



**Икономически университет - Варна**  
**Катедра „Информатика“**

**Даниела Пенчева Пенчева**

**Бизнес интелигентност в търговията на дребно с  
бързооборотни стоки**

## **ДИСЕРТАЦИЯ**

за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ по научна  
специалност „Приложение на изчислителната техника в икономиката“

**Научен ръководител: доц. д-р Силвия Парушева**

Варна

2021

<b>Списък на съкращенията .....</b>	<b>5</b>
<b>Въведение .....</b>	<b>6</b>
<b>ГЛАВА ПЪРВА. Възможности за усъвършенстване на търговските информационни системи с технологиите за ВИ и инструментите за моделиране .....</b>	<b>11</b>
1.1. Дигитализация на задачите и процесите в търговията на дребно с бързооборотни стоки .....	11
1.2. Информационни системи, поддържащи дейността на търговските фирми в търговията на дребно, и място на управлението на поръчките към доставчици .....	24
1.3. Използване на бизнес интелигентност в контекста на ТИС и управлението на поръчките към доставчици .....	32
1.4. Приложение на моделирането за усъвършенстване на търговските информационни системи .....	51
<b>ГЛАВА ВТОРА. Концептуален модел на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици .....</b>	<b>65</b>
2.1. Разработване на модел на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици .....	67
2.1.1. Концептуален бизнес модел.....	68
2.1.2. Диаграма на бизнес сценариите UML .....	77
2.1.3. Диаграма на класовете UML .....	82
2.1.4. Диаграма на последователностите UML .....	84
2.1.5. Диаграма на състоянията UML .....	86
2.1.6. Диаграма на бизнес процесите, разработена със стандарта BPMN.....	89
2.2. Подmodули, участващи в модела на бизнес интелигентен модул за управление на поръчките към доставчици.....	90
2.2.1. Подmodул за повишаване качеството на данните .....	91
2.2.2. Подmodул за управление на ключови данни .....	100

2.2.3. Подмодул за прогнозиране на бъдещите продажби/необходими количества стоки за продажби.....	103
2.2.4. Подмодул за визуализиране и редакция на нова поръчка към доставчик.....	108
2.2.5. Подмодул за изготвяне на отчети по зададени от потребителя критерии .....	110
2.3.6. Информационна база на бизнес интелигентния модул за управление на поръчки към доставчици .....	112
<b>ГЛАВА ТРЕТА. Функционален прототип на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици в търговска верига за продажби на дребно.....</b>	<b>114</b>
3.1. Софтуерни системи за управление на търговията на дребно с БОС и модули за управление на поръчки към доставчици .....	114
3.1.1. Софтуерни системи за управление на търговията на дребно с БОС, предлагани на българския пазар .....	116
3.1.2. Използвани в практиката на търговските вериги в България модули за управление на поръчки към доставчици .....	134
Локална търговска верига Дар .....	135
Регионална търговска верига БулMag .....	137
Национална търговска верига Lidl.....	139
3.2. Разработване на прототип на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици в търговска верига за продажби на дребно 143	143
3.2.1. Избор на софтуер.....	143
3.2.2. Приложение на интелигентни методи за определяне количеството стоки за поръчка.....	152
3.3. Апробиране на разработения прототип на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици .....	155
<b>Заключение .....</b>	<b>180</b>
<b>Използвана литература .....</b>	<b>185</b>
<b>Интернет източници.....</b>	<b>199</b>
<b>Приложения .....</b>	<b>203</b>

<b>Приложение 1. Персонализиран въпросник, предназначен за търговска верига БулMag .....</b>	<b>203</b>
<b>Приложение 2. Персонализиран въпросник, предназначен за търговска верига Дар.....</b>	<b>2</b>
<b>Приложение 3. Персонализиран въпросник, предназначен за търговска верига Лидл .....</b>	<b>2</b>
<b>Приложение 4. Описание на структурата на таблиците в склада от данни .....</b>	<b>5</b>
<b>Списък с публикации по дисертационния труд.....</b>	<b>8</b>

## **Списък на съкращенията**

БОС	Бързооборотни стоки
ТИС	Търговски информационни системи
AR	Autoregressive models
ARIMA	Autoregressive Integrated Moving Average
BI	Business Intelligence
BPMN	Business Process Model and Notation
DSS	Decision Support System
EDI	Electronic Data Interchange
ERP Systems	Enterprise Resource Planning системи
KMS	Knowledge Management Systems
KPI	Key Performance Indicator
MDA	Model Driven Architecture
MIS	Management Information Systems
OLAP	Online Analytical Processing
OMG	Object Management Group
PID	Platform Independent Model
PIM	Product information management
POS	Point of Sales
PSM	Platform Specific Model
SCM	Supply Chain Management systems
SRM	Supplier relationship management
TPS	Transaction Processing Systems
UML	Unified Model Language
БИС	Бизнес интелигентните системи
ЕС	Европейски съюз

## **Въведение**

През последните години фирмите все по-често поставят акцент върху развитието и осъвременяването на техните информационни системи с помощта на иновативни информационни технологии. Посредством автоматизиране на процеси се повишава ефективността на системата и нейната производителност нараства. Минимизирането на ръчната работа е предпоставка за редуциране броя на грешките и повишаване на качеството на извършените процеси (Vasile, Croitoru and Simon, 2016). Наблюдава се ръст в интереса на фирмите към оптимизиране и подобряване на бизнес процесите с цел повишаване на конкурентоспособността и представянето им на глобализираните икономически пазари (Venera, 2012).

Утвърждава се виждането, че ерата на информационните технологии ще допринесе за дигиталната трансформация на редица фирми и цели икономически сектори. През 2018 г. Dornberger и колектив, представяйки актуалните тенденции в областта на информационните технологии, ги обобщава в групи според технологичното им направление (Dornberger et al., 2018). Авторите дават дава определения за „дигитализация“ и „дигитална трансформация“ и разработват модел, наречен „Дигитализацията: вчера, днес и утре“. Предложеният модел показва развитието на информационните технологии, като ги представя в четири нива и проследява технологичното развитие от 1980 до 2018 г. Тенденцията показва, че броят и разнообразието на информационните технологии нараства експоненциално.

В изследователската поредица New Trends in Business Information Systems and Technology се разглеждат водещите иновативни тенденции, които обединяват съществуващи бизнес процеси и набиращи популярност информационни технологии, включително: Интернет на нещата (Internet of Things), извличане на знания от текст (Text Mining), техники за изчислителна интелигентност (Computational Intelligence Techniques),

изкуствен интелект (Artificial Intelligence), социални роботи (Social Robots) и др. Нарастващото значение на информационните технологии за управление на бизнес процесите се потвърждава и в редица изследвания, като в наши дни се говори не само за дигитални иновации, а и за дигитални трансформации. Терминът „дигитална трансформация“ се определя като процес, свързан с изследване на възможности на дигиталните технологии за подпомагане на бизнес процесите, за да се създаде надежден и усъвършенстван дигитален бизнес модел (Dornberger and Schwaferts, 2021; Атанасова и др., 2020). Смята се, че най-честно поставяните ключови въпроси преди предприемане на действия по изграждане на дигитален бизнес модел са: Каква е ползата от внедряване на информационни технологии и дигитализация на бизнес процесите? Възможно ли е фирмените отдели и свързаните бизнес процеси да бъдат по-добре организирани, за да носят по-голяма добавена стойност? Авторите извеждат водещите ползи от внедряването на информационни технологии и ги обобщават в следните групи:

- Паралелна обработка на работни задачи от различни отдели във фирмата, което води до постигане на по-висока производителност и добавена стойности при изпълнението.
- Фирмите по-лесно осъществяват връзка помежду си за обмен на информация от различно естество.
- Опресняване на информацията, необходима за бизнес процесите, в реално време.

Търговската сфера от своя страна не изостава от тези тенденции и при нея също се наблюдават процеси, свързани със стремеж за повишаване на ефективността на търговските бизнес процеси посредством автоматизация и контрол по качеството, привличане на нови клиенти, оптимизиране на разходите и др.

**Актуалността на изследваната тема** се обуславя от тенденцията фирмите в търговския сектор да инвестират в подобряване на текущите си информационни системи, с цел постигане на по-висока производителност, свеждане до минимум на ръчния труд и намаляване на разходите. Технологичният напредък дава своето положително отражение и предоставя възможност търговските операции да се дигитализират и подобрят чрез бизнес интелигентност, което да осигури добавена стойност в търговските вериги за продажби на дребно и конкретно в управление на поръчки към доставчици.

**Целта** на дисертационния труд е да се приложи бизнес интелигентен подход в търговията на дребно с бързооборотни стоки, като се предложи **модел на бизнес интелигентен модул** за управление на поръчки към доставчици в търговска верига, с помощта на който се очаква да се оптимизират бизнес процесите и да се постигне по-голяма ефективност на търговската дейност.

Предложението за модел, представено в изложението, се основава на използването на средствата за обектноориентиран подход и визуалните способи на Unified Model Language (UML), а стандартът Business Process Model and Notation (BPMN) има подпомагаща функция. Моделът следва ниво на абстракция, което обхваща основни функционалности, свързани само с етапа от веригата за доставки, включващ съставянето на поръчки към доставчици. Той се базира на определен набор от диаграми: диаграми на бизнес сценариите, диаграма на класовете, диаграма на последователностите, диаграма на състоянията и диаграма на бизнес процесите. Изследването на структурата на входящите данни и тяхното извличане остават извън обхвата на изследването в дисертационния труд.

**Основната теза** на изследването е, че включването на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици в търговска верига за търговия на дребно с бързооборотни стоки спомага за тяхното

оптимизиране и подобряване на свързаните с тях бизнес процеси във веригите за доставка, повишава се качеството на вземаните решения и се постига по-голяма ефективност на търговската дейност.

**Обект на изследване** в настоящия труд е управлението на поръчките към доставчици във вериги за търговия на дребно с бързооборотни стоки. Предмет на изследването е разработването на модел на модул за управлението на поръчките към доставчици с помощта на обектноориентиран подход и визуалните способи на UML и BPMN, като модулът се основава на използването на бизнес интелигентния подход.

**Основните задачи**, които са поставени за изпълнение на целта, са следните:

- 1) Да се изследват възможностите за усъвършенстване на търговските информационни системи с приложение на методи и технологии за business intelligence (BI), както и с използване на инструменти за моделиране.
- 2) Да се направи предложение за концептуален модел на **бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици** в търговска верига за продажби на дребно, като за неговото разработване се използват средствата на обектноориентиран подход и визуалните способи на UML.
- 3) Да се предложат основни функционалности, които предоставя бизнес интелигентният модул към търговската информационна система.
- 4) Да се разработи функционален прототип на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки в търговски вериги за продажби на дребно.

При изследването в дисертацията са използвани редица научноизследователски методи и подходи, включително системен анализ, сравнителен анализ, системен подход, икономически анализ, обектноориентиран подход и моделиране, а също методите на анкетирането и полуструктурният интервю. С цел апробиране на резултатите от научното изследване в дисертационния труд намират приложение методите и техниките на визуализацията и прототипирането.

## **ГЛАВА ПЪРВА. Възможности за усъвършенстване на търговските информационни системи с технологиите за ВІ и инструментите за моделиране**

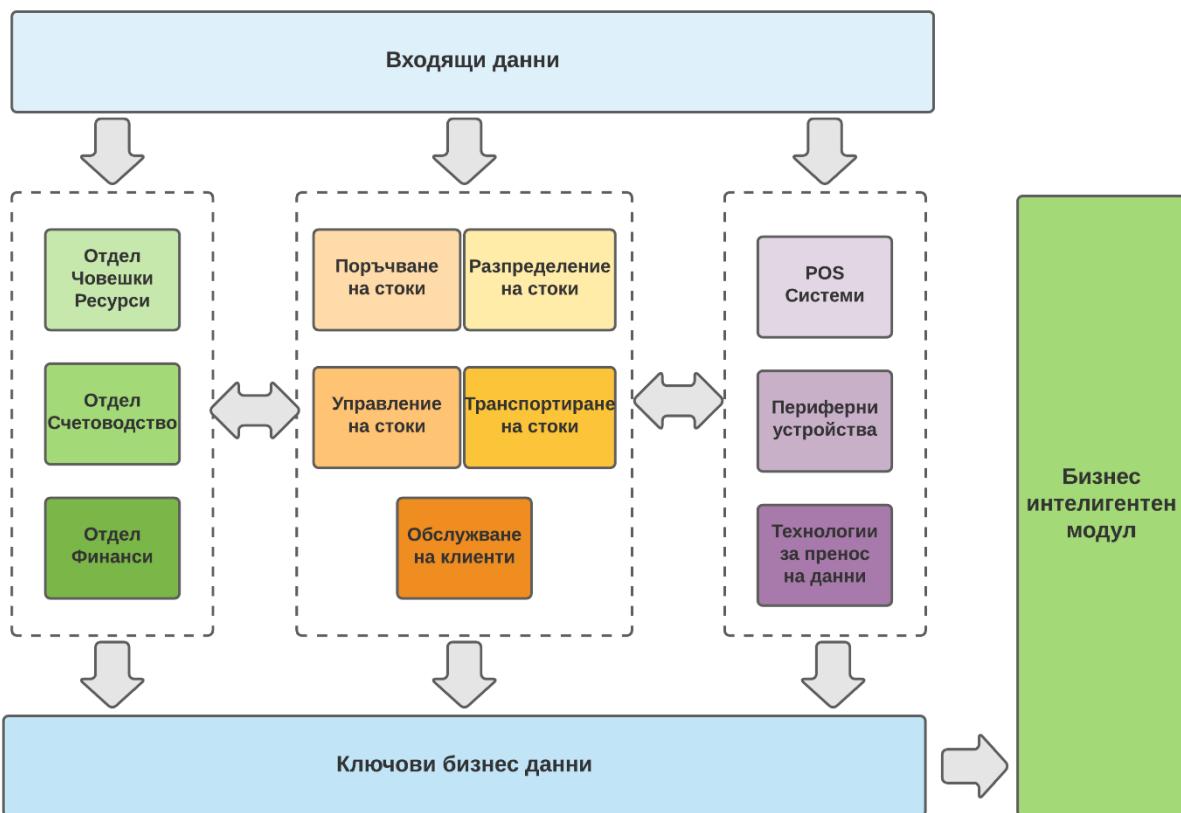
### **1.1. Дигитализация на задачите и процесите в търговията на дребно с бързооборотни стоки**

Съвременните информационни и комуникационни технологии се прилагат за дигитализиране на търговските процеси на работещите в търговската сфера фирми, вкл. и в търговията с бързооборотни стоки (БОС), в управлението на дистрибуцията, маркетинга, поръчките към доставчици и пр. с оглед повишаване на тяхната производителност и преди всичко за подобряване на ефективността им във все по-конкурентната пазарна среда. Търговските фирми, занимаващи се с търговия с БОС, предлагат продукти в големи количества. По правило тези продукти са евтини, с относително кратък срок на годност, отличават се с чести покупки и са лесно достъпни за крайните клиенти, както и са предназначени за бърза консумация. Печалбите от някои продукти са малки и съответно са необходими големи обеми на реализираните продажбени количества, за да бъде успешен търговският бизнес. Посочените особености предлагат редица предизвикателства, а същевременно и много възможности пред търговските фирми.

Пазарът, свързан с БОС, се разширява и става по-сложен, поради което са необходими все по-сложни софтуерни системи за търговия на дребно, вкл. и с интегрирана интелигентност, за да могат да бъдат обхванати множеството специфични бизнес процеси и търговски транзакции. С нарастващата глобализация на търговията на дребно по-ефективният контрол върху данните, информацията и знанията за пазара е от ключово значение за запазване на конкурентното предимство на търговските фирми. Основна тенденция в търговията на дребно с потребителски стоки е **утвърждаването на позициите на големите**

**играчи** на пазара, като в някои публикации (Foster, Krizan and Haltiwanger, 2006; McKinsey, 2019, Христова, 2018) се посочва, че търговските вериги все повече заместват независимите търговци на дребно.

Обобщаването на разнообразните дейности, процеси, операции и свързаните с тях данни в търговията на дребно е предизвикателство, което е привлякло изследователския интерес на някои автори. В свои публикации те (Schütte, 2017; Weber and Schütte, 2019) правят предложение за **обхващане на задачите и източниците на основни данни** в информационните системи за търговия на дребно. Те са представени на фиг. 1.1.



**Фиг. 1.1. Задачи и свързаните с тях дейности и данни в търговията на дребно** (схемата е доработена и развита от автора на база Weber и Schütte, 2019)

Задачите, които изпълняват работещите в търговията на дребно фирми, вкл. и с БОС, могат да бъдат отнесени в четири основни групи:

1. Инженерно–технически (technically engineered).

2. Основни задачи, носещи добавена стойност (value-adding core).
3. Административни (administrative).
4. Задачи за вземане на решения (decision-making tasks).

Принадлежащите към три от посочените групи задачи - инженерно-техническите, административните и за вземане на решения, са с общ характер и не се различават по отношение на различните фирми в търговията на дребно. **Основен интерес представляват задачите с добавена стойност.** Към тях се отнасят следните подзадачи:

- управление на стоки;
- поръчване на стоки;
- обслужване на клиенти;
- разпределение на стоки;
- транспортиране на стоки;
- финансово–счетоводни задачи (фактуриране на стоки, задължения / вземания и одит)

Краткото описание на посочените подзадачи включва следното:

*Управлението на стоки* се отнася към научната област на търговския маркетинг, който обхваща аналитични процеси, формулиране на целите, избор на стратегия, както и състав и контрол на маркетинговия микс в търговската фирма (Srivastava, Iyer and Rawwas, 2014; Luyao, Hong and Tianren, 2017; Marian et al., 2021). Четирите области на маркетинговия микс, въведени от проф. Макартни и известни на английски език като 4P: продукт (product), цена (price), дистрибуция (placement) и промоция (promotion), са от основно значение за решенията, които трябва да се вземат в рамките на търговския маркетинг. От гледна точка на търговски процес, *съставянето на поръчка за стоки* включва всички дейности, свързани с планиране на стоковия асортимент, попълването на стоковите запаси в магазините и наличието на достатъчно количество стоки в търговската зала, за да се отговори на търсенето на клиента. Включени са

и процесите между централните складове и магазините, между доставчиците и складовете и между доставчиците и магазините (при наличие на преки доставки) в зависимост от вида на търговската фирма. Именно тези дейности стоят в основата на изследователския ни интерес в дисертационния труд и предстоят да бъдат разгледани в следващото изложение. След като е направен конкретен избор на източник за снабдяване и форма на доставка, се прави поръчка от страна на търговския обект въз основа на определен договор. В него се включват и описват всички условия по съставената поръчка и нейното изпълнение. Съставянето и изпълнението на съответната поръчка за доставка на стоките зависи от определени фактори, като: тип на търговски обект, сложност на стоковия асортимент, честота на търсене на поръчаните стоки, парична стойност на стоките и др. (Димитрова, Граматикова и Душкова, 2013). От друга страна изброените характеристики могат да бъдат разгледани, като отправна точка за създаване на входящ поток от данни, които стоят в основата на търговските информационни системи за продажби на дребно. В центъра на системата са поставени основополагащите задачи и свързаните с тях дейности, които носят добавена стойност. Ключово място заемат дейностите по *обслужването на клиенти*, като те включват задачи, които са неразделна част от търговските процеси. Пример за такива видове задачи са: компетентно консултиране на потребителите по време на осъществяване на намерението за покупка, даване на допълнителни съвети относно конкретен продукт и спазване на етикет и фирмена политика на касите в магазина. *Оперативните задачи* също засягат обслужването на клиенти, но се поставя акцент върху следпродажбеното обслужване. Те включват иницииране, изпълнение и комуникация, посредством различни по вид комуникационни канали, за обслужване на клиенти с предоставени гаранционни договори, и управление на жалби. Според своята същност

*логистичните процеси* се делят на три големи групи: входящи, вътрешни и изходящи (Димитрова, Граматикова и Душкова, 2013). Входящите логистични процеси са свързани с движението на стоки от доставчиците до съответната търговска фирма, като към това число се отнасят: планиране на доставките, отчитане и координиране на плановете за доставки, изготвяне на график за доставките, товаро-разтоварителните дейности (складиране на стоки), организацията на транспорта и др. (Василев, 2010). *Вътрешната логистика* се осъществява в границите на търговската фирма и обхваща всички операции, свързани с управлението на складовите наличности, като: приемане, обработка, съхранение, контрол върху стоковите запаси, вътрешноскладов или вътрешномагазинен транспорт. Тя обхваща също така оперативните задачи между централните складове и отделните магазини от търговската верига за продажби на дребно и функционалното и ефективно усвояване на местата за съхранение на бързооборотните стоки. *Изходящата логистика* обхваща движението на стоки към крайните точки на продажба и доставка на продукта до купувача и координация на директните продажби, обработка на поръчките, транспортирането и др. След съставяне на поръчката за доставка на стоки следва изпълнение на поръчката и *доставяне на заявените стоки*, като съществуващите задачи включват изпълнение на поръчката според договореното количество, качество и време, получаване и приемане на стоките. Получаването и приемането на стоките се отнасят към функционалната област на планиране, приемане, контрола, връщането и физическото съхранение на стоките. Различията в операциите, извършвани при получаването на стоките в търговската мрежа на дребно, се обуславят от стоковата специализация на търговския обект и от характеристиките на предлагания асортимент. Цялостният процес по получаване, приемане и съхранение на стоките в обектите от търговската мрежа за продажби на дребно

преминава през няколко основни етапа, които се отличават със следните специфики. *Получаването на стоките* изисква организация от страна на търговеца на дребно, свързана със средствата за получаване на стоките и координация на товаро-разтоварителните дейности. *Приемането на стоките* се извършва от назначено в обекта материално отговорно лице, като се прави проверка за съответствие на получената стока спрямо заявленото в съответната поръчка и действащите законови разпоредби за пакетиране и етикетиране на стоки. Според характеристиките си някои от приетите стоки подлежат на *последваща обработка*, като маркиране, складиране и съхранение спрямо специфични условия (температура, светлина, влажност и др.). Операциите по *складиране и съхранение* участват в доставката на стоки, но се числят към процесите по вътрешна логистика. Друга голяма група от задачи е свързана с *финансово-счетоводното обслужване* на търговците на дребно. Те обхващат всички оперативни дейности, като въвеждане на фактура, проверка на фактура, контрол на отклоненията, фактури с последваща обработка и последващо уреждане на разплащанията т.нар. забавени плащания. В следваща голяма група от задачи са представени основните направления, чрез които се генерират данни при търговските дейности и процеси, включващи **Point of Sale (POS) системите, технологии за пренос на данни и периферните устройства<sup>1</sup>** (фиг. 1.1.). Към тях могат да се добавят данни и от промоционални кампании, демографски данни за клиентите, данни от пазарни изследвания, данни за метеорологичното време, данни от социалните медии и много други източници на данни. Друга голяма група от задачи е свързана с административни дейности, които обхващат дейности от финансовото счетоводство до счетоводното отчитане на разходи и управлението на човешките ресурси.

---

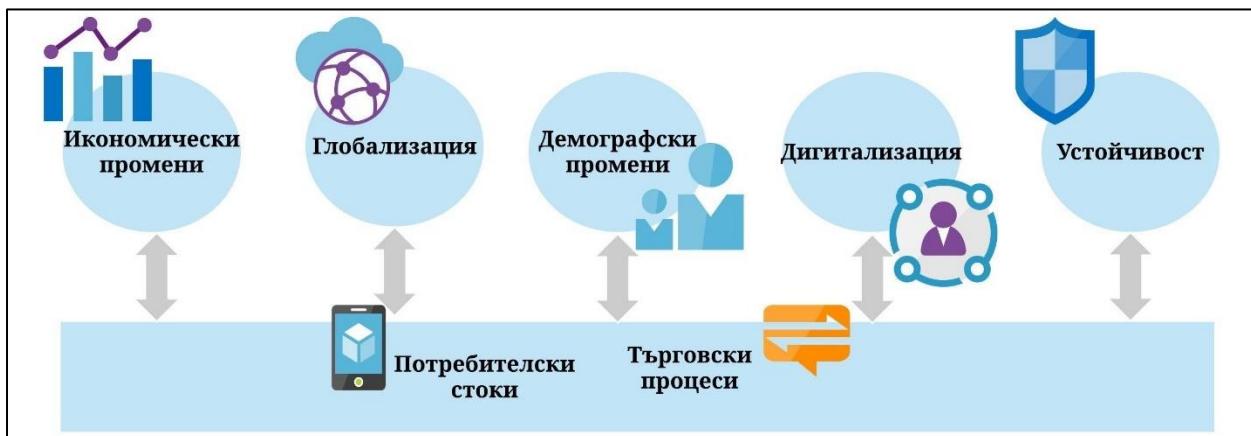
<sup>1</sup> Периферните устройства, внедрени в POS системите, са специализирани за извършване на търговска дейност и могат да бъдат: интегрирани принтери за касови бележки, вградено чекмедже за съхранение на пари, баркод скенер, устройства за безконтактно разплащане и други (Mukherjee, 2017).

Всички посочени по-горе **задачи и дейности** се окрупняват и образуват смислови модули, между които съществува постоянен обмен на данни. Тяхното информационно осигуряване е от съществено значение за функционирането на търговските фирми, поради което в следващата точка са разгледани основните информационни системи, поддържащи тяхната дейност, вкл. с разделянето им в две основни категории – търговски информационни системи (ТИС), както и корпоративни системи (ERP системи и др.). След всички посочени търговски дейности, както и възникващи и обработвани данни, се открява възможността за прилагане на **подходи и инструменти на бизнес интелигентност** (фиг. 1.1.). Weber и Schütte (2019) разглеждат бизнес интелигентността като благоприятен фактор, който подпомага процесите по взимане на решения в търговските фирми, като осигурява нови възможности за ефективно управление и дигитализация на търговските дейности и процеси. Конкретни насоки, в които могат да се приложат подходите за бизнес интелигентност в търговската дейност, са представени в следващото изложение на главата. Положителните оценки за ролята на бизнес интелигентността в търговския бизнес, вкл. с БОС, се подкрепят и от други автори (Iffat, Chaudhry and Riaz, 2017; Castelo-Branco et al., 2020) и изследователски компании като McKinsey (Benson-Armer, Noble and Thiel, McKinsey, 2015). Този факт ни дава допълнително основание да предложим използването на подходите и инструментите за BI за подобряване на процесите по управление на поръчките към доставчици от страна на търговските вериги за БОС.

