia, Bulgaria, pp. 1–4. <https://ir.bas.bg/ccs/2024/07/9.pdf> / <https://robomed.bg/wp-content/uploads/2024/11/Gaydarov-N.-How-to-Introduce-Operate-and-Improve-Large-Scale-Agility-in-the-Robotics-and-Mechatronics-Industry.pdf>