Както вече стана ясно, задачите и дейностите, свързани с търговската сфера, са изследвани в редица публикации от много години. Още в края на миналия век автори посочват, че информационните технологии революционизират и същевременно създават добавена стойност към съвременната търговия на дребно (Shaw and Leeming, 1998). Сред основните цели, стоящи при изпълнение на търговските дейности, е

постигането на по-голям обем на продажбите и по-голяма рентабилност. Проучването на научни публикации, свързани с БОС, показва, че анализирането на потенциалното количество продажби, което може да се реализира, е тема, изследвана както в по-далечното минало – от преди повече от 50 години (Boulden, 1958; Winters, 1960), така и през последните години (Wiehenbrauk, 2010; Lotfi et al., 2013; Marian et al., 2021). По-голяма част от авторите (Makridakis and Hibon, 1997; Taylor, 2007; Wong and Guo, 2010; Buttkus and Eberenz, 2019), които правят изследвания в областта, се фокусират върху използването на исторически данни, свързани с вече реализирани продажби. Предположенията се основават на тезата, че основният търговски процес, свързан с генериране на данни, е постоянен. В друго изследване (Guo, 2016) се застъпва тезата, че изготвянето на прогноза (съставянето на поръчка с предполагаеми количества/за очакваното потребителско търсене) за необходимите количества стоки за продажба е сложен и многокомпонентен процес, който е обусловен от използването на допълнителна информация, подпомагаща вземането на решение, тъй като дава отражение върху търговските процеси, свързани с осъществяване на покупки от клиенти. Резките промени в икономически или социален аспект могат да предизвикат несигурност у потребителите, което респективно да доведе до отклонения от първоначалната прогноза, свързана с необходимите стокови количества. Други автори (Buttkus and Eberenz, 2019) определят търговските вериги за продажба на стоки на дребно като търговски обекти, които са поставени в среда, изложена на чести изменения. Смята се, че през последните търговията на дребно се променя драстично поради експанзията на възможностите за онлайн пазаруване и нарастващата дигитализация. В резултат на това бизнес моделите, прилагани в търговията на дребно, са значително видоизменени, а потребителското поведение претърпява драматични промени (Данчев, 2018).

Възможните фактори, които влияят върху търговските процеси, могат да бъдат обобщени в следните групи: икономически промени, глобализация, дигитализация, демографски промени и устойчивост (Buttkus and Eberenz, 2019). Те са представени графично на фиг. 1.2.



**Фиг. 1.2. Фактори, които влияят върху търговските процеси, свързани с оборота на потребителски стоки**

Източник: Buttkus and Eberenz, 2019, Адаптирано от автора

Според изследването поведението на търговските вериги за продажба на стоки на дребно е обусловено от демографски промени, нововъзникващи пазари, нарастваща глобализация и дигитализация, специфики на региона, в който оперира търговската верига, и промени в сировините. Счита се, че измененията с голяма амплитуда се дължат на икономически и политически фактори, което от своя страна налага необходимостта от структурни адаптации.

Степента на **глобализация** на световната икономика непрекъснато се увеличава. Според изследване в областта на търговията (Ayers and Odegaard, 2018) сред търговците на дребно се наблюдават повишени нива на конкуренция на международните пазари, както и на установените вътрешни пазари, но същевременно търговците имат възможност за международна експанзия към нови пазари. През последните години тенденцията за разширяване обхвата на търговските фирми бележи устойчиво развитие сред по-малките търговски вериги, предлагачи

бързооборотни стоки. От друга страна, противно на нарастващата глобализация, клиентите се обособяват в специфични групи с общи белези, за които е необходимо изготвянето на индивидуални оферти. Препоръчва се, колкото по-глобална е една компания, толкова повече да се обръща внимание на местните предпочтения и привички на потребителите. Друг фактор, който е от решаващо значение за осъществяването на продажби на клиенти, е да се предложи точният продукт, на точната цена, в точното време и на точното място.

До голяма степен предлагането на продукти от търговските вериги за бързооборотни стоки се обуславя и от **демографските промени и състав на населението**. В световен мащаб се наблюдава тенденция за нарастване на броя на населението, като се отчитат полюсни разлики в регионалния растеж и възрастовите му граници. При анализ на данните на Евростат (Eurostat, 2021) относно възрастовата структура на населението в ЕС за 2010 и 2020 г. се отчита тенденция към застаряване, изразяваща се в намаление на дела на хората в трудоспособна възраст (от 15 до 64 години) – от 67% на 64.3% и същевременно увеличение на хората на 65 и повече години – от 17.6% на 20.6%. За България този дял се покачва с 3.4 процентни пункта от 18.2% на 21.6%, т.е. у нас се отчита застаряване на населението в по-голяма степен от средното ниво в ЕС. Авторите Buttkus и Eberenz (2019) също подчертават, че по последни данни 25% от населението на Европа е на възраст 60 или повече години. От търговска гледна точка хората, попадащи в тази възрастова категория, имат различни потребителски нужди от по-младите поколения. Проучвания в областта показват, че те отделят по-голям процент от доходите си за осъществяване на покупки, което ги превръща в желана целева група от търговските вериги за продажби на дребно. **Онлайн продажбите** се явяват следващия водещ фактор, който поставя нови изисквания пред търговските фирми. Дигиталният потребител се обособява в самостоятелна клиентска група,

като според представен доклад през 2019 г. на Европейската асоциация за електронна търговия (European ecommerce report, 2019) се отчита ръст на онлайн продажбите от 13% на територията на Европа спрямо предходната 2018 г. По данни на Българската е-комерс асоциация за 2019 г. (Българска Е-комерс Асоциация, 2020) в България 71% от цялото население на страната има достъп до Интернет, 31% от онлайн потребителите са закупили стоки и(или) услуги, а 16.9% от тях за поръчвали храна, напитки и стоки за ежедневна употреба. Този вид потребители ръководят избора си, като проучват показатели като рейтинг на продавачите, позициониране в социалните медии и изследват устойчивостта и социалните стандарти на търговците. Смята се, че индиректната форма на комуникация посредством социални медии и онлайн търговията ще продължи да бележи ръст. Друг положителен аспект на дигитализацията са възможностите за събиране и анализиране на безprecedентни количества данни, свързани с онлайн потребителите, както и количественото и качествено предвиждане на бъдещите нужди на клиентите.

**Икономическите промени** са фактор, който непосредствено влияе върху търговските процеси и в конкретно върху търговията със стоки на дребно. Обръщайки поглед към по-блиzkото минало става ясно, че търговията на дребно и потребителските стоки в индустрията се характеризират с непостоянни и трудно предсказуеми рамкови условия, които показват нарастваща нестабилност във времето, предизвикана от икономически смущения. За компаниите предизвикателството да реагират адекватно на промените произтича от сложна структура, политически, социални, правни и технологични промени. Конкретен пример, който илюстрира това, е променящото се потребителско поведение при покупки, отличаващо се с решения за закупуване в последния момент, ниска лоялност към продукт или марка и бързо променящи се интереси, марки и тенденции. Тази комбинация от несигурни събития налага бърз отговор от

страна на търговските фирми към нуждите на клиентите, за да се предотврати спонтанен спад на продажбите. От една страна, цифровизацията поддържа или по-скоро дава възможност за това поведение на клиента в контекста на нарастващата прозрачност на онлайн пазара. От друга страна, неговата анонимност насиরчава подобен вид поведение. Днес технологиите позволяват лесно сравняване на стоки за достигане на най-ниската цена, най-новата тенденция и нов продукт.

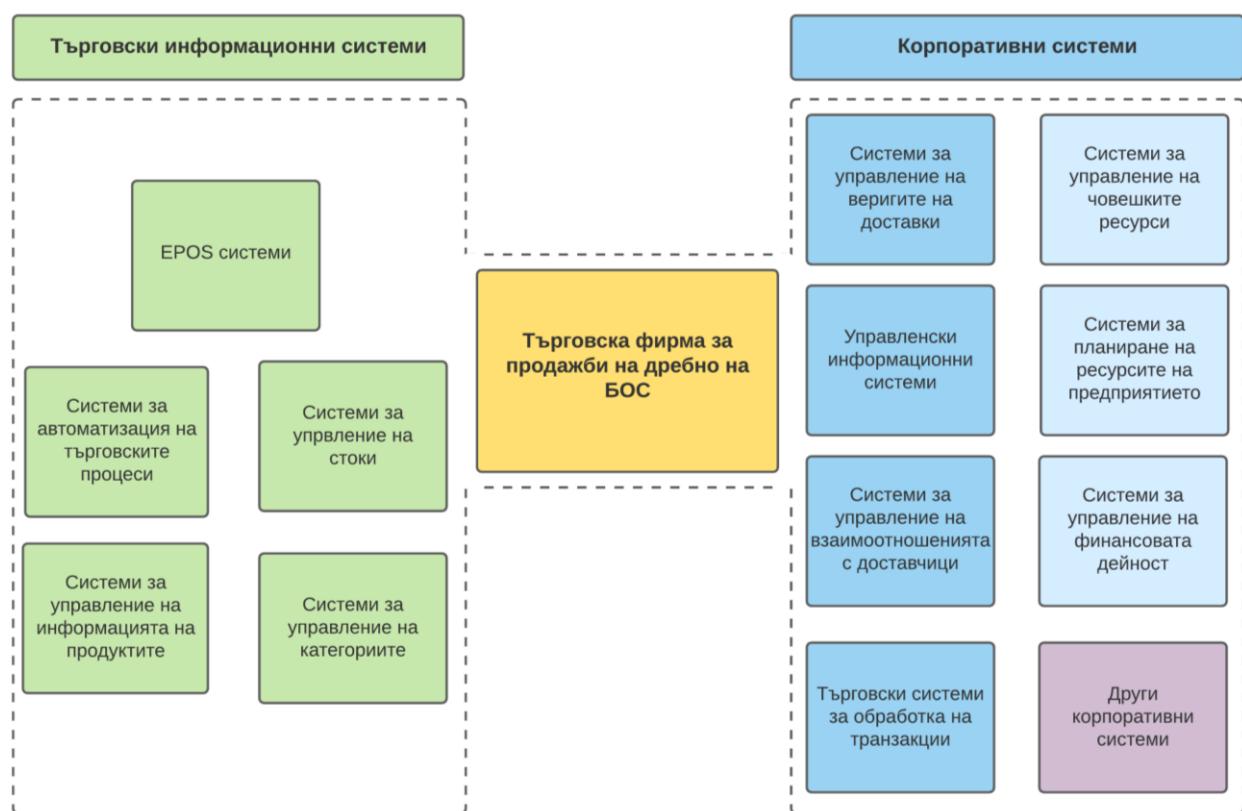
**Устойчивостта** както на търговците на дребно, така и на производителите на потребителски стоки, е друг фактор, който влияе върху търговските процеси и върху реализирания оборот. Изследванията на Buttkus и Eberenz (2019) установяват наличието на тенденция за успех на устойчивите компании в дългосрочен план, защото техните продукти или фирмени марки се поддържат непрекъснато. Възможно е у част от потребителите да се породят по-големи опасения спрямо отделни марки, ако те не отговарят на изискванията на клиентите относно социални, етични или екологични стандарти. Според компаниите тази потребителска група може да се категоризира като „отговорни клиенти“ със специфични изисквания и завишено внимание към детайлите. Клиентските изисквания се характеризират предимно с три аспекта: спестяване на изчерпаеми ресурси, съответствие с официални регламенти и стандарти, както и повишена прозрачност на дейностите във фирмата. Възможно е търговските компании да изпитват затруднения при изпълнението на тези изисквания, тъй като те се усложняват от нежеланието на клиентите да правят отстъпки по отношение на цената и услугата. През последните години интересът на обществото към този въпрос дава отражение не само в търговската сфера, но и в много други области и аспекти.

Като обобщение на посочените по-горе фактори, обуславящи търговските процеси в търговията на дребно, могат да се откроят следните структури от данни: транзакционни данни от Point of Sales система, данни

от карти за лоялни клиенти, данни от мобилни приложения за пазаруване, данни от онлайн продажби в електронен супермаркет, демографски данни, метеорологична обстановка, календар, промоционални кампании на конкуренти, степен на дигитализация и др. Други автори (Chen and Ou, 2011; Hawking and Sellitto, 2017) изследват представените по-горе фактори, влияещи върху търговските процеси за продажби на дребно и свързаните с тях разновидности от данни и дават количествен измерител на тези от тях, които най-силно влияят на процесите по реализиране на покупка от страна на потребителите и ги наричат още индикатори за измерване на продуктивността на стоките Key Performance Indicator (KPI). Те се подразделят на **основни** (към тях спадат: брутна и нетна стойност на продажбите, продажби спрямо обща площ, размер на клиентската посещаемост във физически магазини и в онлайн магазини, продажби спрямо общ брой служители, коефициент на конверсия и др.) и **подпомагащи** (макроикономически индекси, данни за продажби на съседни магазини, метеорологични данни) (Iliashenko, Iliashenko and Esser, 2019; Kiris and Ozcan, 2018). Приложението на KPI е от основополагащо значение за дисертационния труд и ще бъде разгледано по-подробно в следващото изложение. С оглед на засилената конкуренция между търговските вериги за продажби на дребно на българския пазар считаме, че е особено важно прогнозните количества за доставки на потребителските стоки да задоволяват размерите на клиентското търсене. Този факт дава сериозно основание процесите по планиране в търговските информационни системи за поръчки към доставчици да се оптимизират. Предвидено е да се автоматизират процесите и да се разработи модел на бизнес интелигентен модул за управление на поръчките към доставчици.

## 1.2. Информационни системи, поддържащи дейността на търговските фирми в търговията на дребно, и място на управлението на поръчките към доставчици

Приложението на ИТ в търговията с БОС може да се разглежда в редица направления: управление на стоковите запаси, на веригите за доставки и каналите за дистрибуция, вкл. и управление на поръчки към доставчици, управление на човешките ресурси и работните заплати, многоканален и омниканален маркетинг, управление на продуктовото портфолио и други. Поддръжката на дейностите, бизнес процесите и операциите на търговските фирми, работещи с БОС в търговията на дребно, са смислово обособени и интегрирани в подсистеми, които могат да бъдат отнесени към **две големи групи системи**: *търговски информационни системи* (ТИС) и *корпоративни системи* (фиг. 1.3.).



**Фиг. 1.3. Търговски информационни системи и корпоративни системи, свързани с управлението на поръчки към доставчици**

**1. Търговските информационни системи** са специфични и тясно специализирани за фирмите, работещи в търговията на дребно и конкретно с БОС. Те подпомагат предимно работните задачи на мениджмънта на търговската фирма, като: взимане на решения, свързани с БОС, продажби, определяне на търговска стратегия и др. В тази категория се включват следните видове ТИС: електронни Point Of Sales (EPOS) системи; системи за автоматизация на продажбите (Sales Force Automation); системи за управление на категории (Category management systems); системи за управление на информация за продуктите (Product information management - PIM) и др.

Някои от особеностите на ТИС, обслужващи работата на търговските фирми за продажби на дребно на БОС, са следните:

- **EPOS системите** са обогатен вариант на класическите POS системи, като включват не само възможности за отчитане на реализираните продажби от търговията с БОС, но и предоставят възможности като: активна връзка към други външни системи за отчитане на извършените плащания, повишаване на гъвкавостта и бързодействието на системата благодарение на непрестанен поток от данни (data stream), възможности за създаване на отчети по предварително зададени критерии, интеграция към системата за управление на инвентар и др. (Mukherjee, 2017). Обикновено този вид системи са комбинация между специализиран хардуер и софтуер, който се адаптира спрямо спецификите в дейността на всяка търговска фирма. EPOS системите се отличават с голяма гъвкавост, която позволява интеграция със система за планиране на ресурсите на предприятието (ERP система) и тази за управление на продажбите. От друга страна те са голям генератор на данни, които се записват във фирменията база от данни и служат индиректно за отправна точка на системи за управление на вземането на решения в търговската фирма.

- Концепцията за **системите за автоматизация на търговските процеси (Sales Force Automation systems)** се определя от автори (Hunter and Perreault, 2013) като приложима към голям диапазон от информационни технологии, които се използват в момента на реализиране на продажбите и подпомагат завършването на продажбения и следпродажбените процеси. Част от основните функционалности на този вид системи е ефективното управление на информацията, свързана с клиентите на търговската верига за продажби на дребно, като ползвателите на системата могат да добавят ръчно информация към клиентския профил, ако е необходимо. Други автори (Hommerová and Vondrová, 2014) поставят системите за автоматизиране на търговските процеси на ключова позиция в системата за управление на взаимоотношенията с клиенти (CRM система) и системата за управление на стоковите наличности на търговската фирма, поради важността на информацията, която управляват.

- **Системите за управление на категории** (Category management systems) заемат ключова позиция в ТИС, защото чрез тях се осъществява връзка между заинтересованите лица, осъществяващи търговска дейност: пряко между търговските вериги за продажби на дребно и производителите на БОС и косвено с потребителите. Системите за управление на категории отразяват типа на взаимоотношенията (партньорство или сътрудничество) между търговската верига и производителите и са фокусирани върху управление на продуктовите категории (Chimhundu, 2018). Продуктовата категория се разглежда като самостоятелна бизнес единица, съставена от потребителски стоки, с общи белези. Управлението на категориите е процес, който е предимно насочен към потребителите на БОС с фокус към потребителските нужди и включва получаването на подходяща информация и персонализиране на процесите по управление на стоките спрямо специфичните изисквания на всяка

търговска верига за продажби на дребно. Към основните цели на системите за управление на категории се отнасят повишаване на продажбите на БОС и респективно поръчките към производителите и разработване на актуална мърчандайзинг<sup>2</sup> стратегия, която показва, че тези продукти: са с най-високо потребителско търсене за съответния период или са с постоянно търсене, са приоритетни и се предлагат активно в търговската верига.

- **Системите за управление на информацията за продуктите**

(Product Information Systems) отговарят за управлението, систематизирането и централизирането на цялата налична информация за продуктите и дигиталните активи, налични в ТИС, като: баркод на стоката, кратко описание, продуктова снимка и др. (Plytix, 2020; Informatica, 2019; Ventana Research, 2018). Този вид системи са в непрестанна комуникация с всички системи, участващи в ТИС, и подпомагат работата предимно на системите за управление на стоките и финансовите системи. Основната концепция на системите за управление на информацията за продуктите е, че след първоначалното въвеждане в ТИС информацията за стоките се съхранява в единно хранилище, а останалите системи в екосистемата на ТИС имат активен достъп благодарение на приложения за пренос на данни.

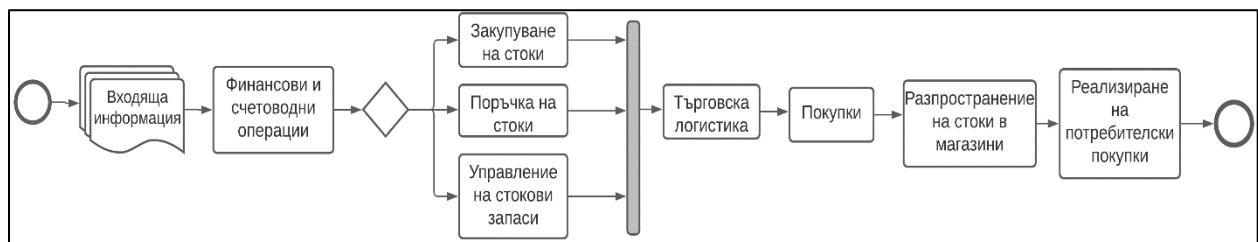
- **Системите за управление на стоки (Merchandise Management Systems)**

могат да бъде разглеждани като **основополагаща или основна (core) част от търговска информационна система**.

---

<sup>2</sup>Мърчандайзингът заедно с управлението на асортимента и управлението на цените се разглежда от някои автори (Гъльбова, 2007) като три страни на един и същ процес - процеса по създаване на такова ядро на търговското предложение, така че потребителите да бъдат привлечени и да бъдат предразположени към извършване на покупка на максимално възможна обща стойност. Според други автори (Мидова, 2007; Санд, 2006) мърчандайзингът обхваща съвкупност от дейности, насочени към привличане вниманието на потребителите с цел осъществяване на покупка и неговото предназначение е да продава и да предизвика импулсивни покупки. От гл. т. на маркетинговия подход мърчандайзингът се свързва с планирането, изискващо правилната стока или услуга на точните места, време, количество и цена (American marketing association, цитирано в Pradhan, 2021).

В предходната точка бяха разгледани основните **действия и задачи**, които трябва да бъдат поддържани от търговските информационни системи. Като допълнение към вече посочените задачи с добавена стойност можем да откроим мнението и на Becker, Uhr and Vering (2001), които в своя труд „Retail Information Systems Based on SAP Products“ застъпват позицията, че на най-високо ниво на обобщение търговската фирма в търговията на дребно трябва да изпълнява три основни задачи - *снабдяване, съхранение и продажба* на стоки. Те акцентират и върху значението на мърчандайзинга, обхващащ задачите по: *планиране количествата на стоките, логистичните задачи и задачите, свързани с фактурирането*, които трябва да изпълни търговската фирма. Системата за управление на стоки поддържа и контролира стоково-ориентираните задачи за *планиране, логистичните и фактуриращите задачи* на фирмата за търговия на дребно, използвайки данни за транзакции на стоки, свързани със стойност и количество (фиг. 1.4).



**Фиг. 1.4. Основни задачи, протичащи в система за управление на стоки. (представени според стандарта BPMN)**

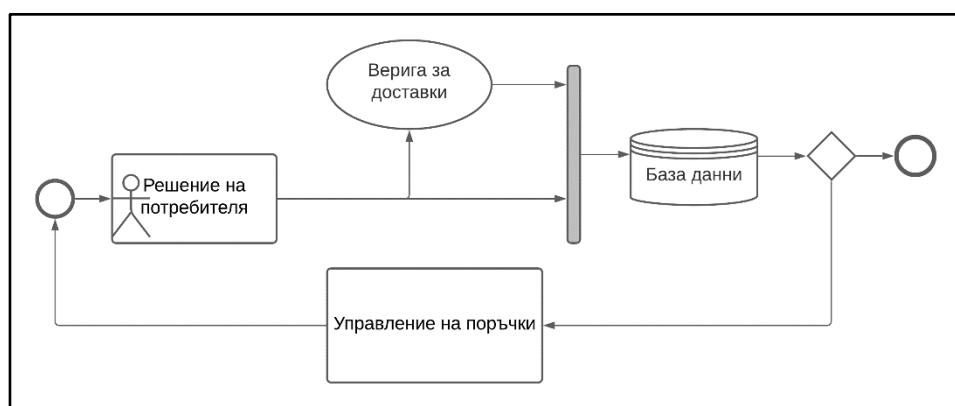
Разгледаните видове ТИС са свързани с дигитализацията на различни аспекти от търговската дейност, като е поставен акцент върху това, че всяка от посочените системи има отношение към управлението и (или) реализирането на продажбите на БОС от търговските фирми, което пряко засяга поръчката на потребителски стоки от доставчици. Вследствие на направеното проучване можем да посочим, че естеството на **процесите по управление на поръчки към доставчици се откроява с високо ниво на сложност и многокомпонентност**.

**2. Корпоративни системи (Enterprise systems)** – използват се във фирмите, независимо от сектора, в който работят. В контекста на търговските фирми се разглеждат като комплексни системи, обхващащи всички протичащи процеси, независимо от тяхното естество. Редица автори дават определение за корпоративните системи и ги характеризират като централизирани системи, управляващи големи обеми от данни, но в същото време достъпът до тях е улеснен на всяко функционално ниво или мениджърска йерархия (Xu and De Vrieze, 2016; Sousa and Barata, 2021). Към тях се отнасят системи за планиране на ресурсите на предприятията (ERP системи), системи за управление на взаимоотношенията с клиентите (CRM системи), системи за управление на човешките ресурси (HR системи), управленски информационни системи (Management Information Systems – MIS), системи за управление на финансовата дейност, системи за управление на веригите на доставки (Supply Chain Management systems – SCM системи), системи за управление на взаимоотношенията с доставчици (Supplier relationship management systems - SRM) и др. Следва да се подчертвае, че ERP, CRM, SCM са концепции, които се реализират с разработването и внедряването във фирмите на съответни системи. В следващото изложение са представени някои особености на видовете системи, които имат отношение към задачи, касаещи управлението на поръчки към доставчици.

Използваните в търговските фирми **управленски информационни системи** (Management Information Systems – MIS) се разделят на подвидове според критерии като типа на данните, които обработват, и срочността на задачите, които управляват. Такава подгрупа са **търговските системи за обработка на транзакции** (Transaction Processing Systems - TPS), които подпомагат оперативното управленско ниво в търговската фирма и изпълнението на рутинни задачи. Част от задължителните дневни задачи са: въвеждане на данни в системата, управление на транзакциите,

създаване на документи и управление на поръчки към доставчици. Основните дейности, изпълнявани от TPS, са свързани с: управление на поръчките и доставките; управление на продажбите и дистрибуция и съхранение на стоките и инвентара. Изходящата информация, която се експортира от системата, обикновено включва отчети, които представят продажбите за конкретен времеви период. Тези документи подпомагат процесите по вземане на решения в търговската фирма за управление на БОС.

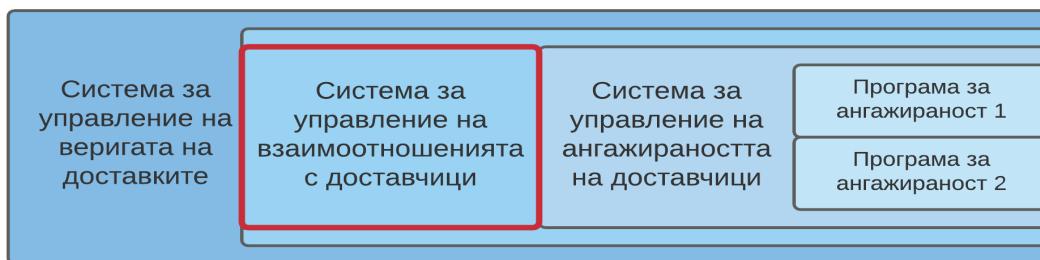
**Концепцията за веригата на доставки (Supply Chain Management)** претърпява значителни промени след своето зараждане и продължава да се развива в ерата на дигитализацията (Avelar-Sosa, García-Alcaraz and Maldonado-Macías, 2019; The World Steel Association, 2012; Groover, 2013). Фактор, налагаш нововъведения в този тип системи, е многообразието на потребителски стоки, което продължава да поддържа нарастваща тенденция на развитие. Ключовите компоненти в системата за управление на веригата на доставки са свързани с осигуряване на взаимодействие между задачите за управление на суровини, поръчки към доставчици, инвестиции, работна сила, машини и оборудване, като потоците от информация се обновяват в реално време. Основните обекти и протичащите между тях процеси, свързани с поръчката на потребителски стоки към доставчици, са представени на фиг. 1.5.



**Фиг. 1.5. Класически процес по управление на поръчки към доставчици, изпълняван от потребителя на системата, част от SCM**

В класическия си вид този процес се инициира и завършва от потребител на SCM системата. В цялостния процес по управление на поръчките към доставчици особено важно е същинското изготвяне на поръчка с необходимите количества от потребителски стоки. Считаме, че този етап се отличава с високо ниво на сложност, защото потребителят на системата следва да съобрази редица величини, които оказват пряко влияние върху количествата стоки, които ще се поръчат. Сред тях са: текущи стокови запази, минимален стоков запас, текущи промоционални кампании, кампании на конкуренти, сезонност и др. След вземане на информирано решение и съставяне на поръчката, тя се изпраща към доставчиците, като се използва установлен комуникационен канал.

При така формиралата се търговска бизнес среда използването на веригата за доставки като механизъм за взаимодействие се отличава като основен стратегически елемент от управленческите дейности, тъй като фирмите се превръщат в партньори, а не в конкуренти. Счита се, че успешната верига на доставките се отличава с баланс между работната сила, съществуващите процеси и актуалните технологии, които се прилагат във фирмата. (Parsons and Wilkinson, 2014). **Системата за управление на взаимоотношенията с доставчици (Supplier relationship management - SRM)** може да се разглежда като самостоятелна система, но тя е неразрывно свързана със системата за управление на доставки (фиг. 1.6.).



**Фиг. 1.6. Взаимовръзка между системите за управление на веригите за доставка и системите за управление на взаимоотношенията с доставчици**

Основното ѝ предназначение е свързано със създаване на активна връзка между търговските вериги и доставчиците и подпомагане на техните взаимоотношения. Смята се, че този вид системи са с много висок приоритет, защото управляват ценни за търговските фирми активи, които са необходими за обмен на информация, синхронизиране на стратегиите и сътрудничество между заинтересованите страни (Lambert, 2004; Liker and Choi, 2004; Ross, 2015; Lambert and Schwieterman, 2012).

В рамките на дейностите и задачите, свързани с бързооборотни стоки, търговските фирми извършват и други типове задачи, които са свързани с различни аспекти на търговската дейност, като осигуряване на сигурността, пренос на данни между модулите на системата и други системи и пр.

В обобщение можем да посочим, че основните играчи в търговията на дребно с БОС разчитат за дигитализация на своите задачи и процеси с помощта както на търговските информационни системи, специфични за тяхната сфера, така и на различните видове корпоративни системи, характерни за автоматизация на типични дейности, характерни за всяка фирма, независимо от сферата ѝ на дейност.

### **1.3. Използване на бизнес интелигентност в контекста на ТИС и управлението на поръчките към доставчици**

С нарастването на количеството данни, с които търговските фирми оперират и честите икономически промени, които съществуват търговията на дребно с БОС, се увеличава необходимостта от използването на разнообразие от софтуерни инструменти и техники за обработването на фирмени търговски данни и извлечане на полезната стойност и знание, съдържащи се в тях. Бизнес интелигентността може да се разглежда като общ термин, който обхваща фирмени активи като: фирмена инфраструктура, приложения, данни, придобит практически опит и др. с цел постигане на оптimalни управленски решения в конкурентна бизнес

среда (Atanasova and Vasilev, 2017). Някои от основните фактори, определящи необходимостта от използване на ВІ, включват: *големите обеми от данни, с които фирмите разполагат и минималното приложение на данните в последващи процеси, както и необходимост от подобряване и оптимизация на съществуващите фирмени системи.* Бизнес интелигентността може се използва за описание на процеса, който организациите прилагат, за да събират данните и да ги анализират с намерението да получат конкурентно предимство (Bourgeois et al., 2019). Друга трактовка на понятието поставя фокус върху съсредоточаване усилията на ръководството на фирмата върху ефективно управление чрез приложение на бизнес интелигентност (Atanasova and Vasilev, 2017). Цялостната картина, свързана със състоянията на бизнеса, може да бъде представена чрез приложените технологии.

От гледна точка на проблематиката за ВІ е важен и обхватът на бизнес интелигентните системи (БИС) - те са представени от проф. Ю. Василев като „съвкупност от технологии, приложения и бизнес практики за събиране, интегриране, анализ и представяне на бизнес знания и потенциални бизнес решения (Кашева, Атанасова, Василев, Сълова, Куюмджиев и Пенчев, 2011). Тяхната цел е да подпомагат вземането на коректни бизнес решения от бизнес мениджърите. БИС осигуряват исторически и текущи виждания, както и виждания с прогнозиране на бизнес операциите и бизнес процесите. Тези системи и тяхното обслужване изпълняват ролята на интерфейс между бизнес мениджърите и това, какво се случва в предприятието и какво би могло да се случи.“ Освен че използват собствените си данни, съхранявани в складове от данни, съхранение в облачна среда или друг тип хранилища, фирмите често използват и външни източници на данни, за да получат по-пълна представа за състоянието на микросредата, в която се намират, и за икономическото състояние като цяло. Резултатите от подобен тип анализи

могат да стимулират разработването и усъвършенстването на търговските организационни стратегии и да им осигурят конкурентно предимство независимо от поставения времеви диапазон – краткосрочен, средносрочен или дългосрочен. Според автори като доц. Т. Атанасова данните и знанията са основен ресурс на БИС. Те са две страни на информацията (Кашева Атанасова, Василев, Сълова, Куюмджиев и Пенчев, 2011). Данните са конкретните сведения за обектите и средата и се разглеждат като необходима база за прилагане на знания. Те са по-динамично променящата се част на информацията. Знанията задават отношенията и връзките между обектите и явленията. Те са по-общата, относително постоянна част от информацията и са сравнително независими от конкретните представители на дадени класове, обекти, явления и др. Знанията идват от опита и посредством неговото осмисляне и разбиране.“

Разгледаните в предходната точка разновидности на търговски информационни системи и системи, участващи в управлението на продажбите на БОС, имат своята важна роля за поддържане на обичайните търговски дейности, задачи и съпътстващите ги търговски транзакции. През последните години редица автори и изследователски компании (Iffat, Chaudhry and Riaz, 2017; Hawking and Sellitto, 2017; Deloitte, 2017) подчертават значението на ВІ за оптималното функциониране на вътрешната бизнес среда на фирмата при вземане под внимание на нейната структура, процеси, служители, системи и ограничения в разполагаемите ресурси, както и за възможността чрез приложението на такива технологии фирмите за търговия с бързооборотни стоки да се отличават от своите конкуренти и да спечелят конкурентно предимство пред тях.

В редица публикации някои автори (Gang, Kai and Bei, 2008; Hawking and Sellitto, 2010; Hawking and Sellitto, 2017; Mohammed, 2019) посочват, че използването на информационните технологии и различни

корпоративни системи за поддръжка на множеството бизнес процеси във фирмите, вкл. и в сферата на търговията на дребно, води до експоненциално нарастване на количеството данни, които се обработват и съхраняват. Традиционните ИТ системи са ефективни при събирането на данни и обработката им в информация, но способността им да предоставят бързо гъвкава функционалност за генериране на справки и отчети за по-добро анализиране на информацията и нейното въздействие върху бизнеса, е ограничена (Davenport and Harris, 2007). BI се разглежда от авторите (Iffat, Chaudhry and Riaz, 2017) като инструмент, който е необходим за всяка бизнес организация, независимо от конкретния икономически сектор, за да си извоюва конкурентно предимство и да се развива в динамичната, сложна и конкурентна бизнес среда, каквато е особено характерна за търговията на дребно. BI предоставя значителни възможности за стратегически подход за постигане на адаптивност, високо ниво на динамика и гъвкавост на управлението към реализиране на максимална рентабилност на организацията. Благодарение на приложението на подходите за BI бизнесът получава възможност да инициира изготвянето на прогнози и да предвиди развитието на конкурентна ситуация чрез визуализиране на данните по начин, който може да подпомогне управлението на стратегическо ниво.

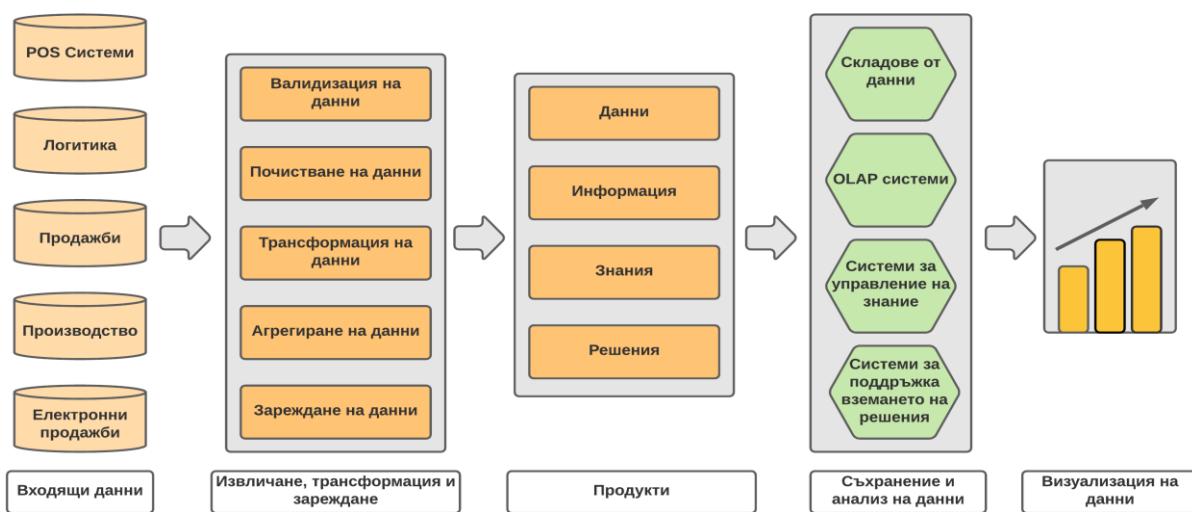
Автори посочват, че внедряването на БИС или БИ модул позволява на търговските фирми да получат по-пълна представа доколко ефективна е приложената бизнес стратегия за развитие на търговската фирма (Aruldoss, Travis and Venkatesan, 2014; Hawking and Sellitto, 2017). В резултат на значителното количество данни, събиращи чрез корпоративните системи, за търговските фирми една от най-подходящите стратегии е да се възползват от всички тези данни, които се натрупват в резултат на ежедневните търговски операции, за да могат да правят подходящи прогнози за бъдещи събития, вкл. реклами кампании, клиентско

поведение, търсене на определена продуктова категория и др. Автори като Howson (2007) изразяват мнение, че BI се проявява като процес, който позволява на служителите на всички нива в дадена организация да имат достъп, да взаимодействат и да участват в анализирането на данни, за да управляват бизнеса, да подобряват ефективността, да откриват нови възможности за растеж и да извършват работните задачи ефективно.

Бизнес интелигентните инструменти разполагат с механизми за визуализация и представяне на фирмени данни в различен аспект и могат да се интегрират с външни приложения за мониторинг и контрол, за да позволят на мениджърите да разглеждат отчета според текущата ситуация. Те обикновено се разработват с адаптивно табло за управление и конфигурируема функционалност, за да гарантират, че потребителите виждат информацията, от която се нуждаят, по начина, по който се нуждаят от нея. Автоматизацията или планираното отчитане на извършените дейности също е често срещана характеристика. Чрез него ръководният персонал има възможността да обработва коректно данните си, за да получи точна представа и на следващо място да се пристъпи към вземането на по-информирани решения.

**Технологиите за BI** използват инструменти за подпомагане на вземането на решения като въпросници (questioning), отчети и многомерен анализ. Получената информация се представя на потребителя с подробни или обобщени отчети (Sönmez, 2018). Разновидностите на отчетите варират от електронни таблици до голямо разнообразие от диаграми (Popović et al., 2012). В настоящия труд се застъпва становището, че посочените технологии могат да бъдат приложени успешно като елемент от **визията за доразвиване и усъвършенстване на търговските информационни системи и конкретно на процеса на управление на поръчки към доставчици**. В разработката се разгръща идеята за предложение на интелигентен модул, който чрез прилагане на

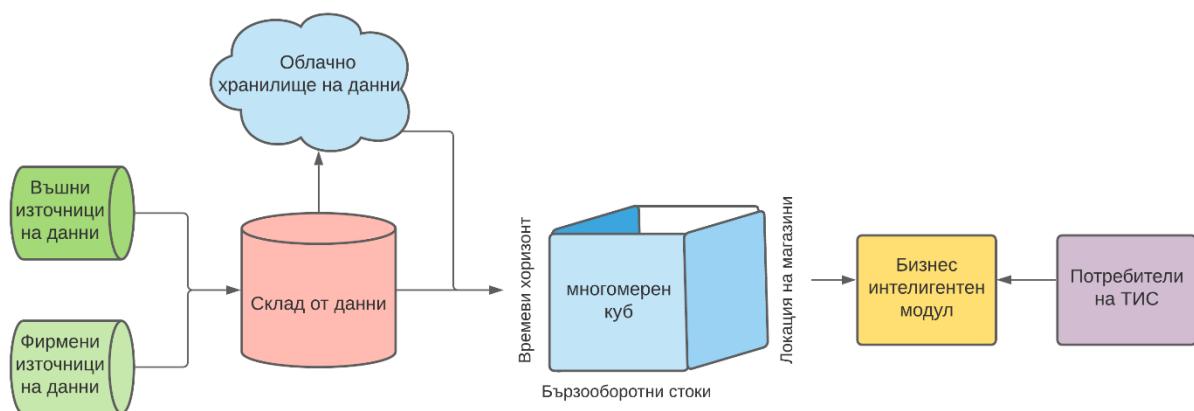
интелигентни методи и техники подобрява процеса по управление на поръчките. В следващото изложение предстои пълното развиване на идеята за модула, като във втора глава следва концептуалното му описание от теоретична гледна точка, а в трета глава се прави описание на практическото приложение на интелигентните методи и техники, вкл. на разработения на тяхна основа прототип. Най-общо, BI може да се разглежда като комбинация от процеси, продукти и технологични аспекти. Важните етапи, които представляват част от **приложението на подхода за BI в търговската дейност**, включват следните: събиране и съхраняване на данни от различни източници, обработката им и трансформирането им в информация и знания, анализ, интерпретация на генерираните знания с цел постигане на подобрено вземане на решения. Всички стъпки, участващи в процеса, се поддържат и активират от съответни технологии, включващи: складове от данни, анализи в реално време (*Online Analytical Processing /OLAP/*), системи за управление на знания (*Knowledge Management Systems /KMS/*), системи за поддръжка вземането на решения (*DSS*). Основните аспекти и етапи на BI са представени на фиг. 1.7.



**Фиг. 1.7. Основни аспекти и етапи, определящи подхода на BI в контекста на търговската дейност** (Източници: Chee et al., 2009; Shollo and Kautz, 2010)

Други автори (Mohammed, 2019) поставят акцент върху връзката между управлението на бизнес процесите и BI технологиите. Те подчертават, че с въвеждането на BI се постига навременно и икономически ефективно изпълнение на бизнес процесите. В допълнение, с увеличаването на броя на автоматизираните процеси, организациите стават все по-ангажирани в управлението на изпълнението на процесите.

Ключовите технологии (представени на фиг. 1.8.), на които се основава бизнес интелигентността, включват следните (Gang, Kai and Bei, 2008):



**Фиг. 1.8. Ключови технологии, участващи в BI в ТИС**

1. **Складът от данни** се определя като хранилище на електронно съхраняваните данни на фирмата, в което е дефинирана строга йерархия, като същевременно то е предназначено да улесни създаването на отчети и изготвянето на анализи. Съхранените бизнес данни се използват като основа за последващите бизнес интелигентни процеси. В контекста на BI това означава също, че данните от склада от данни е необходимо да участват в операции като: извлечане, трансформация, зареждане на данните, създаване на бизнес речник и др. В предлагания концептуален модел на бизнес интелигентен модул, който се разглежда във втора глава, както и при разработването на прототип в трета глава, концепцията за склада от данни намира практическо приложение в настоящия труд, като е

заложено предложението отделен склад от данни да се използва за съхранение на постъпващите в модула данни.

**2. Анализите в реално време (Online Analytical Processing - OLAP)** са подход за своевременно предоставяне на резултатите от аналитични заявки, които имат многомерен характер. Типичните приложения на OLAP технологиите са в сферата на бизнес отчетността, относяща се за продажби, маркетинг, управление на отчети, управление на бизнес процеси, бюджетиране и прогнозиране, финансово отчитане и др. В основата на всяка OLAP система е концепцията за OLAP куб (наричан още многомерен куб или хиперкуб), която представя различни аспекти от информацията, относяща се до потребителските БОС. Кубът се състои от числови стойности, наречени метрики, които се категоризират от зададените измерения. Метаданните на куба обикновено се създават от схема “звезда” или схема “снежинка” в склада от данни. Метриките се извличат от записите във факт таблицата, а характеристиките им се извеждат от дименсионните таблици. Подходът OLAP е основополагащ за представения прототип на бизнес интелигентен модул в трета глава на дисертационния труд. Представените работни табла с анализи и детайлни разбивки на фирмени данни са постигнати чрез използване на метрики и предоставяне на обобщения с различни разрези.

**3. Извличане на знание (data mining)** се определя като процес на обработване на големи количества данни с цел извлечане на скрита, неизвестна до момента и потенциално полезна информация от данните (Witten, Frank, Hall and Pal, 2017). Извличането на знание във връзка с BI е статистически и логически анализ на големи набори от данни, свързани с транзакции с оглед търсене на шаблони и модели, които могат да подпомогнат вземането на решения. В представената на фиг. 1.8. схема извлечането на знание е част от бизнес интелигентния модул.

**4. Технология „импортиране и дефиниране“ (Release и Express)** се основава на комбинация от облачни, уеб и BI технологии. С популярността на уеб приложенията, бизнес интелигентните системи предоставят уеб базирани услуги за пренос на информация и съхранението ѝ в облачното пространство (release). Единното хранилище позволява на инструментите за заявки и отчитане, особено инструментите за многомерно показване на данни, да предоставят резултат от анализа на потребителите чрез визуализация на данните по зададени критерии (express). На тази технология също се стъпва при реализирането на прототипа на модул в трета глава на труда.

**Значението на BI за поддръжка на продажбите в търговията на дребно** е предмет на изследване от редица автори. Акцент върху нейния принос за усъвършенстване на дейностите и процесите на търговските фирми е поставен от Castelo-Branco и колектив в публикацията „Business Intelligence and Data Mining to Support Sales in Retail“, вкл. с позоваване на автори като Acito and Khatri (2014) и Krishnamoorthi and Mathew (2018), в следните **4 направления:**

- *Бърза обработка на данни* – бизнес интелигентните инструменти могат да има достъп до фирмените данни по всяко време или от всеки отдел, да изпълняват функцията на масив от данни, да участват в избора на данни и преобразуването им спрямо конкретни изисквания. В същото време скоростта и капацитетът за обработка на данните са високи, а системата е напълно защитена. Възможността за бърза обработка на данни в контекста на интелигентното управление на поръчките към доставчици е от съществено значение и разработеният в труда прототип на интелигентен модул разчита на тази специфика, особено като се има предвид и необходимостта за обхващането както на структурираните (които са основни за търговската система), но и полуструктурирани и

неструктурирани данни. Техният обхват е разгледан във втора глава на труда.

- *Интелигентен корелационен анализ* - BI технологии използват за основа внедрените в системата математически модели и проактивно откриват и разпознават скрити шаблони/образци, които се използват при разработването на бизнес правила и дават основа на бъдещите търговски решения. Тези възможности на технологиите за BI конкретно при управлението на поръчките могат да способстват за по-точното планиране на количествата стоки към отделните доставчици, като се вземат под внимание редица въздействащи фактори, които предстои да бъдат разгледани в следващото изложение.
- *Многомерен анализ* – бизнес интелигентността предоставя възможности за изготвянето на комбиниран анализ, в който да участват различни данни, характеризиращи БОС: *стоки, марки, производители, доставчици, продуктова категория, цени* и т.н., което създава основата за изграждането на многомерна структура на данните. Използването на многомерния анализ се демонстрира в дисертационния труд в практическата разработка, свързана с прототипа, като той е заложен при визуалното представяне на данните под формата на интерактивни работни табла.
- *Резултати от прогресивния анализ* – в практико-приложен аспект, посредством бизнес интелигентността е възможно да се обработват и анализират данни, които са строго специфични за търговската фирма, и също да подпомогнат процесите по взимане на решения от ръководните кадри. Подобен вид анализи се извършват в няколко/много на брой автоматизирани последователни стъпки, които селектират/избират конкретна област от данни. Допълнителното обогатяване на получените резултати може да се постигне с използването на характерни за BI показатели, наречени: *ключови показатели за ефективност (KPI)*. Те дават

възможност да се направи оценка настоящото състояние на бизнеса и да предложи релевантен начин на действие.

В прототипа на бизнес интелигентния модул, който е представен в трета глава на дисертационния труд, е предвидено използването на ключови показатели за ефективност, които са групирани в следните направления: общо състояние на търговската фирма, анализ на стокооборота, анализ на дейността на потребителите.

Посочените характеристики на ВІ и свързаните софтуерни инструменти могат да бъдат изключително полезни за търговията на дребно с БОС. Тя е силно конкурентен сектор и изисква прилагане на бизнес интелигентност, за да се развива по възможно най-ефективен начин. **Значението на подходите и инструментите на ВІ в търговията на дребно с БОС** може да бъде разгледано в следните аспекти:

- **Подобряване на ефективността на веригите за снабдяване и поддържане на асортимента от БОС**

Веригата за снабдяване и поддържане на асортимента от БОС включва няколко етапа, свързани с: •определяне на източници и форми на снабдяване на търговската мрежа на фирмата със стоки; •съставяне на поръчки за стоки и изпълнението им; •доставка на стоки (получаване, приемане и съхранение на стоките в обектите); •излагане на стоките върху търговското оборудване. В отделните етапи във веригата за снабдяване и поддържане на стоките могат да се интегрират подходи и инструменти за ВІ, така че да се подобри нейната ефективност.

Етапът на **съставянето на поръчките** е ключов елемент във веригата за снабдяване и поддържане на асортимента от БОС на търговската фирма, тъй като чрез него се гарантира оптimalна поддръжка на желания асортимент от стоки, както и наличието на нужните количества в търговската мрежа. Интелигентните методи и инструменти могат да бъдат приложени в управлението им с цел постигане на тяхното

оптимално планиране с отчитане на множеството фактори, въздействащи върху техния състав и обем. Благодарение на тях поръчките могат да станат по-точни, по-коректни, както да се изготвят по-бързо, като количествата се смятат автоматизирано и се съкращава нуждата от намеса на служител при формирането им. Именно в това направление се концентрират и **идеите в дисертационния труд с оглед изследване и демонстриране на възможностите за използване на средствата на ВІ за подобряване на управлението на поръчките към доставчици в търговията на дребно с БОС.**

Друг етап от веригата за снабдяване със стоки - **доставката на стоки**, също е важен за подобряване на функционирането ѝ. Чрез интегриране на бизнес интелигентни техники в този етап търговският бизнес е в състояние да използва напр. допълнителни функционалности, като гео-анализ за обединяване на мрежите за доставка и рационализиране на процеса. Сред очакваните положителни резултати е намаляването на забавянията в доставката, като същевременно се подобрява точността на предоставяната услуга - стоките се доставят до търговските обекти навреме.

- **Подобряване на управлението на склада и стоковите наличности**

Друго направление за приложение на ВІ технологиите в търговската дейност е във връзка с подобряване на управлението на склада. Те дават възможност за анализ на протичащите търговски процеси в реално време, вкл. доставки на стоки и проверка на нивата на стокови запаси в склада, което улеснява проследяването на ефективността на реализираните поръчки към доставчици. Тази информация може да се използва за подобряване на цялостното управление на склада. Възможно приложение на ВІ е интеграцията им със системите за проследяване на стоковите наличности. За да се гарантира, че даден продукт е наличен на склад,

неговото движение и текущо количество може да бъде проследено във всеки един етап, а като резултат може да се предостави на заинтересованите страни точен анализ на данните, свързани с БОС, и последващите търговски решенията да се основават на изводи, а не на предположения.

- **Акумулиране на повече информация за клиентите**

Анализът на големите потоци от данни, свързани с потребителите на търговските вериги за БОС, дава на търговците детайлна представа за техните клиенти. Благодарение на тенденцията за създаване на мобилни приложения на търговските вериги и (или) виртуален супермаркет за онлайн покупки, проследяването на закупените продукти и прилежащата им информация в реално време е напълно осъществима задача. Чрез обработката на такива данни с приложението на интелигентни инструменти и превръщането им в ценна информация търговските фирми за бързооборотни стоки могат да персонализират своя подход във връзка с маркетинговите кампании и рекламата. В предложения в труда прототип на интелигентен модул се разчита на данни, получени от мобилни приложения, за да се изследва потребителското поведение и да се откроят потребителски сегменти в съответствие с показатели като общ брой покупки според пол, възраст и др.

- **Целеви промоции за клиентите**

Информацията за клиентите, обобщена и представена от BI, позволява да се изготвят по-целенасочени промоции към потребителите на веригата за БОС съобразно техните действителни желания, потребности и очаквания. Данните за индивидуалните покупки на клиентите позволяват на търговците да разработят персонализирани промоционални кампании или купони за отстъпка, в резултат на което се подобрява клиентското изживяване и се очаква засилване на лоялността към марката от страна на клиентите.

Управлението на търговията с БОС може да бъде подпомогнато от технологиите за BI в **следните четири аспекта**, изложени в доклад за най-добри практики на Института за съхранение на данни (The Data Warehousing Institute - TDWI) (Imhoff and White, 2011):

■ **Лесен достъп до изходните данни за отчети и анализ**

Честа причина за допускане на неточности във фирмени отчети е липсата на стойности или некоректно попълнени или невалидни данни. Без задълбочени познания за работа с BI инструмента за анализ, е възможно потребителите на системата да насочват справянето с проблема към ИТ. Такъв тип действия биха отнели много време и заедно с това шансът отчетът да съдържа неточни или деформирани данни се повишава. За да се избегне това BI предоставя на потребителите възможност за приложение на данни от външни източници при изготвяне на отчетите, за да позволи на мениджърите да създадат желаните отчети тогава, когато е необходимо. Това може да включва използването на неструктурirани данни от различни източници, като имейл съобщения или данни от социални медии. Необходим е механизъм за извлечане и интеграция на този тип външни данни и за привеждането им в структуриран и четим вид, за да се приложат по време на изготвянето на анализа. Значението на BI може да бъде оценено от мениджмънта на търговската фирма чрез предоставянето на възможности за ефективно, гъвкаво и интерактивно създаване на отчети и детайлни или обобщени визуализации на данните. В предлагания модел на интелигентен модул, развит на концептуално ниво във втора глава на труда и описан с неговото практическо приложение с прототип в трета глава, се разчита именно на този аспект от използването на методите за BI, осигуряващи споменатия гъвкав и улеснен достъп до изходните данни.

■ **Лесно използване и подобрена поддръжка на извършването на анализ на данни**

Една от важните характеристики на инструментите за бизнес интелигентност, която може да насырчи тяхното използване от ръководния персонал на търговската фирма, е достъпният им интерфейс. На някои от мениджърите им липсват технологични умения за управление на сложни софтуерни инструменти, което ги кара да използват системите предпазливо и следователно да не се възползват изцяло от техните функционалности и ползи. На следващо място, от решаващо значение за BI е да има интуитивно оформление, функционален интерфейс и лесни за използване опции. Към добрите практики се отнасят опростяване на сложните процеси и разпределението им в подзадачи. Простотата води до ускоряване на скоростта на отчитането и изготвянето на анализа, повишава ефективността и дава възможност на мениджърите да получат достоверна информация от избраните входящи данни. Посочените важни характеристики на инструментите за бизнес интелигентност са взети под внимание при избора на софтуер и конкретно на бизнес интелигентна и аналитична платформа за разработването на прототипа на бизнес интелигентен модул, описан в трета глава на труда.

- **Бързина на реализиране на отчетите и леснота на управлението им**

Скоростта на отчитане и достъпа до отчетите също е от ключово значение за потребителите на BI. Възможните забавяния при набавянето или компилирането на данните е възможно да доведат до намаляване на качеството и точността на отчета, а в крайен вариант необходимостта от него може да отпадне. За да се осигури ефективност на създаването на отчети, инструментът за бизнес интелигентност трябва да притежава високо ниво на бързодействие и мащабируемост – да поддържа както по-обичайни, така и по-сложни аналитични заявки, които биха използвали по-голяма процесорна мощ за обработка на голям обем данни. Той може да бъде реализиран по различни начини, като облачен софтуер като услуга

или СУБД за анализ. Бързината в отчитането и анализа увеличава ефективността, като спомага за по-бързото и навременно вземане на решения. В трета глава на настоящия труд изборът на Microsoft Power BI и Alteryx Designer като подходящи аналитични платформи при разработването на прототип на интелигентния модул позволява на потребителите да създават самостоятелно някои стандартни и опростени отчети, с което се постига достатъчно бързодействие и леснота за използването им, тъй като не е необходима намесата на ИТ специалисти.

#### ▪ **Извеждане на лесни за използване отчети**

Представянето на отчетите се счита за най-важния компонент на BI, тъй като потребителите трябва да могат да разчетат и разберат даден отчет с оглед извлечане на добавена стойност от него. Без ясно представяне на набора от данни е възможно търговските мениджъри да достигнат до грешно заключение, както и да препоръчат дейности, които оказват неблагоприятно въздействие върху бизнеса. Поради тези причини в представената разработка в трета глава на дисертационното изследване са подбрани палитри от цветове, които позволяват лесно възприемане на изображението и всяка визуализация е именувана по подходящ начин.

След посочените основания и доводи относно приложимостта на подходите за бизнес интелигентност в търговската дейност и конкретно в управлението на поръчките към доставчици, от изследователска гледна точка е актуален въпросът могат ли да бъдат посочени примери от практиката за успешното им използване.

В резултат на проучвания и изследвания относно приложението на интелигентни методи и инструменти в търговската дейност някои автори (Weber and Schütte, 2019) предлагат разпределение на основните фирми на пазара (наречени от тях “пионери“) в четири категории. В публикацията им „State-of-the-art and adoption of artificial intelligence in retailing“, следвайки отдавна установения изследователски метод на „Магическия

квадрант“, те подреждат търговските компании в следните категории: AI Niche players, AI Challengers, AI Visionaries и AI Leaders. Към категорията на лидерите (AI Leaders) са поставени световни компании като Amazon, Walmart и др. От гледна точка на изследванията в дисертационния труд интерес представлява присъствието сред лидерите именно на Walmart, водещия световен търговец на дребно с БОС. Авторите посочват, че Walmart е внедрил наскоро интелигентната система, наречена Eden, позволява на служителите да следят свежестта на плодовете и зеленчуците и процесите на развалянето им. Задачата им е да снимат плодовете чрез приложение. На базата на снимката инструментът анализира до какъв процент са повредени плодовете и зеленчуците и колко дни могат все още да се съхраняват при дадена температура. Приложението е предназначено не само да предоставя пресни плодове и зеленчуци в Walmart, но също така има за цел да помогне Walmart да оптимизира своята верига за доставки. Така напр. приложението дава индикации при ситуации като следната: ако бананите станат кафяви по-бързо на дълги разстояния с колебливи температури, те биха могли да се продават в магазини, които са по-близо до мястото на произход. Според данни от самата верига базирианият на машинно обучение софтуер вече се използва в 43 дистрибуторски центъра.

Допълнителни проучвания относно **наличието на успешни примери от търговската практика** за приложението на интелигентни методи и инструменти в търговската дейност и конкретно в управление на поръчки към доставчици установени бизнес казуси с две известни вериги за търговия на дребно с БОС, опериращи на територията на Великобритания, а именно **Marks&Spencer** и **Morrisons**.

Компанията **Marks&Spencer** (M&S) е сочена за пример като търговска верига, полагаща специални усилия в прилагането на подхода за бизнес интелигентност (Farrell, 2021). M&S възприема „нарастващото

използване на инструменти като изкуствен интелект и машинно обучение като подход от основно значение за предоставянето на информация за клиентите и възможности за диференцирано обслужване“ (Marks & Spencer Strategic report, 2021). Британският търговец започва внедряване на технологиите, свързани с машинно обучение, във всички елементи на веригата – както в търговските обекти, като и в останалите процеси. Компанията си партнира с финландска ИТ компания Relex, тясно специализирана в оптимизиране на търговските операции, свързани с търговските вериги за продажби на дребно. Бизнес казусът на Marks&Spencer е свързан с намерението на веригата за създаване на единен модул за вземане на бизнес решения относно планиране на поръчките, прогнозиране на потребителското търсене и разпределение на компанията. В основата на визията ѝ е използването на най-съвременни бизнес интелигентни технологии и инструменти за прогнозиране, за да се прецизира максимално количеството, разпределението и потока на поръчките и доставките до всеки магазин. Модернизирането на веригата за доставки е ключова част от дигиталната трансформацията на Marks&Spencer (M&S Food) и поради тази причина компанията търси решение за подобряване на точността на прогнозиране, премахване на ръчни дейности като прогнозиране на метеорологичното време или планиране на промоции с цел унифициране на веригата за доставки от край до край. Очаква се новото решение да подобри ефективността по цялата верига на доставки и да увеличи максимално продажбите, като същевременно се намали изхвърлянето на храна (т. нар. food waste). Внедряването на подобренията в системата на търговската верига е започнало в първото тримесечие на 2021 г.

Търговската компания **Morrisons** е четвъртата по големина търговска верига, оперираща на територията на Великобритания. Фирмата прави първи стъпки към дигитализиране на опростени операции още през

2008 г., като всяка година си поставя цел, която е свързана с усъвършенстване на търговската информационна система с цел свеждане до минимум на ръчните операции и освобождава на време на търговските специалисти да генерираят нови идеи за позиционирането на веригата пред потребителите. Последният реализиран от край до край проект е свързан с **приложение на бизнес интелигентни технологии за автоматизиране и изготвяне на поръчки към доставчици на стоки**, които се категоризират като свежи (със срок на годност до 5 дни). Системата анализира много на брой и различни по вид данни, като прогноза за продажби, текуща наличност в търговски обекти, складова наличност и др., и разпределя количествата от свежите стоки за съответния магазин. Целта е свеждане до минимум на свежите стоки, които са със изтичащ срок на годност. Представител на Morrisons споделя, че загубите са редуцирани с 5 млн. паунда на годишна база. Бъдещите планове на търговската фирма са свързани с пълна автоматизация на всички видове поръчки към доставчици, като се използва сходна технология, както при свежите хани.

Посочените бизнес казуси илюстрират по подходящ начин потенциала на интелигентните подходи в практиката на търговските фирми. Двете британски фирми работят активно с финландска ИТ компания Relex, тясно специализирана в оптимизиране на търговските операции, и използват нейно софтуерни приложения. Благодарение на дългогодишна работа и обстойно изследване на търговския бизнес и присъщите му процеси компанията Relex разработва своя интегрирана облачна платформа, която значително подобрява скоростта, адаптивността и точността в дейностите в търговията на дребно, и се основава на интегрирани бизнес интелигентни технологии.

**В обобщение** на разгледаните аспекти за приложението на бизнес интелигентните технологии в търговията на дребно с БОС можем да посочим, че значението им като ключов елемент за подобряване на

търговските бизнес процеси и на ефективността на фирмите се възприема като реалност и първостепенен приоритет от представителите на търговския бизнес. Доказателство за това е проучването на ИТ директорите на водещата компания за бизнес анализи Gartner за 2021 г. (2021 Gartner CIO Survey) (Marian et al., Gartner, 2021), сочещо, че 63% от търговците на дребно очакват да правят през следващите години повече разходи за бизнес интелигентност и анализ на данни.

#### **1.4. Приложение на моделирането за усъвършенстване на търговските информационни системи**

Всяка търговска верига за продажби на дребно на БОС притежава някои характеристики, които е препоръчително да се вземат предвид при разработката на информационна система. В своя книга авторският колектив Berman, Evans и Chatterjee (2018) представя обстойно изследване на ключовите характеристики на търговските процеси и повлияването им от използването на дигитални технологии като уеб приложения, мобилни технологии, социални медии и др. Посредством големия брой комуникационни канали и ежедневната свързаност в мрежата потребителите получават информация в реално време за промоционални кампании или напътствия относно начина на осъществяване на покупка в реално време. Поставен е акцент върху високите нива на конкуренция при продажбите на дребно, продуктувани от възможността на потребителите да избират начина, времето и мястото на взаимодействие с търговците. Очакванията са търговците в този сектор да бъдат активни и в същото време адаптивни към предвиждането на нуждите на потребителите и заедно с това да осигурят универсален подход за безпроблемно пазаруване, независимо от начина, по който се осъществява покупката.

Бизнесът на търговските фирми се развива в условията на една динамична среда, намираща се под влиянието на множество разнородни фактори. Някои автори (Weilkiens et al., 2015) посочват, че сред тях могат

да бъдат изведени нарастващата организационна сложност в структурата на бизнес екипите, повишаването на технологичната сложност във връзките на системните компоненти и др. В изследването си те посочват, че бизнес информационната система е свързващият елемент във фирмения екосистема и дават значение на **ясната и устойчива архитектура**, която е необходимо да се следва за постигане на висока производителност. Друг автор (Nakamo, 2020) споделя мнение, че в основата на успешното представяне на една компания, оперираща в търговския сектор, е използването на **индивидуален подход при разработване на фирмения софтуерна система**. Nakamo акцентира върху възможностите, които фирменията информационна система е необходимо да разполага, свързани с обмен на данните между отделите във фирмата в реално време, контрол на качеството и планиране на продажбите. Съществува широк спектър от причини за приемане на стъпки, свързани с подобряване на търговските информационни системи, моделиране и проектиране на нови модули и включване на допълни функционалности, автоматизиращи някои бизнес процеси и добавящи полезни за търговската фирма инструменти и техники. Някои от най-широко застъпените са: оценка на алтернативни решения за действие, намаляване на несигурността при вземане на решения, оценка на стратегии за трансформация или промяна, прогнозиране, оценка на ефективността и др. (Birta and Arbez, 2019).

Посредством методите на софтуерното моделиране ръководството на фирмата и всички заинтересовани страни в търговската дейност имат възможност да придобият визуална представа за фирменията информационна система. Смята се, че една от основните стратегии при моделирането на информационни системи е изследваната система да се декомпозира на подпроцеси, подзадачи и др., за да има яснота при всеки един етап от проектните дейности (Cooling, 2015). В изследване,

разглеждащо тематиката на корпоративното моделиране в ерата на дигиталните технологии, авторите Gils и Proper представят **най-често срещаните предизвикателства**, поставени пред фирмите, в т.ч. и търговските фирми за продажби на дребно (Gils and Proper, 2019). Те са систематизирани в следните групи:

**Изразни средства на езиците за моделиране** – Процесите по дигитална трансформация на фирмите водят до повишена взискателност и възможности фирмата да разчита на качеството на информацията по отношение на определяне на нивото на нейната коректност. Това прави все по-важно изискването да се запази ясното разграничение между обектите в реалния свят и информацията, която се отнася до тях. По отношение, например, на ясно разграничение между бизнес обекти, каквито съществуват в реалния свят, и бизнес информационни обекти от ИТ гледна точка. Следователно, предпочтеният език за моделиране на фирмента архитектура е необходимо да отразява ясно такова разграничение. Ключов аспект в традиционното моделиране е идеята за уникална идентификация посредством фирмени данни и способността да се уточни как обектите в реалния свят могат да се различават един от друг. Необходимостта да се моделират този вид взаимовръзки зависи от конкретната ситуация. Възможно е дори при наличие на уникален механизъм за идентификация да възникнат ограничения по отношение на неговата прецизност.

**Управление на набора от концепции за моделиране** - Езикът за моделиране на информационните системи на фирмата обикновено се основава на богат набор от концепции за моделиране. Като естествено следствие от използването на такъв език и като резултат от ентропичните промени съществува тенденция за продължаване на добавянето на понятия към езиците за моделиране без изчистване на понятия и отношения, които се използват рядко (Bjeković Proper and Sottet, 2014). Поради дълбоко

въздействие и многостранност на дигиталната трансформация, е възможно тя да подпомогне значително ентропичните действия. Някои от изброените по-горе предизвикателства вече насочват към желание за разширяване на съществуващите езици за моделиране. Същевременно е налице възможност нарастващият набор от концепции за моделиране да доведе до формиране на език за моделиране, който да бъде труден за изучаване и усвояване (Moody, 2009).

**Чести промени и динамика в фирмата** – Наблюдава се устойчива тенденция под влиянието на дигиталната трансформация във фирмите да се инициират процеси, свързани със значителни промени. Както бе споменато по-горе, дигитализацията на обществото допълнително увеличава скоростта, с която се променят бизнесите (Proper, 2014; Proper and Lankhorst, 2014). Динамиката в бизнес процесите в съвременните фирми е значителна, което респективно води до трудна поддържка на моделите, които отразяват в достатъчна степен структурата на информационната система. Това означава, че основната организация и принципите, ръководещи дизайна и еволюцията от гледна точка на участващите заинтересовани страни, е сложна задача. Следователно е по-добре да се говори за улавяне на „текущи събития“, което включва минали и настоящи тенденции на промяна на предприятието и неговата среда. Това позволява да се разсъждава както относно „това, което е“, така и „това, което е било преди“ и следователно да се вземе предвид историята при вземане на решения (Gils and Proper, 2019).

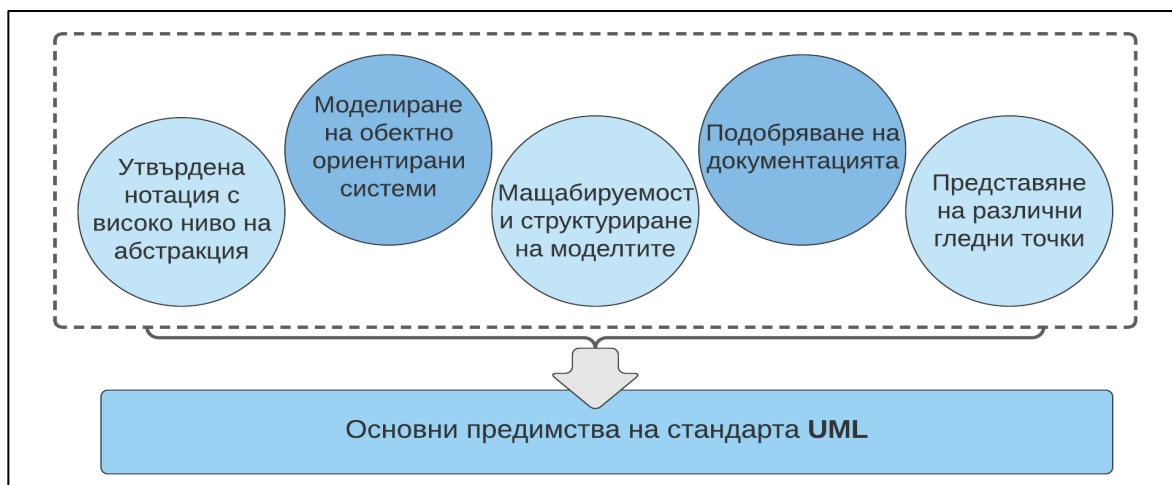
От изложеното дотук може да се направи извод, че преди да се пристъпи към действия по внедряване на нова търговска информационна система или добавяне на нови модули към вече съществуваща, е необходимо да се направи **детайлно изследване на текущото състояние на системата**. На следващо място, е необходимо създаването на план за действие, който цели разработване на усъвършенствана бъдеща система

или разширяване на съществуващата с допълнителни модули. Наред с това от фундаментално значение е да се **разработи концептуален модел**, който да представя нововъведенията чрез графично изобразяване. То може да бъде под формата на схеми или диаграми, а също и в табличен вид. Някои автори като Unhelkar (2018) сравняват моделирането с мост, който свързва бизнес анализа и същинското разработване. По своята същност моделите предоставят на работните екипи възможности за откриване на пропуски и грешки, както и създават цялостен поглед над бъдещия проект на търговската информационна система.

Сред първите стъпки, които се предприемат при разработването на концептуален модел, е **изборът на подходящ език за бизнес моделиране**, който ще пресъздаде изискванията на системата по най-коректен начин (Bouzidi, Hadar and Kaas, 2019). Съществуват различни подходи и визуални средства за моделиране на информационни системи, които разполагат със способи за създаване на модели и концептуална рамка на корпоративната архитектура, като: Unified Modal Language (UML), Business Process Model and Notation (BPMN), ArchiMed, 4 Enterprise Modelling (4EM), Model driven, Existence dependency Relation, Object oriented Development (MERODE) и др. Според вижданията на някои автори (Geambasu, 2012; Peixoto et al., 2008) двата най-използвани метода за визуално изобразяване на модел на бизнес система са **BPMN** и **UML**. Посочва се още, че диаграмите, използващи UML стандарт, са лесни за възприемане от мениджърите в организациите, които невинаги имат техническа подготовка. Поради широките му възможности за приложение и разнообразие от визуални обекти UML е един от предпочитаните езици за моделиране на информационни системи сред софтуерните разработчици. Той представя своеобразни илюстрации на дефинираните сценарии в информационната система, която е обект на разглеждане (Rajagopal and Thilakavalli, 2017). В проучване, проведено сред 50

представители на компании, опериращи в различни икономически сфери, вкл. и търговци на дребно, става ясно, че стандартът UML е широко застъпен в практиката (Petre, 2013).

Визуалното моделиране е в кръга на изследователския интерес на редица автори (Kale, 2019; Cvetković, 2019; Bridgeland and Zahavi, 2009; Geambașu, 2012; Platt and Thompson, 2018 и др.). Смята се, че разработването на UML е резултат на колективни усилия на видни практици, изследователи и автори, които унифицират методологията за прилагането му. Поради редицата си преимущества UML придобива популярност и се превръща в международно възприетия стандарт за моделиране, поддържан от солиден съвет по стандартизацията – Object Management Group (OMG). Отличителните предимства на способа за моделиране включват: визуално представяне, възможност за специализиране, конструктивност, документираност и възможност за поддръжка. Стандартът UML предлага конкретна графична нотация, с високо ниво на абстракция, която следва утвърдени правила и отразява различни гледни точки. Технологията се определя като много подходяща за моделиране на обектно-ориентирани системи, характеризиращи се с високо ниво на комплексност. Представените ключови характеристики са обобщени графично на фиг. 1.9.



**Фиг. 1.9. Водещи предимства на стандарта UML,**

Източници: Fernández-Sáez, Chaudron and Genero, 2013; O'Regan, 2014)

В своята книга „Enterprise process management systems. Engineering Process-Centric Enterprise systems using BPMN 2.0.“ Kale (2019) представя задълбочено изследване на ключовите преимущества на визуалното моделиране. Той посочва, че по своята същност **BPMN е сравнително по-млад стандарт**. BPMN е представен няколко години след UML и обединява концепции за графично изобразяване на изпълнението на бизнес процес. Отправната точка за създаването му са вече съществуващи визуални програмни езици като UML Activity Diagram, UML Business Process, Activity-Decision Flow Diagram, Rosetta New и Integrated Definition (IDEF). Основната цел пред BPMN е създаване на своеобразен мост между моделиерите, разработчиците и крайните потребители на фирменията система. Стандартът е изцяло фокусиран в пресъздаването на бизнес процесите по опростен начин с точно дефинирана нотация. Между двата стандарта съществуват множество сходства от гледна точка на визуално интерпретиране на процеси и декомпозирането им в последователни задачи, но UML притежава по-широки възможности за графично изобразяване на състоянията и структурата на обекти от други категории, участващи в системата. В таблица 1.1. са представени основните сравнителни характеристики между двата стандарта.

**Таблица 1.1.**

**Сравнителни характеристики на двата стандарта – UML и BPMN**

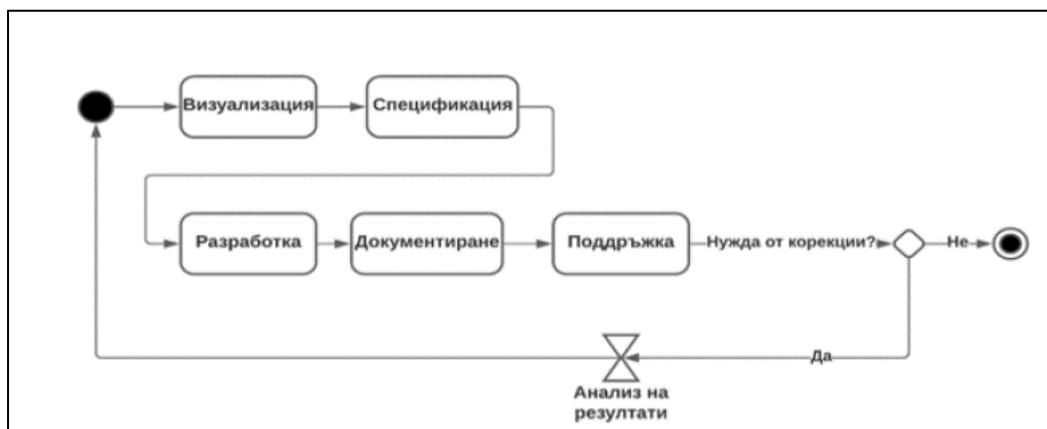
UML	BPMN
Представлява език за визуално моделиране с общо предназначение, който се използва за специфициране, визуализиране, конструиране и документиране на артифактите на информационни системи, т.е. <b>моделира информационните системи</b> .	Представлява графична илюстрация на бизнес процесите в модела с основната цел за представяне на нотация, която е лесно разбираема от бизнес потребителите, т.е. <b>моделира бизнес процеси</b> .
Моделира <b>дани</b> , <b>събития</b> , <b>състояния</b> . Нисък капацитет за моделиране на събития.	Моделира само <b>събития</b> . Висок капацитет за моделиране на събития.

UML	BPMN
Нотацията UML е насочена основно към <b>моделиране на информационни системи</b> . Използва се при необходимост от моделиране на различни аспекти.	Нотацията BPMN е фокусирана към <b>моделиране на бизнес процесите</b> . Прилага се при задълбочено моделиране на бизнес процеси.
Прилага обектно-ориентиран подход за моделиране на приложенията.	Прилага процесно-ориентиран подход за моделиране на системите.

На база на посочените по-горе характеристики, може да се твърди, че стандартът UML разполага с възможности за по-пълно илюстриране на структурата на бизнес интелигентния модул за управление на поръчките към доставчици в търговски вериги за продажби на дребно на БОС, разглеждан в дисертационния труд, и прилежащите му обекти, техните състояния и съществуващи връзки, а BPMN има допълваща функция в текущото изследване, като илюстрира по-сложните процеси, протичащи в модула.

Широко използван подход за разработване на модели със стандарта UML представлява Model Driven Architecture (MDA) (Habeeb, 2018). Чрез създаването на подходяща среда за моделиране, която отговаря на MDA, проектантите имат възможност да създават модели, които могат да взаимодействат и с други среди за разработка, интегрирани с MDA. MDA разделя задачите, свързани с моделиране и проектиране, в две основни области - Независим от платформата модел (Platform Independent Model - PIM) и Специфичен за платформата модел (Platform Specific Model - PSM). PIM се асоциира с UML модел, който е независим от всяка технология, докато PSM е модел на система, насочена към конкретна среда за изпълнение. Обектноориентираният стандарт за визуална интерпретация UML е съставен от средства, които могат да опишат всяка перспектива на процесите, участващи в управлението на поръчки към доставчици, за да се изгради цялостната визия на предложния модел на модул за бизнес интелигентно управление на поръчки към доставчици в търговска верига за продажби на дребно. В изследвания на автори като Weilkiens и колектив

и Unhelkar (Weilkiens et al., 2015; Unhelkar, 2018) са обобщени етапите в моделирането, разработването и поддържането на информационни системи, в които се използват средствата на UML. Те са представени като свързан процес, който може да има итеративен характер. Етапите на разработка на информационна система за управление на поръчки към доставчици с приложение на стандарта UML, са представени графично под формата на диаграма (вж. фиг. 1.10.).



**Фиг. 1.10. Етапи на разработка на информационна система за управление на поръчки към доставчици с приложение на UML**

Адаптирано от автора по Unhelkar, 2018; Weilkiens et al., 2015

Всеки от упоменатите етапи се отличава със следните характерни особености:

1) *Визуализация* – тя се явява основната цел на стандарта UML, тъй като неговите обозначения и диаграми осигуряват стандартен механизъм за изобразяване на изискванията, процесите, дизайна на решенията и архитектурата. Визуализациите се създават чрез използване на среди за разработка, които дават възможност за споделяне на визуализациите в рамките на екип от разработчици.

2) *Спецификация* – UML способства за улесняването на моделирането на артифакти. В контекста на компютърните информационни системи понятието артефакт се прилага за обозначаване на продуктите, които се използват при разработването на компютърни информационни системи. Пример за това са спецификациите на бизнес

сценарии, класове, атрибути и операции, за които се предоставят специални нотации. Тези спецификации подпомагат отстраняването на неточности по време на разработване на системата, тъй като всяка от тях акцентира върху конкретен неин аспект.

3) *Разработка* – UML се използва за създаване на софтуер, защото позволява генериране на програмен код при импортиране в зависимост от използвания софтуер.

4) *Документиране* – с помощта на UML се предоставя допълнителна и подробна документация за изисквания, архитектура, дизайн, проектни планове, тестове и прототипи за подобряване на спецификациите и визуалните изображения.

5) *Поддръжка* – добре документираните UML модели оказват съществена помощ при текущата поддръжка на софтуерните системи. Моделите позволяват лесно визуализиране на съществуваща система, нейната архитектура и технологичен дизайн. Това позволява на разработчиците да идентифицират правилните места в системата, подлежащи на промени, и да оценят ефекта от внедрената промяна върху останалата част от системата.

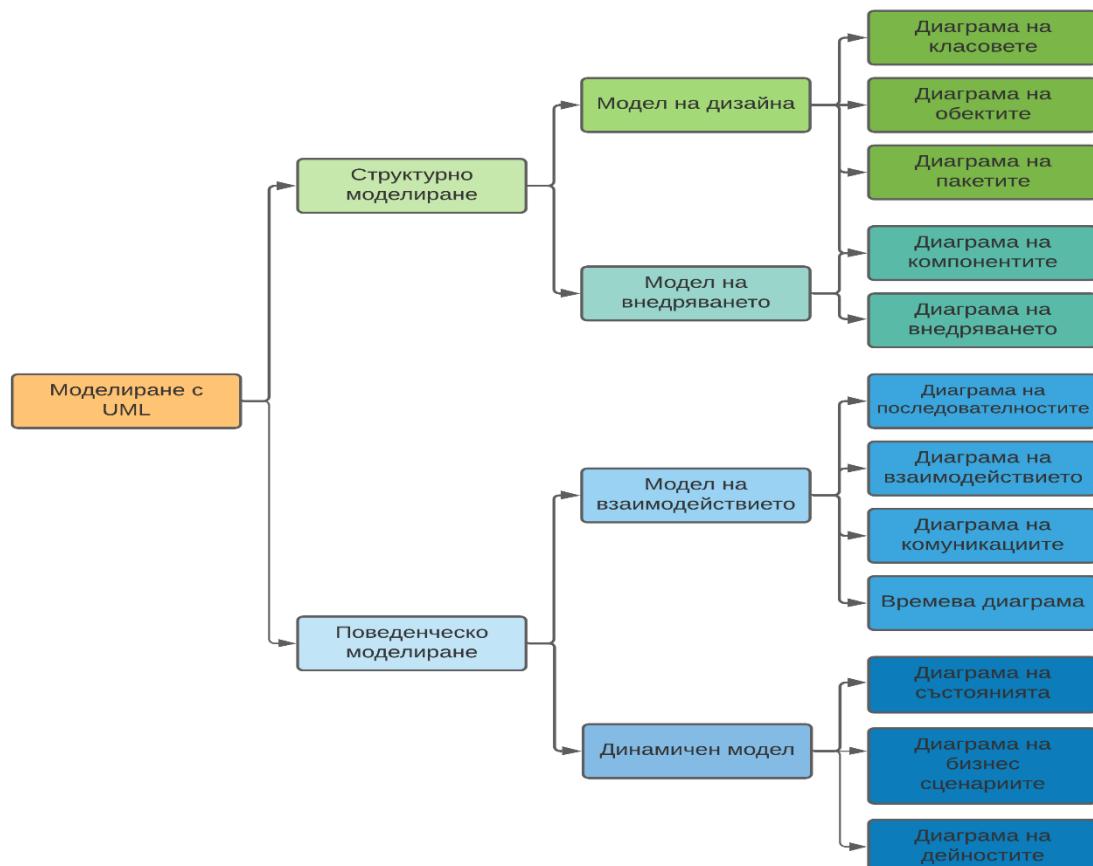
Както беше споменато по-горе, етапът на „*Визуализация*“ се отнася до разработката на диаграми, които визуално представят процесите, протичащи в конкретната част/конкретния модул от търговската система. Според виждания на автори (Haibo, 2016; Seth, Agarwal, and Singla, 2013) с най-широки възможности за описание на търговските процеси, и в частност веригата на доставки, са диаграмите на бизнес сценариите. Посредством стандарта UML те унифицират зависимостите между доставчици и търговци и търговци и клиенти и опростяват представянето на сложните връзки между заинтересованите страни.

Процесите, свързани с управление на поръчки към доставчици, се възприемат като интегрирани процеси, с високо ниво на комплексност. Те

са свързани и засягат различни аспекти от търговските процеси, като регулиране на доставките на потребителски стоки, управление на взаимоотношенията с доставчици, предоставяне на по-добри услуги на клиентите и др. Основна цел на търговската верига е постигане на висока конкурентоспособност на продукта при минимални разходи чрез регулиране и синхронизиране въздействието на различни фактори, като логистика, капиталов поток и обмен на информация, автоматизиране на търговски операции и др. Тъй като моделирането е от ключово значение за бъдещото развитие на ТИС, е необходимо да се разработи добре организиран и ясно структуриран модел преди приемане на стъпки за разработването на софтуер. За основно средство при моделирането се стъпва на стандарта UML, определян от автори (Haibo, 2016) като мощен, обектно-ориентиран език, анализиращ системата с цел визуално моделиране. Той използва набор от съвременни технологии за моделиране и се прилага широко в различни икономически области, вкл. е подходящо приложението му и в търговията на дребно.

**Разработването на модел** на нова ТИС или на модули към текущата информационна система позволява допълнителните софтуерни доработки да бъдат възприети и преценени от различни гледни точки, както и възможност за цялостно и всеобхватно представяне на всички аспекти на нововъведенията (Osis and Donins, 2017). Съвкупността от специализирани диаграми в процеса на моделирането, която предлага стандартът UML, позволява тази практика да бъде спазена, като под диаграма се разбира графичното представяне на група от елементи, които най-често са свързани помежду си с връзки и представлят проекция на фирменията система (Booch, Rumbaugh and Jacobson, 2005). UML диаграмите могат да бъдат разработени с различни нива на абстракция, показвайки най-важните аспекти във всяко ниво. В контекста на разработката на софтуер съществуват пет ключови гледни точки, които са основополагащи за

визуализиране, уточняване, конструиране и документиране на софтуерната архитектура, а именно: **дизайн**, **внедряване**, **взаимодействие**, **динамика** и **бизнес сценарии**. Всяка от изброените гледни точки може да съдържа статичните и динамичните аспекти на системата и включва един или няколко типа UML диаграми. Класификацията на типовете моделиране и приложението на визулните способи на UML е представено графично на фиг. 1.11.



**Фиг. 1.11. Класификация на типовете моделиране и прилежащите им UML диаграми**

Източници: (Cooling, 2015; Osis and Donins, 2017)

Стандартът UML притежава редица **предимства**, което го прави подходящ избор за визуално представяне на усъвършенстван модел на интелигентен модул от ТИС. Едно от водещите му предимства се изразява във факта, че **езикът за моделиране е независим** от други програмни езици или конкретни техники и методи. Посредством специализираната нотация диаграмите добре описват представената функционалност и могат

да представят аспекти от ТИС независимо от софтуера, който ще се използва за нейната фактическа имплементация (Osis and Donins, 2017). На следващо място, приложението на утвърден стандарт в моделирането, създаден от набор от широко приети обектно-ориентирани методи за проектиране на софтуер, **съкраща времето за разработка на модела**, тъй като се поставя фокус върху елементите, които той трябва да включва, а не как да се състави. Благодарение на използването на един стандарт в моделирането комуникацията между отделните екипи, участващи в разработката на проекта е по-ефективна. Освен това езикът UML е подходящ за разработка както на модели на големи и сложни системи, така и за малки системи. Подходящ е и за проектиране на доработки, свързани с вече съществуващи системи, защото притежава **възможности за надграждане и разширяване** на създадените модели.

Освен редицата предимства, които стандартът UML притежава, се наблюдават и някои слабости, които са посочени в публикации от автори (Donins, 2010; Osis and Donins, 2010; Dobing and Parsons, 2010; Szlenk, 2008). Първоначално разработването на спецификацията на UML произтича от приложението на добри практики в софтуерната разработка, а не изхожда от теоретичните принципи относно конструкциите, които към тогавашен момент се смятат за приложими в моделирането. От друга страна, широките възможности за визуално представяне на езика UML могат да направят дейностите, свързани с моделирането, сложни, а моделите обемни. Възможно е разработените диаграми да се интерпретират по различен начин съобразно схващанията на проектанта. Смята се, че един от водещите фактори за разработването на коректен модел е адекватното улавяне на свойствата на разглежданата система и навременна комуникация между всички участващи в разработката страни. Други автори (Fernandez-Saez, Chaudron and Genero, 2013) определят като отворен въпроса за ефективното софтуерно проектиране, но въпреки това

можем да считаме, че стандартът UML отговаря на изискванията за визуално представяне на функционалноти на ТИС.

**В обобщение** на изложението в първа глава може да се посочи, че подобряването на процесите по дигитализация на търговската дейност е от първостепенна важност за работата на търговските фирми в областта на БОС. В резултат на изследването в първа глава е установено, че усъвършенстването на търговските информационни системи в частта им по управлението на поръчките към доставчици е възможно с приложението на методи и инструменти за бизнес интелигентност. Посочени са ключовите технологии, имащи потенциал да подпомогнат процеса за оптимизация на планирането на поръчките, включително концепцията за склад от данни, OLAP технологията, извлечането на знания и др. Изведени са основните направления, в които BI методи и инструменти могат да бъдат приложени в контекста на постигане на гъвкавост, точност и динамика в процеса на управление на поръчките към доставчици. В допълнение е дадена обосновка на приложението на средствата за моделиране за усъвършенстване на търговските информационни системи и конкретно за приложението им при създаването на концептуален модел на интелигентен модул. Описани са на изведените BI технологии и инструменти, както и на възможностите за моделиране във втора глава е предвидено да се предложи концептуален модел на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици в търговска верига за БОС. На следващ етап в трета глава е предвидено да се разработи и представи прототип на интелигентния модул, създаден в контекста на включването му като част от търговска информационна система на търговска фирма.

## **ГЛАВА ВТОРА. Концептуален модел на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици**

Търговските информационни системи отговарят на специфични бизнес цели и функции. Обикновено бизнес целите са формулирани от ползвателите на системата. По този начин потребителите или техните представители са неизменна част от процеса на разработка на фирменията система. Част от първите стъпки за дефиниране на конкретна функционалност включват следното: потребителите заявяват своите нужди, формулират се бизнес сценариите и се разработва визуален интерфейс на системата (Unhelkar, 2018).

При разработването на визуалния интерфейс определящо значение има **моделирането**. В предходната глава на дисертационния труд бяха засегнати въпросите, свързани с ролята и ползите, които методите на софтуерното моделиране притежават и се прилагат при разработване или доразвитие и добавяне на нови модули към фирмени информационни системи. Едно от предизвикателствата, поставено пред него, е нуждите и изискванията да бъдат възприети и коректно отразени по време на разработването на концептуалния модел на информационната система или модул от нея.

Обикновено софтуерните проектанти са запознати с обмена на данни, протичащ между обектите в търговската система, и познават технологиите и ограниченията, наложени от архитектурата на организацията. Такива модели значително подобряват комуникацията в рамките на и между екипите за разработка. Това е така, защото моделите представлят изискванията, поставени пред системата, от различна перспектива. От друга страна, разработените модели предоставят на проектантите големи възможности за идентифициране на пропуски, грешки при проучване на предметната област и изискванията на потребителите, несъответствие на технологиите и променящи се

очаквания на ползвателите на системата. Софтуерните модели позволяват на екипите да представят графично всички аспекти на нововъведенията в системата, преди да започне етапът на разработка на приложната система, респ. модула. Съобразно този подход разработката се превръща една от последните дейности преди фактическото внедряване на функционалностите на системата. Следователно, моделирането и последващите комуникации все повече се разглеждат като една от най-важните дейности за осигуряване на качество и добавена стойност в софтуерните решения. Както е показано на фиг. 2.1., моделирането в софтуерната разработка служи за две основни цели: да се внесе яснота в съществуващите бизнес процеси в ТИС и да се създаде ясна представа за новостите, които ще участват в ТИС.

**Фиг. 2.1. Етапи в софтуерното моделиране**



Източник: Unhelkar, 2018

Дейностите, участващи в моделирането, изискват широкоспектърни умения, като: познаване на съществуващите системи, приложения и процеси, доработване на съществуващата система последством внедряване на нови процеси, които следват фирмени стандарти и актуалните нужди на компанията, осъществяване на ефективна комуникация с всички заинтересовани страни и др. Моделирането позволява много добро визуално онагледяване на софтуерната система и в следващите етапи, преди да се стигне до етапа на нейното внедряване. То предоставя и възможности за запознаване на потребители на системата с нейните бъдещи функционалности. Моделирането на етапите на поддръжка и експлоатация на софтуерното решение също са от полза, тъй като

осигуряват надеждна абстракция на системата и впоследствие подлежат по-лесно на възприемане и евентуална промяна.

От изложените основания за приложение на моделирането при разработката на интелигентния модул за управление на поръчки към доставчици, може се посочи, че езикът за моделиране UML и визуалният стандарт BPMN, насочен към изобразяване на бизнес процеси, са подходящи за пълното представяне на модела на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици в търговска верига за продажби на дребно. Разработени са основните от посочените в точка 1.4. на предходната глава UML диаграми и те са детайлно разгледани в следващото изложение. Представено е предложение за модел на ключови функционалности на бизнес интелигентния модул, а протичащите бизнес процеси са демонстрирани чрез диаграми, разработени с помощта на стандарта BPMN.

## **2.1. Разработване на модел на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици**

Разработването на модел на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици, както посочихме, е подходящо да се предхожда от създаването посредством стандарта UML на диаграми, пресъздаващи графично различни аспекти от функционалностите на ТИС. Те включват следните: концептуален бизнес модел, диаграма на бизнес сценариите, диаграма на класовете, диаграма на последователностите и диаграма на състоянията. Диаграмите се позиционират в първите два етапа от цялостния цикъл на разработка на информационна система – визуализация и спецификация. Те са представени на фиг. 2.2. и ще бъдат разгледани в следващото изложение.

**Всички диаграми** в настоящата точка на втора глава **са разработени от автора**, а в заглавието на всяка от **подточките**, описващи

съответните диаграми, присъства и името на стандарта, с който те са разработени.



**Фиг. 2.2. Диаграми, участващи в графичното представяне  
на модела на бизнес интелигентен модул**

За целите на допълнителното визуално представяне на модела на бизнес интелигентен модул съществащите процеси ще бъдат описани посредством стандарта BPMN.

### **2.1.1. Концептуален бизнес модел**

Концептуалният бизнес модел е неизменна част от процеса на бизнес моделиране. Той показва конкретното предназначение на разглежданата система в нейната цялост. Разгърнатият концептуален модел на процеса е основа за обектноориентираното представяне на елементарни процеси. Това са процеси, които не могат да бъдат декомпозирани на по-прости. В тях са определени изпълняваните роли и дейности, както и артифактите, които се получават при разработването на информационни системи.

Както бе посочено, основната цел на дисертационното изследване е да се предложи модел на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици в търговска верига за продажби на дребно.

Според представените по-горе мнения на автори, развитието на технологиите, свързани с управление на продажбите, предоставя нови възможности за осъвременяване и надграждане на бизнес процесите, което прави избора на предметна област уместен и актуален. В свое изследване Martinez-Rolan и Otero-Pineiro (2020) разглеждат бизнес интелигентността като умение за трансформиране на съвкупност от данни в информация, а информацията в знание, което може да се приложи в бизнес процесите по вземане на решения. От перспективата на търговските системи и управлението на продажбите, бизнес интелигентността може да се приложи, като се разработи модул, чрез който процесът по изготвяне на поръчките да се автоматизира, а необходимите количества от продуктите за бъдещи периоди да се калкулират на базата на прогнозни стойности, изчислявани с помощта на интелигентни методи. Според представената от Knolmayer и колектив (Knolmayer et al., 2009) концепция, процесът на прогнозиране може да се реализира в търговска система, като се направи прогноза за необходимите количества на основата както на данни за изминали периоди, съдържащи количеството на осъществените продажби, така и за бъдещи периоди, отнасящи се до климатични условия, промоции на конкуренти и др.

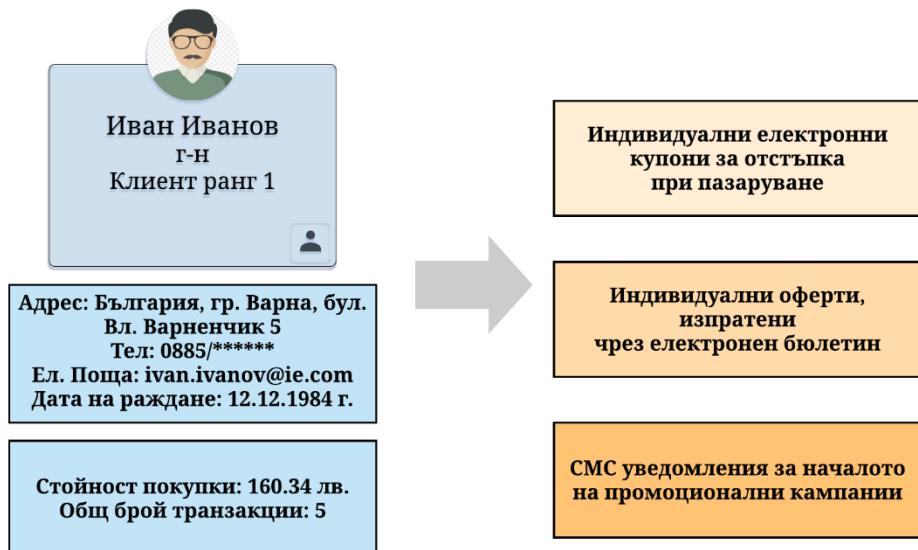
Както вече посочихме, в търговията с бързооборотни стоки има специфики при съставянето на поръчки към доставчици. Една от най-съществените е количеството на поръчаните стоки да отговаря на потребителското търсене. При планирането на необходимите количества за продажба се разчита предимно на прогнозата на търсенето от клиентите, като е необходимо да се зададе рамка, която включва съвкупност от влияещи фактори. Към тях могат да бъдат отнесени: данни от Point of Sales (POS) система, данни от карти за лоялни клиенти и данни за продажби за минали периоди (Димитрова, Граматикова и Душкова, 2013), както и въведените в някои вериги дигитални карти за отстъпки,

реализирани чрез бесплатни мобилни приложения. За постигане на по-точен резултат при подготовката на процесите по планиране на необходимите количества могат да се включат допълнителни величини, които ще спомогнат за конкретизиране на крайните стойности, като: календарни данни, демографски данни и информация за промоционални кампании на конкурентни вериги и др. Изброените разновидности данни могат да се обособят в групи по сходство спрямо тяхната структура, а именно: структурирани, полуструктурни и неструктурни данни. Към структурираните данни се числят транзакционните данни, извлечени от POS системите, данни за продажби от минали периоди, календарни данни, демографски данни от НСИ. Към полуструктурните могат да се отнесат данните от клиентски карти за лоялни програми, тъй като съдържат смесена информация за потребителите, техните покупки и друга свързана информация, а към неструктурните данни могат да се причислят данните за промоционални кампании на конкуренти, защото се очаква те да не са директно предоставени в структуриран вид, а да са извлечени от други информационни канали.

**Посредством транзакционните данни, извлечени от POS вътрешнофирмената система, е възможно да се определят следните величини, свързани с продажбите на продукти:** дневни продажби и продажби с различна периодичност, най-продаваните продукти за конкретен период, среден размер на клиентска сметка, а в комбинация с данните от карти за лоялни клиенти е възможно да се дефинира група от предпочитани продукти за конкретна клиентска група. Представените величини дават възможност на търговските вериги за търговия на дребно да подобрят продажбите на продукти, обслужването на клиентите си, ефективността на търговските процеси и др. Според изследване на някои автори (Ramos and Castro, 2017) по-голямата част от търговците на дребно на бързооборотни стоки използват POS система или имат намерение да

внедрят такава във фирмата, за да повишат бързодействието на услугите си и да управляват ефективно различни оперативни аспекти като протичащи транзакции, потребителски данни, свързани с чувствителна информация (данни от кредитни карти, онлайн покупки, програми за лоялни клиенти и др.). В зависимост от архитектурата на внедрената POS система съхранението на данни може да е организирано в релационна база от данни, нерелационна база от данни, платформа за предоставяне на облачни услуги или други технологични средства за съхранение на данни.

**Данните от карти за лоялни клиенти**, както и въведените в някои вериги дигитални карти за отстъпки, реализирани чрез бесплатни мобилни приложения, спадат също към групата на демографските данни, но дават по-прецизна информация за потребителите в конкретния район, където е разположен търговският обект. При инсталациране на мобилно приложение от този вид данните, които потребителят трябва да въведе задължително, включват: страна, собствено и фамилно име, предпочитан магазин от съответната търговска верига, електронна поща, както и телефонен номер, необходим за верификация на новосъздадения потребителски профил. След създаване на потребителския профил, приложението иска разрешение за достъп до файловото пространство, камера и геолокационните функционални възможности на мобилното устройство. След създаване на потребителския профил, той може да бъде разширен, като се попълнят допълнителни данни, вкл.: дата на раждане, пол, адрес и др. Примерен изглед на потребителски профил в мобилно приложение на търговска верига и неговото съдържание са представени на фиг. 2.3.



**Фиг. 2.3. Потребителски профил към електронна клиентска карта и произтичащи индивидуални клиентски оферти**

Допълнителна функционалност в подобен вид приложения е създаването на онлайн касова бележка, която се запазва към електронен дневник на потреблението. Посредством въвеждане на интелигентно обработване на данни потенциално е възможно на база на закупените продукти да се проследява стандартното потребление за всеки клиент, според което могат да се създават индивидуални промоционални оферти, вкл. електронни талони за еднократна отстъпка за определен артикул или процентна отстъпка върху цялата текуща сметка или изпращане на информационен бюлетин по електронна поща, който съдържа информация за бъдещи промоционални кампании, полезни на потребителя.

**Метеорологичната обстановка** - Климатичният сезон може да се отнесе към определящите фактори за човешкото поведение, в т.ч. и за клиентското поведение. Детайлна климатична прогноза за конкретен период може да се достъпи на определени интернет сайтове, като напр. <https://www.sinoptik.bg/> и <https://www.accuweather.com/>. Стандартната периодичност, която е представена, е текуща метеорологична обстановка в рамките на следващите 24 часа, уикенд, 5-дневна и 10-дневна прогноза,

като всяка от прогнозите се обновява на интернет страницата в реално време. Част от продуктите, предлагани от търговските вериги за продажби на дребно на бързооборотни стоки, се характеризират със сезонност, а участието на метеорологичните данни в аналитичните процеси по изчисляване на необходимите количества от стоки помага за изготвяне на по-точна прогноза. За извлечение на актуални данни, свързани с климатичната обстановка, може да се приложи метод на динамично извлечение на данни от интернет източници, сходна на извлечението на данни от интернет страницата на НСИ (Web Scrapping). Чрез него софтуерът, свързан с бизнес интелигентните табла, извлича цялата информация от интернет източника и я съхранява в локално хранилище на данни.

**Календарната информация** включва разпределението на дните от седмицата, национални и църковни празници, обреди и обичаи. Тя също има отношение към нагласите на потребителите, свързани с потребление на стоки на територията на дадена страна. Голяма част от празниците в националния календар са свързани с консумиране или потребяване на строго специфични храни и стоки, което е индикация за веригите за търговия на дребно, че около тези дни ще има повишено търсене на специфични продукти. Календарните данни могат да се определят като статични или постоянни, тъй като при тях рядко настъпват промени като добавяне или отпадане на празник, обред или обичай.

#### **Данни за населението (Национален статистически институт - НСИ)**

– Демографските статистически данни могат да допълнят клиентските данни от карти за лоялни програми с по-голяма детайлност. Подобен род данни са предоставени за свободно ползване в интернет страницата на НСИ. Отделните изследвания показват демографски данни от различна перспектива, като някои от представените обобщения включват следните: средна покупателна способност, потребление на основни хранителни

продукти средно на лице от домакинството и средни цени и купени количества хранителни стоки средно на домакинство (таблица 2.1.). Предоставените статистически данни са организирани в табличен вид и са съхранени в документи с формат, подходящ за ползване в средата на Excel.

**Таблица 2.1.**

Хранителни стоки	Мярка	2017		2018		2019		2020	
		количество	средна цена - лв						
Ориз	КГ	13,8	2,32	13,5	2,33	13,0	2,38	13,3	2,58
Брашно	КГ	21,7	1,02	22,9	1,03	21,1	1,11	23,6	1,16
Хляб									
Хляб бял	КГ	114,5	1,31	110,3	1,43	105,9	1,61	102,4	1,65
Хляб "Добруджа"	КГ	47,8	1,24	40,6	1,34	36,9	1,52	31,9	1,61

### **Извадка от демографски статистически данни „Средни цени и купени количества хранителни стоки средно на домакинство“**

Източник: Национален статистически институт, 2020

За динамичното им извлечане от интернет страницата на НСИ може да се приложи техника на динамично извлечане на данни от интернет източници, наречена Web Scrapping, след което данните следва да бъдат съхранени в търговската система за управление на поръчки към доставчици и да бъдат подгответи за последваща обработка и участие в аналитичните процеси.

**Промоционални кампании на конкуренти** – Друг фактор, определящ търсенето на продукти, е предлагането на промоционални стоки от конкуренти, намиращи се в непосредствена близост. Географски данни за конкретни обекти могат да се използват от сайтове с електронни карти като <https://www.google.bg/maps>. След тяхното извлечане географската информация се преобразува в числови показатели, които

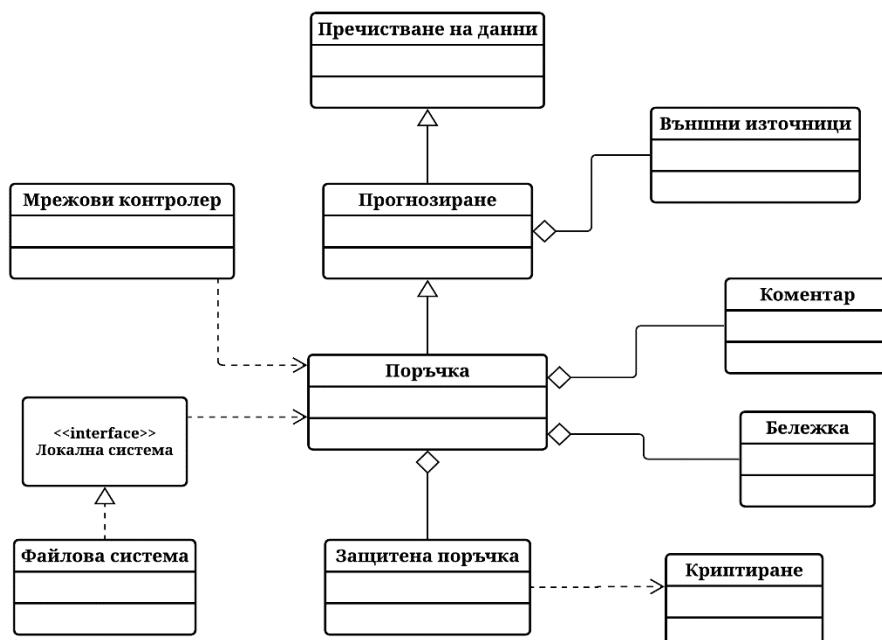
измерват географската ширина и дължина. Посредством направената трансформация данните стават обработвани и могат да бъдат включени в изготвянето на прогноза за необходимите количества от стоки. На следващо място, конкурентните промоционални продукти могат да бъдат достъпни от фирмена страница на съответната верига или от сайтове-агрегатори, какъвто напр. е сайтът <https://broshura.bg/>, предлагащи в една платформа информация за промоционалните кампании на множество вериги.

**Степента на дигитализация** на търговската фирма определя степента на позициониране на фирмата в дигиталното пространство, като към него спадат интернет страница на търговската верига, страници на веригата в социалните медии, периодични електронни бюлетини за промоции извън регулярните, онлайн магазин, виртуална карта за програма за лоялност и др. Понастоящем неголям брой от търговските вериги у нас разполагат с платформа за онлайн продажби от типа на виртуален супермаркет. Част от допълнителните услуги, които търговските вериги предлагат на електронните потребители, са онлайн дневник на потреблението, съвети за правилно съхранение на продуктите или доставка до врата.

Посредством разгледаните величините (транзакционни данни от Point of Sales система, данни от карти за лоялни клиенти, данни от мобилни приложения за пазаруване, данни от електронен супермаркет, демографски данни, метеорологична обстановка, календар, промоционални кампании на конкуренти, степен на дигитализация и приложението на аналитични методи) търговските вериги имат възможността да изградят електронен профил на потребителското поведение, който да подпомага процесите по автоматизирано управление на поръчките към доставчици.

Споменатите типове данни и фактори са обект на разглеждане в изследването, защото влиянието им върху търговските процеси е съществено. В своя книга авторите Knolmazer, Mertens, Zeier и Dickersbach (Knolmazer et al., 2009) споделят мнението, че от съществена важност за изграждане на прогнозния модел са участващите параметри и тяхното качество. В дисертационния труд се прави предложение данните, извлечени от интернет източници, да преминават през модул за повишаване на тяхното качество. Заложените в модула процеси включват няколко етапа: пречистване, обогатяване и валидизиране на потока от данни, след което обработените данни следва да бъдат насочени към бизнес интелигентния модул за създаване на прогнозен модел. Параметрите на бизнес интелигентния модул ще бъдат разгледани детайлно в точка 2.3. на настоящата глава.

Всеки обект, изграждащ системата, е представен самостоятелно на фиг. 2.4.



**Фиг. 2.4. Концептуален модел на модул за управление на поръчки към доставчици**

Тъй като диаграмата онагледява обектите без техните прилежащи свойства, се поставя акцент на връзките между тях и организацията им. В

нея не се дефинират полета, атрибути или методи. Обектите „Мрежови контролер“, „Локална система“, „Файлова система“, „Пречистване на данни“, „Прогнозиране“, „Външни източници“, „Поръчка“, „Коментар“, „Бележка“, „Заштитена поръчка“ и „Криптиране“ са подробно описани в следващото изложение на главата, в точката „Диаграмата на класовете UML“.

### **2.1.2. Диаграма на бизнес сценариите UML**

Бизнес сценариите описват функционалните възможности на системата и обхващат външните участници, които взаимодействат с нея. Този вид модели дават ясна представа на потребителя на ТИС относно работата ѝ чрез графичното представяне на взаимоотношенията между участниците и възможните функционалности. Моделирането на бизнес сценариите е базирано на нуждите на потребителя и се причислява към функционално ориентираните методи за анализ. Пример за това е декомпозирането на процеса, който се отнася за ефективното закупуване на стоки, допринасящ за конкурентното предимство на търговеца на дребно. Процесите по сключване на договори с доставчици и възлагане на поръчки свързват заинтересованите лица във веригата на доставки. Процесът на поръчка обикновено се ръководи от отдела за покупки на търговеца на дребно. Структурата на типичен процес за поръчка на потребителски стоки към доставчици включва следните етапи (Haibo, 2016; Seth, Agarwal, and Singla, 2013):

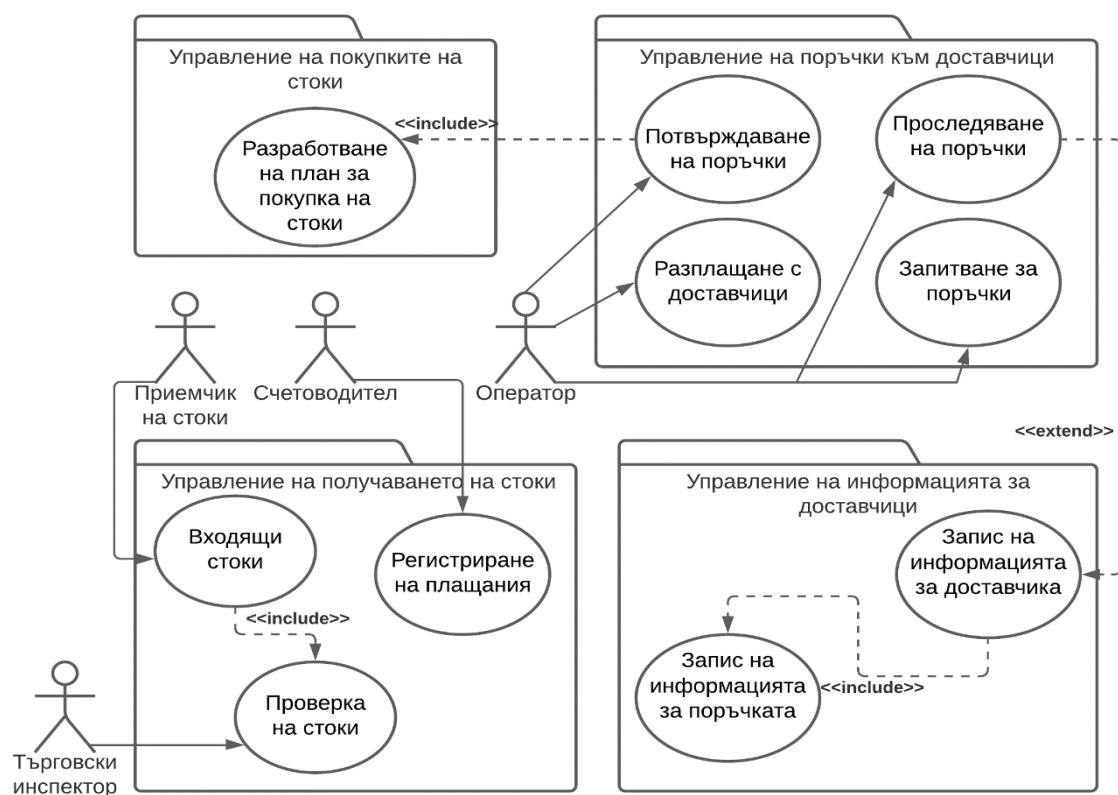
- 1) Отделът за покупки създава план за покупки според отчетените потребителски предпочитания и формулира разходен план, който се предоставя на финансовия отдел.
- 2) Отделът за закупуване на потребителски стоки предава документите за покупка на стоки на доставчиците. Електронният обмен на данни (Electronic Data Interexchange - EDI), който включва електронно

прехвърляне на документи за покупка между търговските вериги и доставчиците, може да помогне за съкращаване на времето за цикъл на поръчки.

3) Проверка и прием на стоките, добавянето им към складовата наличност и изпращане на складова разписка до финансовия отдел.

4) Финансовият отдел извежда дължима сума съгласно фактура.

Въз основа на представената декомпозиция на процеса на управление на поръчките към доставчици, описаните дейности могат да се представят графично с диаграма на бизнес сценариите, както е показано на фиг. 2.5.



**Фиг. 2.5. Диаграма на бизнес сценариите, описваща типичен процес за управление на поръчки към доставчици**

Графичното представяне на системата е основано на обектноориентирания подход, заложен в методите на UML. Някои автори (Miles, and Hamilton, 2006) посочват, че прилагането на UML е методологично осигурено и се поддържа от редица среди за разработка. Поради тази причина използването му непрекъснато разширява своя обхват и редица ИТ компании инициират неговото приложение. Това

определя и перспективите в прилагането на UML за целите на бизнес моделирането в контекста на настоящата разработка. Според изискванията за създаване на UML модел, преди започване на същинската разработка на диаграми, е необходимо да се събере детайлна информация от бъдещите потребители на системата. Следва изследване и обобщаване на получената информация, при което се извеждат основните нужди на заинтересованите лица. Обикновено нуждите се отъждествяват с необходимост от допълнителни функционалности, които новата система е нужно да притежава. След определянето им всеки потребител дефинира какви са най-често изпълняваните операции, свързани с позицията му в организацията. Описаният до тук процес се обозначава като събиране на изисквания за изграждане на прототип на системата (El-Adaileh and Foster, 2019). Според друго изследване (Lano, 2017) възможностите на системата могат да се категоризират като външно достъпните услуги, които тя предоставя на клиентите или потребителите, работещи директно с нея. По наше мнение е препоръчително наред с възможностите ясно да се дефинират и ограничения на функционалностите на системата.

На следващо място се прави съпоставка между текущото състояние на системата и дефинираните критерии на база на събранныте изисквания. Към често срещаните недостатъци на оstarелите информационни системи се отнасят бавно изпълнение на текущи операции, липса на автоматизация на процесите, липса на модул за автоматично изпращане на информация (Wati et al., 2019). Предвидено е прототипът, който ще бъде представен, да включва няколко основни операции, които могат да бъдат част от бизнес интелигентен модул в ТИС. Те са систематизирани в следните групи:

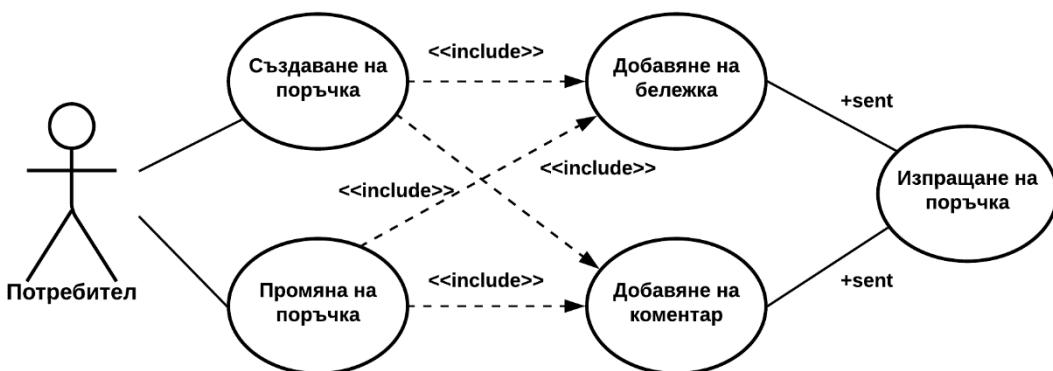
- 1) Автоматично създаване, модифициране и изпращане на поръчки по електронна поща.
- 2) Защита на поръчки, които съдържат чувствителна информация.

3) Автоматично съхраняване на изготвените поръчки в облачното пространство - прилагане на облачни технологии.

Изброените функционалности могат да се обособят смислово в следните направления – създаване и модификация на обект (поръчка), сигурност и синхронизация с помощта на облачни технологии. На базата на вече дефинираните изисквания могат да се откроят възможните бизнес сценарии за взаимодействие със системата. Всеки от тях може да се представи графично със средствата на UML. От гледна точка на потребител е възможно **бизнес сценариите** да се обобщят по следния начин (при дефинирането им е спазен присъщият за UML, респ. за разработването на сценарии, език, респ. начин за описанието им):

### 1) Работа с обекти от системата (вж. фиг. 2.6.)

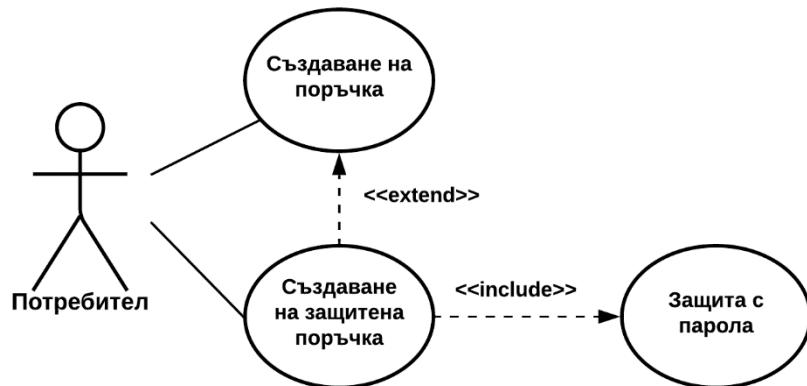
- Потребител на системата иска да създава и променя поръчка;
- Потребител на системата иска възможност за добавяне на коментари към създадената поръчка и бележка в системата. Коментарите към поръчката са видими за получателя и са свързани с допълнително уточнение, докато бележките са вътрешни обекти, които могат да се споделят само между служители в рамките на фирмата;
- Потребител на системата иска да изпраща създадената поръчка по имейл на доставчика.



**Фиг. 2.6. Диаграма на бизнес сценариите за взаимодействие със системата при работа с поръчка**

**2) Осигуряване на сигурността на поръчките към доставчици**  
(вж. фиг. 2.7.)

- a. Потребител на системата инициира защита на създадените от него поръчки;
- b. Потребител на системата иска създадените от него поръчки да не са достъпни за други потребители на системата.



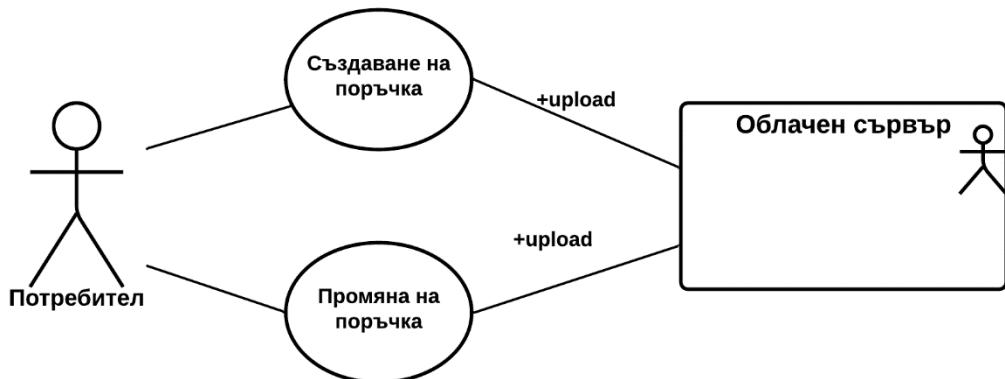
**Фиг. 2.7. Диаграма на бизнес сценариите за взаимодействие със системата и осигуряване на сигурността**

Необходимостта от използване на функционалност за защита на поръчката с парола е възможно да се породи поради следните причини: изискване на оторизация на потребител на системата за създаване на поръчки над определена стойност, конфиденциалност на взаимоотношенията между търговска фирма и доставчик, политики за сигурност и др.

**3) Синхронизация с облачни технологии (вж. фиг. 2.8.)**

- a. Потребител на системата иска създаденото от него съдържание да се синхронизира автоматично в облачното му пространство. Така създадената от него информация ще е актуална и ще може да я достъпва от различни устройства;

- b. Потребител на системата иска създадените от него поръчки да се дублират автоматично в облачното пространство. Така ще има създадено копие, което може да се използва при загуба на оригиналното съдържание.

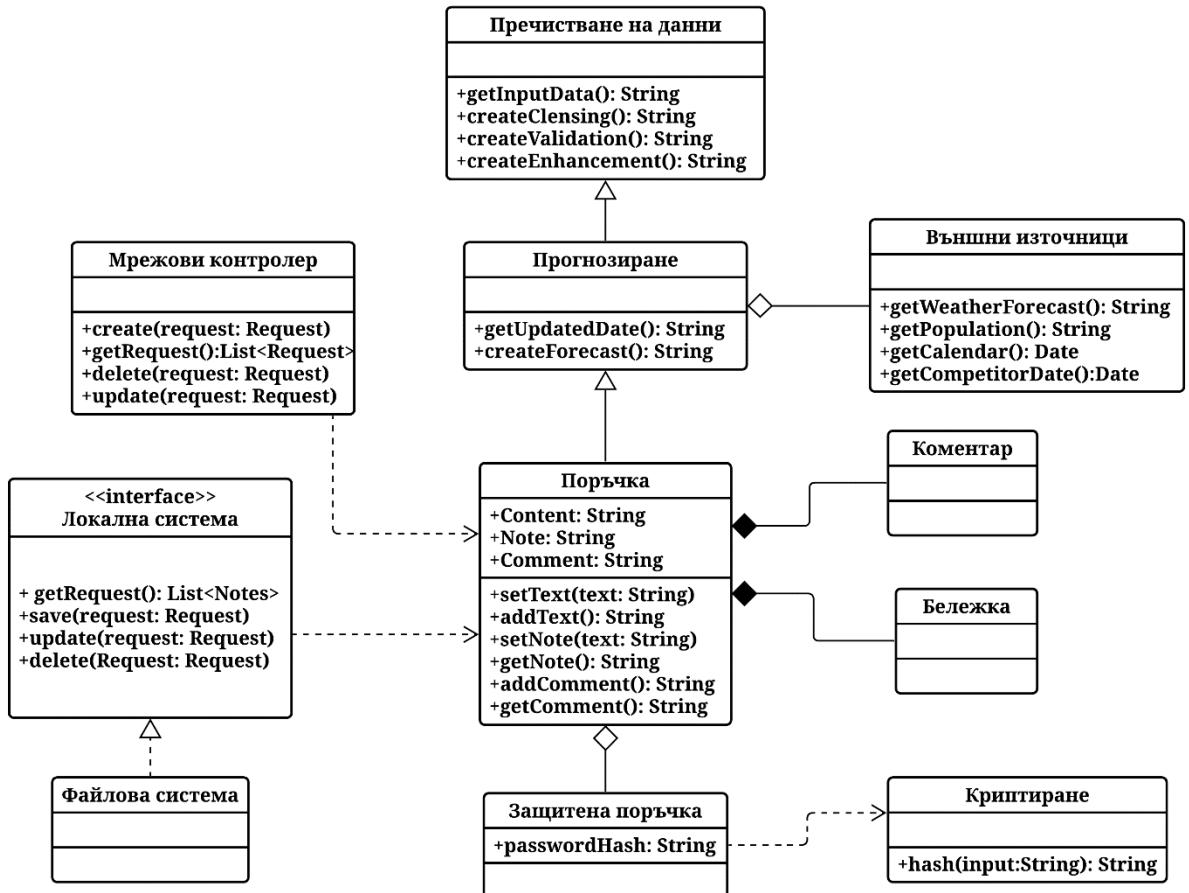


**Фиг. 2.8. Диаграма на бизнес сценариите за взаимодействие със системата за синхронизация в облака**

Възприетата организация на дейността в търговската фирма и позиционирането на нейните системи предполага методите на съхранение на изгответните поръчки. Отчитаме, че този вид информация се характеризира с голяма важност и с цел предпазване от загуба на информация се препоръчва съхраняване, респ. запис на данните както локално, така и в облачен сървър.

### 2.1.3. Диаграма на класовете UML

Някои автори (Nyisztor, 2018) посочват, че при обектноориентирания подход най-често използваните диаграми за представяне на системи са **диаграмите на класовете**. Те представляват всяка от същностите, изграждащи системата, с техните прилежащи атрибути. От гледна точка на системата за управление на поръчки, същностите, които ще изграждат дотук описания модел, са следните (вж. фиг. 2.9.):



**Фиг. 2.9. Диаграма на класовете на модул за управление на поръчки към доставчици**

- 1) **Пречистване на данни** – същността се характеризира с методи за обогатяване, пречистване и валидизиране на целия входящ поток от данни. След успешно изпълнение на методите данните преминават към същност „Прогнозиране“.
- 2) **Прогнозиране** – тази същност има прилежащ атрибут „Външни източници“. Тъй като този атрибут носи допълнително съдържание, пряко свързано с изготвянето на прогнозен модел, той е изобразен като самостоятелна същност. Същността „Прогнозиране“ е обусловена от метод за прогнозиране, резултатът от който ще се отрази в същност „Поръчка“.
- 3) **Поръчка** – с прилежащи атрибути „Съдържание“, „Коментар“ и „Бележка“. Тъй като последните два атрибути - „Бележка“ и

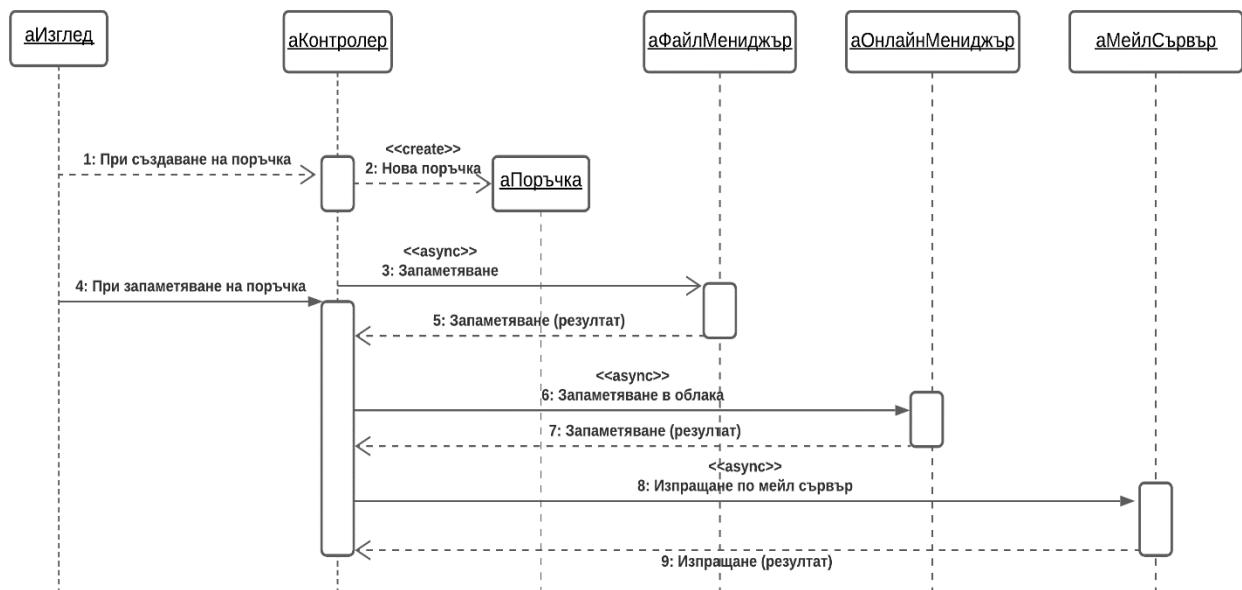
„Коментар“, могат да носят допълнително съдържание, те са показани и като отделни същности. „Поръчката“ се характеризира с методи за задаване и добавяне на допълнителното съдържание.

- 4) **Заштита поръчка** – с прилежащ атрибут за съхранение на криптирана парола. Тази същност е в пряка зависимост със същността „Криптиране“, която включва метод за задаване и криптиране на парола.
- 5) **Локално осигуряване** – същност от тип интерфейс, която пресъздава ядрото на системата. Операциите, които тя съдържа, са свързани с основните команди, използвани при работа с поръчки, а именно – създаване, запаметяване/ съхраняване, модифициране и изтриване. Интерфейсът за „Локално осигуряване“ на системата е неизменно свързан с „Файловата система“, която е показана като отделна същност.
- 6) **Мрежови контролер** – същност с методи за управление на създаване, модифициране, изтриване и достъпване на поръчка. „Мрежовият контролер“ управлява запитванията към системата, отправени от нейните потребители.

#### **2.1.4. Диаграма на последователностите UML**

Графичното представяне на модела на системата е свързано с пресъздаване на действията при изпълнение на команди. В своята монография „Agile Model-Based Development Using UML-RSDS“ Lano (2017) споделя мнение, че разработването на „диаграма на последователността“ спомага да се разкрият ролите в процеса, които координират неговото изпълнение. Взаимодействията между обектите се представят графично и дават визуален пример за поведението на системата по отношение на комуникацията между съставящите я обекти.

Всеки от тях е представен като самостоятелна същност, която може да изпраща и приема сигнали от други същности (вж. фиг. 2.10.)



**Фиг. 2.10. Бизнес диаграма на последователността на модул за управление на поръчки към доставчици**

Именуването на обектите следва стандарт, при който първият символ от името е референция към поредността на съответния обект в рамките на семейството му. Последователността на обектите е означена с буквен символ на кирилица, като „а“ е индикатор за първа позиция. При наличието на втори обект от съответен тип, той ще бъде именуван с първа буква „б“. Обектите, съставляващи диаграмата, са следните:

- визуално представяне на действията „аИзглед“;
- контролер, който изпраща и приема отговори от команди „аКонтролер“;
- поръчка „аПоръчка“;
- файлов мениджър, част от операционната система „аФайлМениджър“;
- онлайн мениджър за управление на съхранението в облачното пространство „аОнлайнМениджър“;

- имейл сървър за управление на изпращането на поръчките към доставчици „aМейлСървър“.

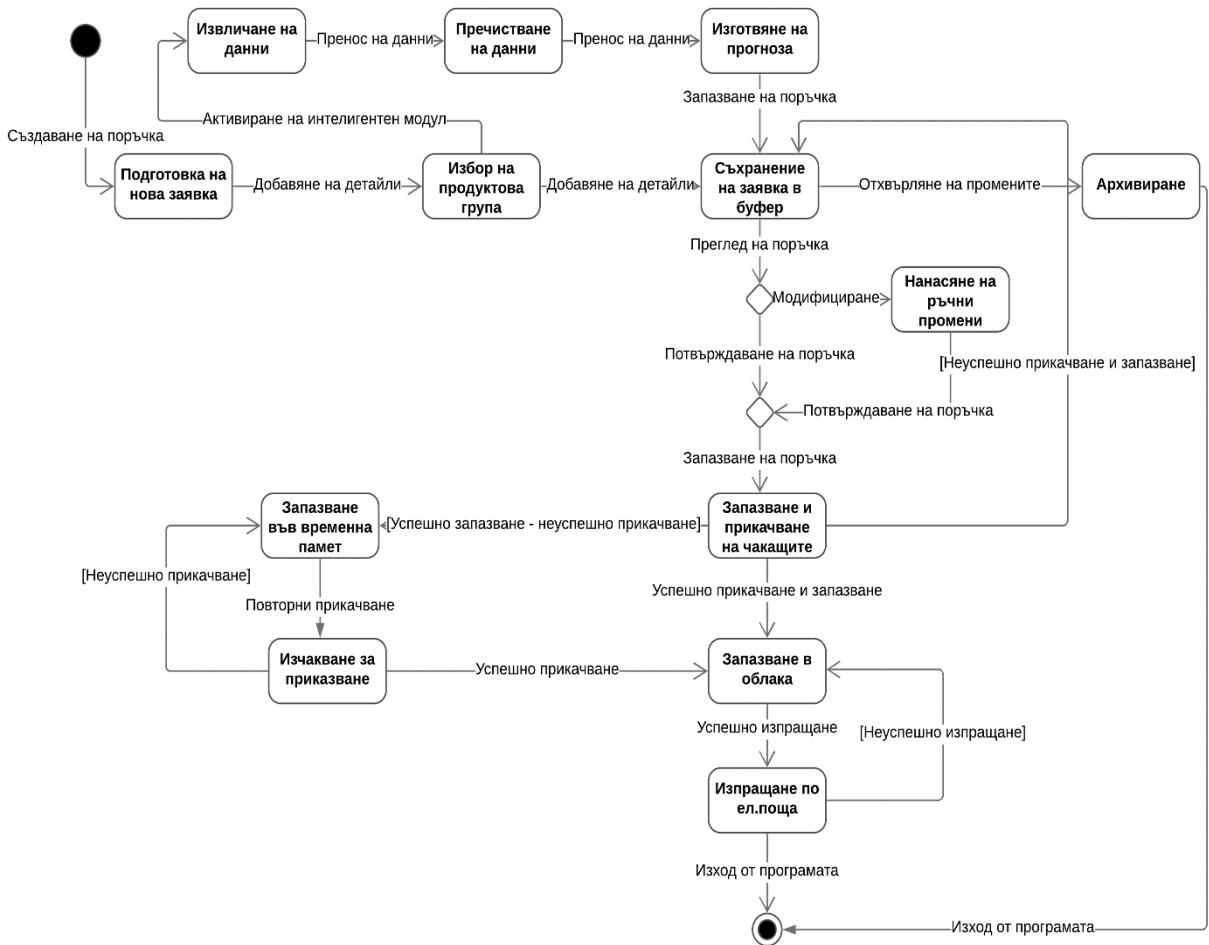
Последователността от действия, свързани с представените обекти, е изобразена на фиг. 2.10. и включва следната технология:

При създаване на нова заявка към контролера се изпраща сигнал, който се препраща към обект „aПоръчка“. След приключване на работата върху съответната поръчка, тя се запаметява и се изпраща сигнал към „aКонтролер“ за отчитане на настъпилото събитие. Новосъздадената поръчка е готова да се прикачи в облачното пространство. Изпраща се сигнал до „aОнлайнМениджър“, а след приключване на действието се връща отговор към контролера. След получаване на отговор за завършено действие, поръчката може да се изпрати към доставчик по имейл. Постъпва сигнал към „aМейлСървър“ за изпращане на поръчка. След завършване на действието се изпраща потвърждение към „aКонтролер“ за край на дейността.

### **2.1.5. Диаграма на състоянията UML**

Диаграмите на състоянията, изградени със средствата на UML, показват в цялост основната концепция на системата, която подлежи на разглеждане. Те смислово обединяват бизнес сценарийте, последователността и възможните състояния в системата (Booch, Rumbaugh and Jacobson, 2005).

Разработената диаграма показва дейностите, които са част от прототипа на модул за автоматично управление на поръчки. Всяка дейност е представена като самостоятелен обект, а връзките пресъздават възможните действия и произтичащи последствия. Дефинирани са варианти за успешно и неуспешно изпълнение на настъпило събитие (вж. фиг. 2.11.).



**Фиг. 2.11. Диаграма на състоянията на модул за автоматично управление на поръчките към доставчици**

Автоматизацията на процеса е обусловена от активната връзка между всеки от обектите и последователността при изпълняване на действията, съставящи представения модел. Началото на процеса се обуславя от действие за създаване на „поръчка“. Модулът за извлечение на данни се активира и посредством инфраструктура за пренос на данни те биват насочени към процесите по пречистване. След повишаване на качеството на данните, потокът преминава към следващия по веригата модул „Изготвяне на прогноза“. Възможно е прилагане на допълнителни детайли към „поръчката“ или при необходимост ръчно коригиране на получените стойности, отнасящи се за количествата на съответен продукт. Потребителят има възможност при нужда да нанесе корекции, тъй като е

възможно резултатите, получени след изчисляване на прогнозните количества, да имат минимални отклонения.

При настъпване на неочекано прекъсване на програмата, „поръчката“ се архивира с цел минимизиране на загубата на информация. В противен случай тя се съхранява в „системния буфер“. Ако потребителят реши да отхвърли изцяло създаването на „нова поръчка“, то процесът приключва. В случай че потребителят реши да продължи работата по „поръчката“, тя се запаметява в „локалната система“ и се подготвя за съхранение в облачното пространство. При изпълнение на процеса без съществуващи грешки, следва изпращане на „поръчката“ към съответен „доставчик“. В бизнес диаграмата на състоянията са описани и събития, които настъпват при наличието на смущения в системата. При действието „запазване и прикачване на поръчка“ е възможно да възникне мрежови проблем, поради което то се отхвърля и изпълнението се връща към „съхранение в системния буфер“.

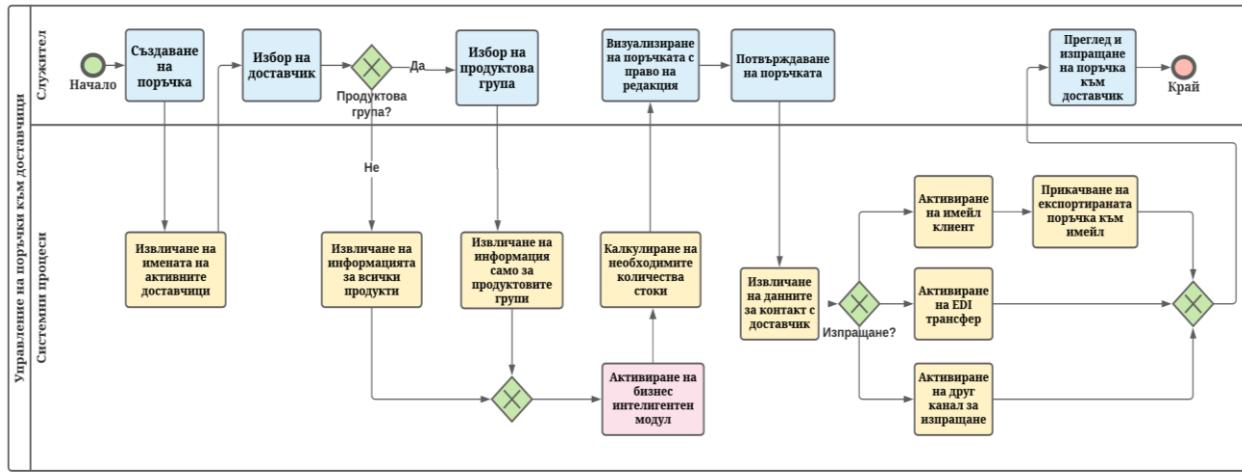
По време на изпълнението на процеса „запаметяване в облачното пространство“ е възможно да възникне смущение в интернет връзката, тогава заявката се съхранява във временната памет и е в режим на изчакване. Същите мерки за запазване на информацията се прилагат, ако възникне проблем при изпращане на поръчка по имейл към доставчик.

Бизнес диаграмата на състоянията е последният визуален елемент, който показва аспекти от разработения модел на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици в търговски вериги за продажби на дребно. С този вид диаграма завършва етапът *спецификация* на системата според методологията, разработена от авторите Weilkiens и колектив и Unhelkar (Weilkiens et al., 2015; Unhelkar, 2018) за графично представяне на информационни системи посредством UML.

## **2.1.6. Диаграма на бизнес процесите, разработена със стандарта BPMN**

Както беше посочено, стандартът BPMN е насочен изцяло към достъпното визуално онагледяване на бизнес процеси, посредством унифицирана нотация. Диаграмата на бизнес процесите представя графично последователност от свързани действия, участващи в описания фирмени процес. Под действие се има предвид разработване на шаблон за действие, който се очаква да бъде изпълнен от потребител на системата, при определени обстоятелства (Kossak et al., 2014).

От гледна точка на ТИС основният процес, свързан с бизнес интелигентния модул за управление на поръчки към доставчици, е разработен със средствата на езика BPMN и е представен на фиг. 2.12. Диаграмата се характеризира с високо ниво на абстракция, като в следващото съдържание представените действия ще бъдат декомпозирани и разгледани детайлно. Инициирането на нова поръчка се извършва от потребител на системата, като той има възможност да направи избор от всички активни доставчици, с които работи търговската верига. Поръчката може да бъде създадена на базата на всички продукти от съответен доставчик или конкретна продуктова група към доставчика. Съобразно избора на потребителя на системата се активира бизнес интелигентният модул, който извършва действия по съставянето на предложение за прогнозни количества за потребителските стоки.



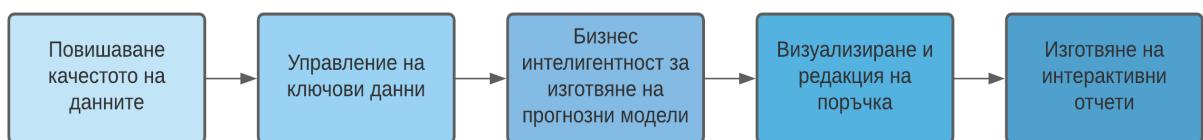
**Фиг. 2.12. Диаграма на бизнес процесите на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици в ТИС**

Резултатите от извършените калкулации се визуализират на потребителския еcran, като са предвидени възможности за ръчно коригиране при необходимост на стойностите. На следващ етап подготвената поръчка трябва да бъде потвърдена от потребителя на системата. След потвърждането ѝ се активира автоматично подмодул за извлечение на записаните данни на доставчика и предпочитания канал за комуникация. Преди поръчката да бъде изпратена към доставчика тя се визуализира на потребителския еcran и след финално потвърждение изгответната поръчка се изпраща към доставчика.

## 2.2. Подmodули, участващи в модела на бизнес интелигентен модул за управление на поръчките към доставчици

Както вече беше посочено в първа глава, бизнес интелигентността може да се интерпретира като процес, който фирмите прилагат, за да систематизират своите фирмени данни и други данни от външни източници, да ги анализират с цел получаване на цялостна представа и ясна оценка за текущото състояние на определени фирмени процеси, изграждане на визия за тяхното подобряване, а в резултат на това и формиране на конкурентни предимства. От технологична гледна точка сред ключовите предимства на BI са инструментите за анализ,

осигуряващи автоматизирано вземане на решения, свързани с търговска стратегия, потребителско търсене, предпочитани продукти и др. Бизнес интелигентният модул за управление на поръчките към доставчици в търговска верига за продажби на дребно може да се определи като сложна съвкупност от разнообразни процеси, отнасящи се до управлението на данни и информация и търговски операции в контекста на управлението на поръчки към доставчици. Основният процес, който е заложен в бизнес интелигентния модул, а именно управлението на поръчки, е декомпозиран в подмодули/подпроцеси, за да могат да бъдат обхванати детайлно всички подпомагащи дейности.



**Фиг. 2.13. Подмодули, участващи в бизнес интелигентния модул за управление на поръчки към доставчици в ТИС**

Към предложения модел в дисертационното изследване са разгледани следните подмодули, отнасящи се към **повишаване качеството на данните, управление на ключови данни, бизнес интелигентност за изготвяне на прогнозни модели, визуализиране и редакция на поръчка и изготвяне на интерактивни отчети по зададени критерии** (вж. фиг. 2.13.).

### 2.2.1. Подмодул за повишаване качеството на данните

В редица литературни източници (Wang and Strong, 1996; Gunter et al., 2019; Jayawardene et al., 2015; Otto and Osterle, 2016; Cichy and Rass, 2019), в основата на концепцията за качество на данните стои сложна съвкупност от показатели, свързани с данните. Според авторите Wang и Strong (1996) основните показатели, характеризиращи качеството на данните, се групират в емпирични, теоретични и интуитивни. Част от основните принципи, обосноваващи важността на качеството на данните,

са документирани и от Jack Olson (Olson, 2003). Той защитава тезата, че прилагането на техники за повишаване качеството на данните редуцира системните грешки, повишава производителността на бизнес процесите и намалява финансовите разходи във фирмата. Авторът допълва, че „лошите“ данни са обикновено скрити и се изисква специално разработен план за тяхното откриване. Те водят до трудности при прилагането на корекции, загуба на клиенти, пропуснати ползи, неправилни решения.

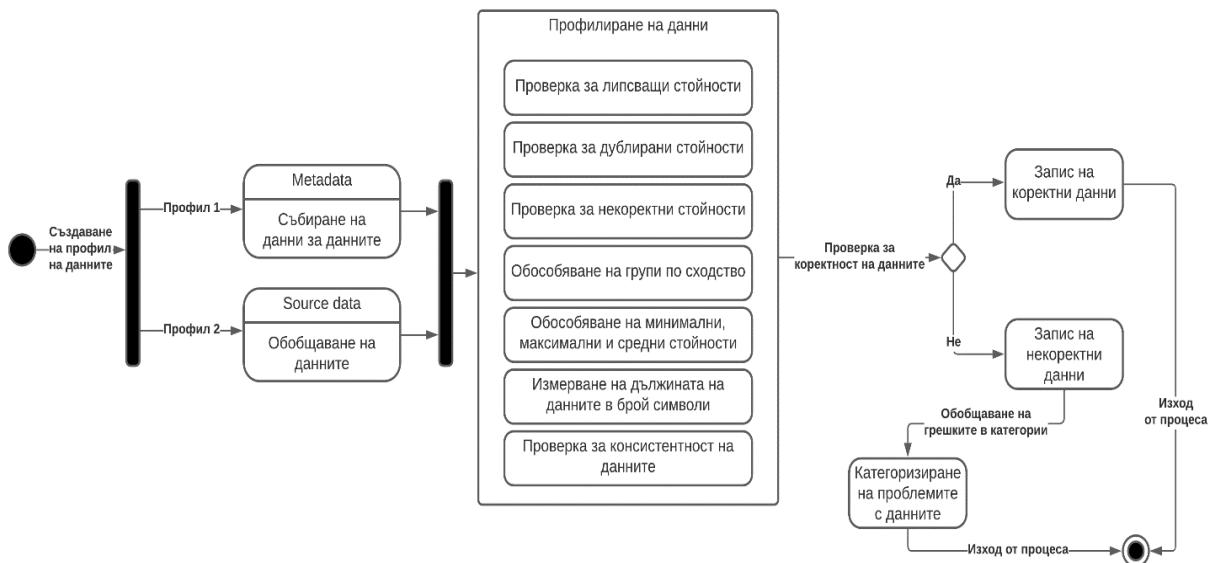
Коректните данни се смятат за актив на фирмата, който не се постига със стандартни средства. Той изисква внимание към дизайна на информационната система, постоянно наблюдение на процесите, свързани със записване на данните в базата от данни и процесите, свързани с промяна на вече съществуващи данни. Olson разширява тезата си, като дава насока за бъдещо технологично развитие. За да могат фирмите да си гарантират високо ниво на качество на данните е необходимо да се разработи индивидуален модул за пречистване на данни, който отговаря на изискванията на входящия поток от данни.

През последните години изискванията, поставени пред търговските информационни системи, се завишават значително, тъй като се налага да комуникират както с вътрешни корпоративни системи (като системи за отчитане на разходите на фирмено ниво) или с електронен магазин, така и с външни системи (системи на доставчици, фирми партньори и др.). За този тип системи ръчните методи за прилагане на контрол на качеството на данните са слабо ефективни поради големите обеми от информация, съдържащи се в базата от данни (Krieger and Schorr, 2019). Смята се, че едно от ключовите приложения на техниките за профилиране на данни е участието им в модул за повишаване качеството на данните. Могат да се посочат редица примери от практиката за успешно внедряване в различни икономически направления на подобен вид **техники** със следните наименования: Bellman, Profiler, Porter's Wheel, Data Auditor и др. (Dasu et

al., 2002; Kandel et al., 2012; Raman and Hellerstein, 2001; Golab et al., 2010; Abedjan et al., 2018). Следователно техниките за профилиране на данни притежават необходимата гъвкавост, за да бъдат адаптирани за нуждите на бизнес интелигентния модул за управление на поръчките към доставчици и внедрени в подмодула за повишаване качеството на данните.

Изследване в областта на анализирането на данни (Abedjan et al. 2018) представя профилирането като техника за събиране и анализ на данни за данните с цел придобиване на ясна представа за тяхното състояние и специфики. Постигнатите резултати намират приложение в разработването на техники за оптимизиране на текущата система и прилагане на надеждни техники за пречистване на данните. В друго изследване (Olson, 2003) профилирането на данни се разглежда като приложение на аналитична техника за откриване на текущата структура, съдържание и качество на съхранените данни. Резултатните величини от приложения процес са свързани с достоверни данни за данните (metadata) и индикатори, показващи качеството на данните (data quality indicators). Те намират приложение в разработването на строго специфични процеси за повишаване качеството на данните за текущата система.

В обобщение, профилирането може да се разглежда като цялостен, многокомпонентен процес, свързан с изследване и анализ на зависимости в текущите данни чрез прилагане на техники за изпитване на данните. Като резултат от изпълнението на процеса според зададените правила се обособяват две групи от данни – *коректни* и *некоректни*. Некоректните данни се категоризират според естеството на грешки, които съдържат, и се отделят от общия поток на данни, за да бъдат самостоятелно разгледани и окачествени. Описаният процес е представен графично на фиг. 2.14. Той е адаптиран спрямо нуждите на бизнес интелигентния модул за управление на поръчките в ТИС.



**Фиг. 2.14. Диаграма на състоянията на процес за профилиране на данни в ТИС**

Както вече беше посочено, входящите данни в бизнес интелигентния модул за управление на поръчки към доставчици в ТИС се състоят от разнородни по вид данни: *данни от POS система*, *данни за метеорологичната обстановка*, *календарни данни*, *данни за населението*, *данни за промоционални кампании на конкуренти*, *данни от социални канали*. Поради тяхното разнообразно естество е добре да се приложи индивидуален подход при първоначалното им изследване и да се приложат предварително разработени правила, включващи проверка за липсващи стойности, проверка за дублирани стойности, проверка за некоректни стойности, обобщаване на групи по сходство, обособяване на минимални и средни стойности, измерване на дължината на данните в брой символи, проверка за консистентност на данни и др. Анализът на данните спрямо зададените правила (Value Rule Analysis) се основава на статистически методи, чрез които се калкулират основни величини като: *минимална стойност*, *максимална стойност*, *домейни*<sup>3</sup>, *честота на разпределение*, *стандартно отклонение* и др. (Abedjan et al., 2018).

<sup>3</sup> Според Olson домейните са обекти от информационната система, които определят допустимите стойности за специфична бизнес единица. Например, домейн на формат на дата: USA format, European format (Olson, 2003).

Изчисленията се прилагат спрямо част от данните, като резултатите могат да бъдат представени под формата на отчет, работно табло (dashboard) или съхранени във файл. Посредством този тип анализ се откриват аномалии в данните, като отклонение от стандартната, минимална или максимална стойност. Получените след профилирането на входящите данни от ТИС резултати се преобразуват в правила, които подпомагат повишаването на качеството на данните. По своята същност качеството на данните е от фундаментално значение за коректното функциониране на бизнес процесите и се разглежда като показател, показващ дали данните задоволяват изискванията за тяхното предназначение в бизнес системата (Olson, 2003). Следователно, качеството на данните в най-голяма степен зависи от очакваното им приложение, а не от разглеждането им като самостоятелна структура. Към основните показатели, измерващи качеството на данните, предложени от Olson и подкрепени от други авторови изследвания (Olson, 2003; Lee, et al., 2006; Fan, 2015; Otto, B. and Osterle, H., 2016), се отнасят следните:

- 1) **Консистентност на данните (consistency)** – свързва се с валидност на данните и удостоверяване на тяхната структура и формат. Пресъздава връзките между обекти от реалността.
- 2) **Цялост на данните (completeness)** – отразява съдържанието на данните от гледна точка на цялата необходима информация относно обектите. Показателят е измерител за количеството „липсващи данни“ и може да се изчисли по следната формула:

$$\text{Completeness rating (CR)}^4 = 1 - \left( \frac{\text{Брой обекти, съдържащи непълна информация}}{\text{Общ брой обекти}} \right)$$

- 3) **Достоверност на данните (accuracy)** – представя допустимите стойности спрямо поставените изисквания. Измерителят показва

---

<sup>4</sup> Completeness rating – индикатор, който измерва целостта на данните.

нивото на достоверност чрез сравнение между данните в системата и кореспондирация му обект от действителността.

4) **Актуалност на данните (timelines)** – определя актуалността на данните според два аспекта - период от време след последната промяна на данните и честота на прилагане на промени върху данните. Прилага се техника на отделяне на записите спрямо времето на записване в системата.

Разгледаните показатели характеризират свойствата на данните, измерени по време на процесите за подготовката им за зареждане в база от данни. Обобщение на характеристиките, показващи качеството на данните и тяхното приложение в търговска информационна система, е представено в таблица 2.2.

**Таблица 2.2.**  
**Измерители на качеството на данните в бизнес интелигентен модул на ТИС**

Измерители на качеството на данните	Описание	Пример в ТИС
<b>Консистентност</b>	<b>Представени ли са данните в единен формат?</b>	Всички дати за доставка са въведени в следния формат DD/MM/YY
<b>Цялостност</b>	<b>Има ли липсващи данни?</b>	Адресът за доставка на потребителя съдържа цялата необходима информация за експедиране на пратката
<b>Достоверност</b>	<b>Има ли грешки в данните?</b>	Адресът записан в системата кореспондира на адреса на клиента от последната заявена от него поръчка
<b>Актуалност</b>	<b>Актуални ли са данните?</b>	Системата, свързана със стокооборота, отчита в реално време експедираните количества

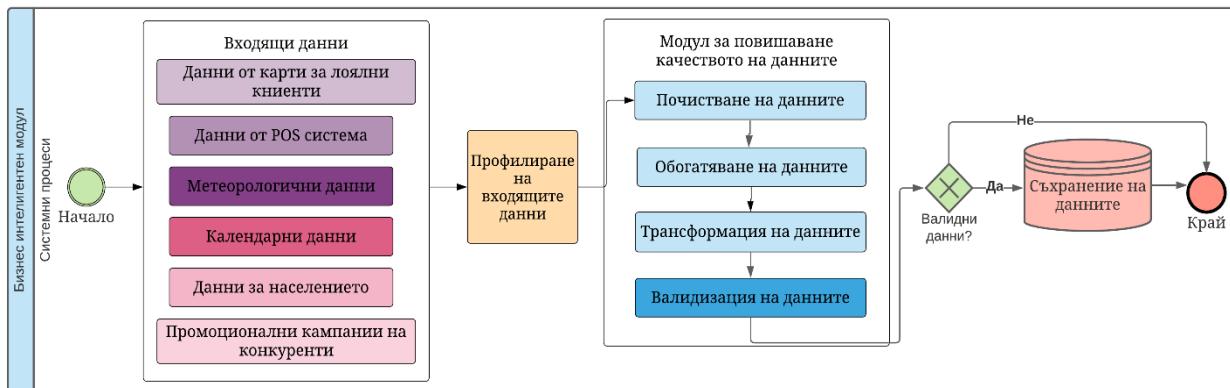
Източник: (Hazen et al., 2014) Адаптирано от автора

Според друго изследване (Bicevskis, Bicevska and Karnitis, 2016), качеството на данните може да се разглежда в две направления:

- 1) **Синтактично** – стойностите на данните биват проверявани за допустимост спрямо разработени правила за валидизация на формата по време на тяхното зареждане в системата.
- 2) **Семантично (контекстуално)** – новопостъпилите данни се сравняват с предходно заредените данни в системата за допустимост. Семантичната валидизация е необходимо да се повтаря при всяко зареждане на нови стойности на данните или модифициране на текущи.

Друг автор Kimball (2007) подкрепя в своя публикация това твърдение, но добавя трето направление, което е свързано с човешкия фактор при управлението на данните в информационната система. Авторът посочва, че специалистите, заети с обработка на данни, са отговорни за коректно съхранение на дефиниции, свързани с данните, бизнес правила, домейни и тяхното обновяване.

Погледнато от перспективата на бизнес интелигентния модул за управление на поръчките към доставчици в ТИС и от гл. т. на необходимостта за прецизни калкулации (тъй като в предното изложение беше посочено, че бързооборотните стоки се характеризират с големи обеми на продажбите и къс срок на годност) е от съществена важност в бизнес интелигентния модул за управление на поръчки към доставчици да се разработи подмодул за повишаване качеството на данните, като се разработят правила спрямо естеството на входящите данни и резултатите от първоначалното профилиране на данните. Концептуалният модел, показваш последователността от действия и прилежащите обекти към подмодула, е представен с визуалните средства на стандарта BPMN на фиг. 2.15.



**Фиг. 2.15. Модел на модул за повишаване качеството на данните в ТИС**

В лявата част на фигурата са групирани входящите данни, които оказват влияние върху формирането на необходимите количества от стоки за поръчките към доставчици и които са коментирани и в изложението на първа глава. Предстои тяхното практическо въздействие да бъде отчетено на следващ етап при разработването на прототипа на интелигентния модул в трета глава.

Началото на процеса за повишаване на качеството на данните се поставя с постъпването на данните в ТИС. След това се извършва профилиране на входящите данни, за да се направи цялостна характеристика за тяхното състояние (фиг. 2.15.). Анализираните данни се насочват към подмодула за повишаване на качеството на данните, като за тяхното подобряване се прилагат индивидуално разработени правила съобразно утвърдени техники.

**Техниките за почистване на данни** (cleaning techniques) спадат към традиционните способи за повишаване качеството на данните. Те се прилагат след профилирането на данни върху стойности, категоризирани като недопустими за съответното множество (Naumann, 2013). Счита се, че почистването на данните разрешава наличните проблеми, като дублирани стойности в колони с очаквани уникални стойности, несъответствия във функционални зависимости, липсващи стойности, несъответствия в

последователността на стойностите в реда и др. (Abedjan et al., 2018). Неточностите в данните обикновено се поправят чрез коригиране на нарушените стойности – стойността се прави равна или различна на предварително зададена стойност или се премахва или генерира стойност. Начините за прилагане на техниките за почистване на данни са различни, но е прието да се подбере тази, която прилага минимално количество поправки върху данните и в същото време премахва нарушението. В своя книга Loshin (2009) отбелязва, че почистването на данните е една от най-важните техники, тъй като коригира „лошите“ данни и ги привежда в стандартизиран вид. Други автори (Wenzel et al., 2016) разширяват смисъла на понятието, като го сравняват с процес за откриване на некоректни данни, служещ за:

- премахване на недопустими символи за съответното множество;
- разделяне на множествена информация<sup>5</sup>;
- стандартизиране на неструктурирани данни;
- обогатяване на непълни данни;
- трансформация на съществуващи данни спрямо специфични бизнес изисквания.

Съобразно изискванията, поставени пред системата, и спецификата на бизнес данните последните две от посочените по-горе действия, а именно: **техниката за обогатяване на данните** (data enhancement) и **трансформацията на данните** (data transformation) могат да се обособят като две отделни групи от операции за повишаване качеството на данните (Ehrlinger and Wöß, 2018). На следващ етап, чрез **техниката за валидизация** на данните, се прави проверка за съответствие на стойностите, записани в системата, спрямо допустимите домейни.

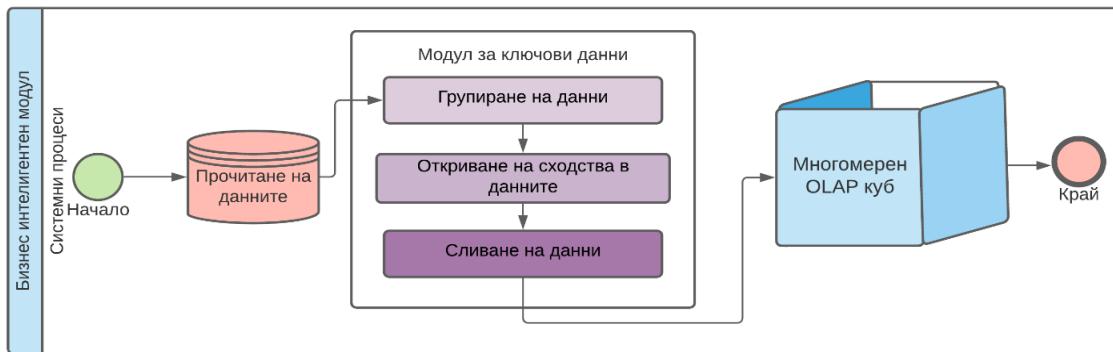
---

<sup>5</sup>Пример за множествена информация са адресни данни записана в едно поле. Според концепцията за качество на данните, следва всяка час от адреса (пощенски код, община, град, улица и други) да се записва в отделно поле.

Домейните се определят в съответствие с нуждите на фирмата и се внедряват в системата като каталог, съдържащ само актуални и коректни стойности (Loshin, 2009). Разработването и внедряването на правила за валидизация се причислява към стандартните техники за изпитване на качеството на данните (Olson, 2003). Поради голямата гъвкавост валидационните алгоритми е възможно правилото да се надгради, като в едно правило участват много на брой статистически формули и интеграция с външни системи. След като са приложени правилата за подобряване качеството на данните, следващата стъпка (фиг. 2.15.) е проверката им за допустимост. При положителен резултат данните се записват в базата от данни на ТИС (оперативни данни), а в противен случай потокът продължава към друго разклонение, където се складират за последващата обработка. Процесите, свързани с последващи обработки на данните с „ниско“ качество, не са обект на текущото дисертационно изследване.

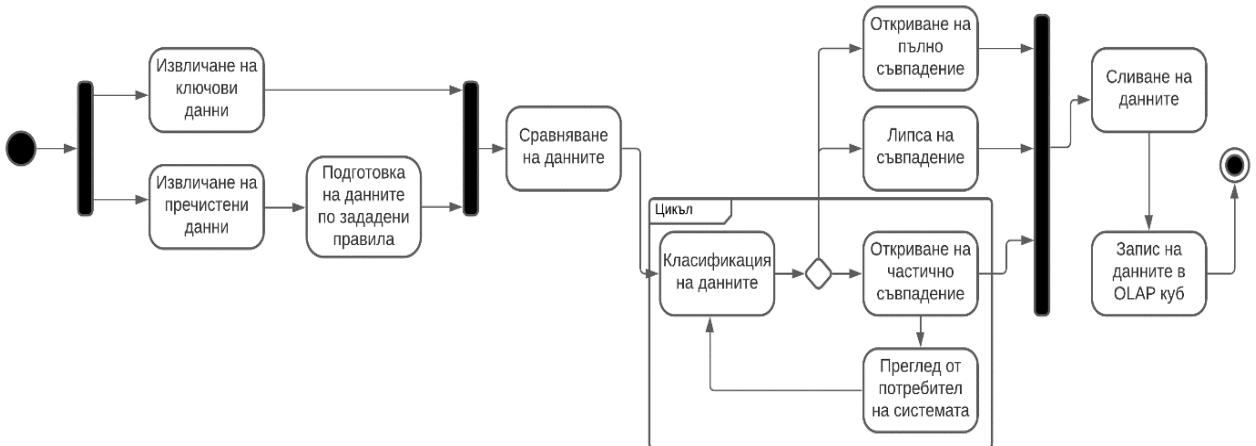
### **2.2.2. Подмодул за управление на ключови данни**

Подмодулът за управление на ключови данни изпълнява функцията на междинно звено между пречистените данни, заредени в склада от данни, и трансферирането им към многомерния OLAP куб. Действията, протичащи в подмодула, са представени визуално на фиг. 2.16. Необходимо е данните, предвидени за зареждане в OLAP куба, да се извлекат от склада от данни и да бъдат насочени към модула за групиране на ключови данни. В него участват следните операции: групиране на данни, откриване на сходства в данните и сливане на данните. На следващ етап обобщените данни се пренасочват към OLAP куба за зареждане, с което процесът в подмодула приключва.



**Фиг. 2.16. Модел на подмодул за управление на ключови данните в ТИС**

Операциите, участващи в подмодула за управление на ключови данни, се определят като фундаментални за осъществяването на връзка между бизнес интелигентните процеси и транзакционните данни, свързани с продажби, поръчки, разходи и др. Ключовите данни са съставени от данни, които са от изключителна важност за търговската фирма и за интелигентните анализи, като напр. данни за клиенти, продукти, доставчици и др. (Cervo and Allen, 2020). Предложените операции по управление на ключови данни са с цел унифициране на данните, премахване на повторения и систематизиране на записите преди зареждането им в многомерния куб. Операцията **групиране на данни** разделя потока от данни на подгрупи по предварително зададени критерии, като продуктова група, производител, доставчик, търговски обект, промоционална кампания. Към всеки от записите в базата се добавя числов показател, който служи за ориентир към коя група се е причислил всеки от записите. След приключване на операцията новосформираните групи се насочват за **откриване на сходства** (фиг. 2.17.).



**Фиг. 2.17. Диаграма на състоянията на процес по откриване на сходства в данните.**

Всяка група от данни е сравнена с предварително разработено хранилище за данни, където се съдържа най-актуалната информация за ключовите за търговската фирма данни. Входящите данни биват класифицирани посредством предварително разработени правила за измерване на сходство между данните. На база на тези правила могат да се категоризират три резултатни групи: *напълно съвпадащи*, *частично съвпадащи* и *с липса на съвпадение*. Обикновено при наличие на частично съвпадение е необходимо да има ръчна намеса от потребител на системата, за да могат данните да бъдат разпределени към конкретна група. В противен случай данните остават в междинното ниво и не се пренасочват към операцията по сливане. При липсва на запис, към който да се образува група, се счита, че постъпилите записи в системата са нови и все още не са разпространени във всички подразделения на ТИС. За да се поддържа актуалността на хранилището с ключови данни липсващият запис се записва като нов в него. Данните, сред които е открито пълно съвпадение при сравняването, са насочени към следващата операция в подмодула, а именно **сливане на данни**. Характерно за нея е, че според предварително зададени бизнес правила всяка група от данни с пълно съвпадение се трансформира в един запис, който съдържа най-пълното

описание за продукт, клиент, доставчик, продуктова група, промоционална кампания и др. и заедно с това трансформацията задоволява изискванията за зареждане на данни в многомерния OLAP куб. По своята същност многомерният OLAP куб представлява инструмент за аналитична обработка в реално време, позволяващ на потребителите на системата да анализират интерактивно многомерни данни, като представената информация е пречупена през различни гледни точки. Тази функционалност се разглежда от автори (Rivest et al., 2005; Shi et al., 2007; Berzal, Cubero and Jimenez, 2009) като една от най-важните възможности на бизнес интелигентните системи.

### **2.2.3. Подмодул за прогнозиране на бъдещите продажби/необходими количества стоки за продажби**

Установените принципи на работа при извличането на знания от данни се основават на възможностите за електронно съхранение на данните и автоматизиране на търсенето, изготвянето и валидизацията на откритите модели и зависимости във входящия поток от данни (Witten et al., 2017). Полезното действие се изразява в нарастващата прецизност и бързодействие при формиране на резултатите от бизнес интелигентните анализи посредством адаптиранi софтуерни продукти, които са представени в трета глава на дисертационния труд. Както вече беше посочено, данните, които ежедневно се обработват в ТИС, са с все по-голям обем и разнообразна структура, което изисква индивидуален подход при последващото им изследване. Основната цел, поставена пред бизнес интелигентния подмодул, е повишаване на ефективността и бързодействието на процесите по изготвяне на поръчки към доставчици посредством приложение на методи за машинно обучение. Поставя се акцент върху техниките за разкриване на зависимости и модели в данните, свързани с реализирани продажби на БОС, и данните, отнасящи се до

клиентите на търговската верига. Фокусът на изследването е насочен към прогнозиране на продажбите на БОС.

След вземане под внимание на **влиянието на параметри** като: входящите данни, разгледаните специфики на търговската сфера, отчитане на потребителското поведение и очакваните резултати от приложението на бизнес интелигентност, в интелигентния подмодул е предвидено да се включат различни методи за анализ, които са изследвани от множество автори (Massaro et al., 2021; Alexandrova, 2020; Witten et al., 2017; Priyadarshi et al., 2019; Krishna et al., 2018; Mounika et al., 2021; Ramya and Vedavathi, 2020; Swami, Shah and Ray, 2020; Sinha, 2021; Johannes and Alamsyah, 2021 и др.). Основно място в настоящата разработка заемат методите за анализ на данни, отнасящи се за обработка на времеви редове (серии) от данни. Този тип данни се определят като последователност от наблюдения, отразяващи изменението на конкретна променлива през равни интервали от време, в последователен ред (Shrestha and Bhatta, 2018). При анализа на времевите редове е важно да се отчете естеството на изследваните данни, техните специфики и обвързаност с конкретен времеви период. Характерно за данните, участващи във времеви редове, е, че съществува висока вероятност за връзка между настоящи и предходни стойности, т.е. за наличие на автокорелация. Изследването на автокорелационната функция е отправна точка при анализа на времевите редове. Може да се установи, че текущата стойност се основава единствено на предходната си историческа стойност, т.е. времевият ред е реализация на авторегресионен процес от първи порядък AR (1) или зависи от предходните си две стойности и времевият ред е реализация на авторегресионен процес от втори порядък AR (2) и т.н.

Пример за набор от данни с времеви редове е извадка на реализираните продажби от търговската POS система. Този тип данни, отразяващи реализираните продажби, се считат за най-достоверни,

навременни, лесно достъпни в търговската софтуерна система и в същото време структурата им е подходяща за приложение на техники за анализ на времеви редове. Обикновено времевите редове представлят исторически данни за продажбите за определен период от време напр. дневни продажби на продуктова група захарни изделия за първо тримесечие на 2021 г. Съществуват различни модели за представяне на динамиката на изследваните времеви редове: авторегресионни модели (AR), смесени модели на авторегресия и проинтегрирани плъзгащи се средни Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA), сезонни смесени модели на авторегресия и проинтегрирани плъзгащи се средни Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA), експоненциално изглаждане Exponential Smoothing (ETS) и др. Автори (....) посочват, че едни от най-популярните и широко използвани методи за анализ на времеви редове, са ARIMA и ETS.

В следващото изложение са разяснени някои от основните характеристики и силни страни на посочените методи при изготвяне на предложение за прогнози.

Счита се, че моделите от тип **ARMA(p,q)** спадат към най-предпочитаните за прогнозиране на стационарни времеви редове, т.е. такива, при които отсъства тенденция. При тях с **p** се задава порядъкът на авторегресионния компонент на модела, а с **q** - порядъкът на компонента на плъзгащи се средни. При нестационарни времеви редове се прилагат **ARIMA(p,d,q)** моделите, които са **ARMA(p,q)** модели, построени за **d**-тите последователни разлики на времевия ред, които разлики го превръщат в стационарен ред.

### Таблица 2.3

#### **Авторегресионни модели, модели на плъзгащи се средни и смесени модели на авторегресия и плъзгащи се средни**

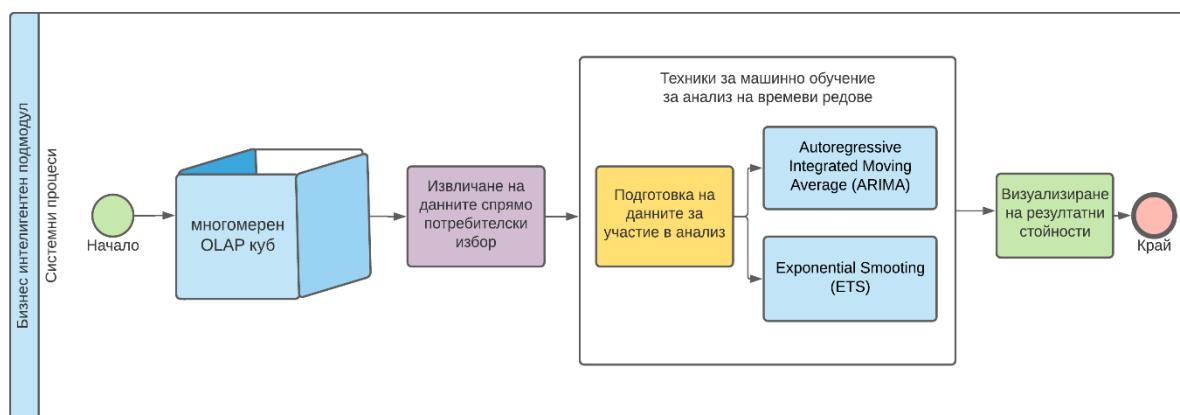
Модел	Описание	Общ вид на модела
Авторегресионен модел от порядък р (AR(p))	$x_t$ зависи от неговите p предходни стойности	$x_t = c + \sum_{i=1}^p \phi_i x_{t-i} + \varepsilon_t$
Модел на плъзгачи се средни от порядък q (MA(q))	$x_t$ зависи от q предходни стойности на случайния компонент	$x_t = \mu + \varepsilon_t + \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-i}$
Смесен модел на авторегресия и плъзгачи се средни от порядък р и q (ARMA(p,q))	$x_t$ зависи от неговите p предходни стойности и от q предходни стойности на случайния компонент	$x_t = c + \sum_{i=1}^p \phi_i x_{t-i} + \varepsilon_t + \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-i}$

Аналитичните методи са специализирани в изготвянето на прогнози за краткосрочни времеви периоди (ден, седмица, 10 дни, месец) и откриване на сезонни зависимости. Тези качества напълно отговарят на изискванията на търговията с БОС, защото тя се характеризира с чести поръчки и висок оборот на стоките.

Класът модели, основани на ETS, е представен за първи път в края на 50-те години на миналия век, като са изследвани различни комбинации от тенденции и сезонни компоненти. В основния модел на ETS участват три параметъра. Първият параметър е класическият параметър при експоненциалното изглаждане, а вторият и третият описват тенденцията и сезонността, ако има такива. При приложение на методите ETS се дава тегло на всяка изследвана стойност от времевия ред на основата на параметър, който може да заема стойност между 0 и 1. При стойност 0 всички изследвани стойности се разглеждат с еднакво тегло. С увеличаване на стойността на параметъра се дава приоритет на данните, които са по-близки до настоящето. В резултат се получава прогноза, която е съставена от три компонента - първоначална прогноза, тенденция, сезонност. Първоначалната прогноза е отправната точка на алгоритъма,

която служи за основа на анализа и показва движението на изследваната величина. На следващо място се наслагва тенденция, която прецизира първоначалната прогноза. Накрая се наслагва третият компонент, който търси сезонни явления в набора от данни. Препоръчва се анализите на база на приложението на ETS да обхващат сравнително кратки бъдещи периоди, като ден, седмица, десетдневка, тримесечие, а приложението му за по-дълги периоди да бъде подпомогнато от допълваща техника за анализ.

Извличането на данните от многомерния OLAP куб е първата стъпка, изпълнявана в подмодула за прогнозиране на необходимите количества стоки, които ще се приложат в изготвянето на поръчки към доставчици. Преобразуването на пречистените данни в информация и на по-късен етап на базирани на нея решения, е многокомпонентен процес, съчетаващ техники за машинно обучение, основани на статистически и свързани с машинното обучение алгоритми, както и индивидуално разработени бизнес правила съобразно спецификата на търговията с БОС (фиг. 2.19.). Представеният модел е детайлно разгledан в трета глава на текущото дисертационно изследване.



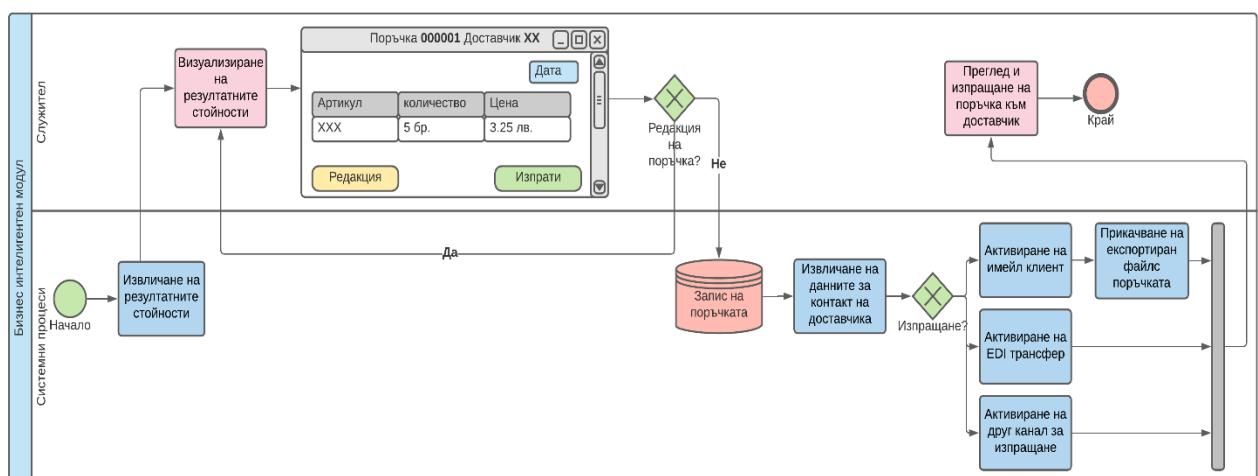
**Фиг. 2.19. Модел на бизнес интелигентен подмодул в ТИС**

В обобщение можем да посочим, че представените методи за машинно обучение могат да подпомогнат процесите по взимане на решения в ТИС и да бъдат в основата на автоматизираното калкулиране на

необходимите количества продукти за поръчка. В трета глава на дисертационното изследване е направен избор на аналитичен алгоритъм, който участва в апробирането на прототипа на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици.

#### **2.2.4. Подмодул за визуализиране и редакция на нова поръчка към доставчик**

Последният подмодул, участващ в основния процес по управление на поръчките към доставчици, изпълнява контролна функция и позволява на потребителя на системата да направи проверка на резултатите, относящи се до необходимите количества продукти, калкулирани от подмодула за прогнозиране. Последователността на изпълняваните функции и участващите обекти са представени графично на фиг. 2.19. Резултатните стойности от предходните операции, които са част от системните процеси и не са видими за потребителите на системата, са попълнени в шаблона за визуализиране на поръчка към доставчик. Считаме, че благодарение на бизнес интелигентността получените резултати се очаква да отговарят на нуждите на търговската фирма, но въпреки това се предвижда възможност за ръчна промяна на предложените количества.



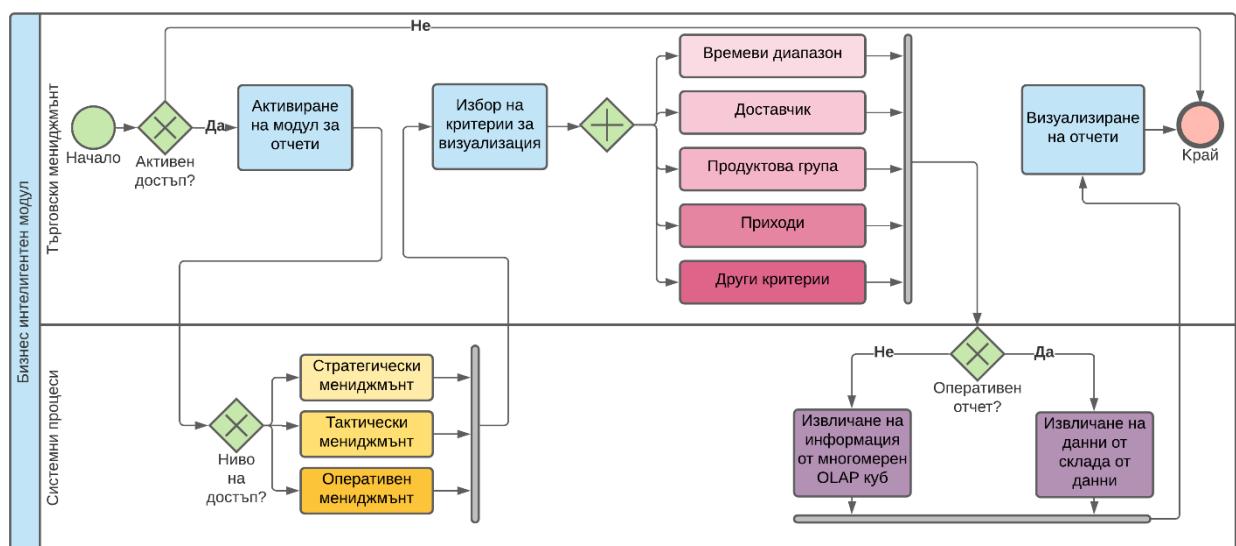
**Фиг. 2.19. Модел на подмодул за визуализиране и редакция на нова поръчка**

В подмодула се отчита и възможността за настъпване на събития, които са непредвидени и с временен характер, като природни бедствия, загуба на производствени мощности на производителите, инфраструктурни проблеми, касаещи транспортирането на стоките, и др. Както вече беше посочено, бизнес процесите в търговията на дребно с БОС се отличават с висок интензитет и динамика, поради което е добре предложеният модел на модул за управление на поръчките към доставчици да предлага гъвкавост, която да отговаря на промените в търговския сектор. Освен това предвиденият дизайн на визуалния интерфейс е опростен и максимално изчистен, за да липсват елементи, които биха отклонили фокуса на потребителя на системата, изготвящ поръчката. Поставен е акцент върху визуалното представяне на предложените количества от стоките за поръчка, информация за доставчика, към който ще се изпрати поръчката, актуална дата и активните бутони за редакция и изпращане. След активиране на бутона „Изпращане“ създадената поръчка се записва в склада от данни и се пристъпва към извлечане на контактите на доставчика, към който ще се изпрати поръчката. Поради различната степен на дигитализация на фирмите в търговския сектор е възможно комуникацията между търговската верига и отделните фирми доставчици да е уредена с различен тип комуникационни средства. В подмодула за визуализиране и редакция на поръчки са предвидени следните видове дигитална комуникация: изпращане по имейл, използване на трансфер на данни чрез Electronic Data Interchange (EDI) и други канали за комуникация, в т.ч. факс, мобилно приложение и пр. Смята се, че комуникацията посредством EDI е често използвана от търговските фирми и техните контрагенти (Vrbova et al., 2018; Vesela and Tuzova, 2019; Pradhan, 2011). По своята същност тя представлява възможност за отдалечен достъп до външна система (напр. на доставчик) с цел сигурен пренос на данни. EDI може да се разглежда и като стратегия

за сътрудничество между доставчици, дистрибутори и търговски фирми за продажби на дребно, за да могат да отговорят по-навреме на потребителското търсене с бърз пренос на данни и тяхната синхронизация. Накрая се визуализират поръчките за стоки, попълнените данни на доставчика и избраният канал за комуникация, а след потвърждаване на намерението за изпращане на поръчката от потребителя на системата процесът приключва.

### 2.2.5. Подмодул за изготвяне на отчети по зададени от потребителя критерии

Подмодулът за изготвяне на отчети според зададени критерии не касае пряко процеса по управление на поръчката към доставчици. Основните функционалности са свързани с визуално представяне на данните и информацията в ТИС, като се предлагат възможности на потребителя за създаване на индивидуални отчети, работни табла, експортиране на информация от системата и др. Основният процес и прилежащите му обекти са представени графично на фиг. 2.20.



**Фиг. 2.20. Подмодул за изготвяне на отчети по зададени критерии**

За активирането на този подмодул е задължително потребителят на системата да разполага със съответната авторизация за работа с визуалните отчети. При наличие на достъп изрично се проверява

потребителят на системата към кое управлческо ниво в търговската фирма принадлежи. Както вече беше посочено, различните управлчески структури се грижат за различни аспекти от управлението на търговската верига, вкл. реализиране на промоционални кампании, количество на продажбите на конкретен артикул, ръст на печалбата за зададен период и др. От друга страна се приема, че подобен вид отчети се отличават с високо ниво на конфиденциалност поради бързите темпове на развитие и динамика на бранша с бързооборотни стоки.

Потребителят на бизнес интелигентния модул може да избере един или комбинация от няколко критерия за визуализиране на желаната информация. Според естеството на изпратената заявка за изготвяне на отчет подмодулът определя източника на данни, като той може да бъде многомерният OLAP куб или директно складът от данни. Обикновено отчетите, които се изпълняват върху склада от данни, са свързани с проследяване на дневните продажби на конкретен артикул или продуктова група и е необходимо изпълнението им да се отличава с бързодействие. Следователно, този тип отчети биха могли да окажат влияние при необходимост от навременна промяна на текуща стратегия за продажби на конкретен продукт в търговския обект. От друга страна отчетите, базирани върху извлечената от OLAP куба информация, се отличават с по-високо ниво на обобщение и представяне в сравнение с информацията от ТИС в различни перспективи. Може например да се проследи тенденцията на реализираните продажби на конкретен продукт и да се изготви прогноза за бъдещото движение на продуктовите количества. Друг възможен сценарий е проучването на клиентското поведение с цел подпомагане на индивидуалните клиентски кампании и маркетинговия отдел на търговската верига. На следващо място, подмодулът за изготвяне на отчети е предвидено да участва активно в проследяването на промоционалните кампании в силно конкурентната търговска сфера.

Смята се, че е от фундаментална важност за търговците на дребно, вкл. и с БОС, да знаят кои са търсените продукти от потребителите и какво количество от тях е необходимо да е налично за продажба (Anupidi, Gupta and Venkataraman, 2015). Детайлното представяне на прототипа на описания подмодул ще бъде разгледано в изложението на трета глава.

### **2.3.6. Информационна база на бизнес интелигентния модул за управление на поръчки към доставчици**

В съответствие с изискванията, поставени пред бизнес интелигентния модул за управление на поръчки към доставчици, могат да се формулират следните бизнес правила, на които е необходимо да отговаря информационната база: осигуряване на достъп до данните, участващи в автоматизираното изготвяне на поръчки към доставчици; възможност за синхронизация на данните в реално време, възможност за доработване на модела на данните посредством добавяне на нови източници на данни или отразяване на промени по текущите.

Ключов момент при разработката на модули, надграждащи търговската информационна система, е определяне на архитектурата на склада от данни. От първостепенна важност е да се направи правилен избор, който ще подпомогне успешната интеграция и функциониране на внедрения модул. Мотивите за избор на конкретна архитектура на склада от данни са продиктувани и от проучване, проведено във фокус група сред представители на търговски вериги за продажби на дребно. Информация за проучването е представена в трета глава, а тук засягаме въпроса с проучването, доколкото се отнася към свързаната проблематика за склада от данни. Основен обект на проучването са модулите за управление на поръчки, с които търговските вериги разполагат, но е засегната и темата, свързана със способите за съхранение на фирмени данни. Всички интервюирани представители посочват, че търговските данните са организирани в релационен склад от данни, който използва т.нар.

архитектура на общите факти и измерения (Fact and Dimension), предложена от Kimball и Ross. Многомерният изглед на данните подчертава изследвания предмет и различните гледни точки на анализа (Kimball and Ross, 2013; Kimball and Ross, 2010). Основните понятия факт и измерение са представени по следния начин:

- Фактите включват данни за предмета, който текущо се изследва, като се използват различни аналитични оси. Пример за това са: обща стойност на продажби, брой на продадени стоки и др.
- Измеренията са съставени от детайли за анализа, които описват фактите. Подложени на многомерен анализ, тези данни дават на потребителите информацията, която е необходима за вземане на решения, напр. промоционални кампании, позициониране на продукти и др.

Автори (Yessad and Labiod, 2016) посочват, че подходът, разработен от Kimball, предлага висока производителност при извлечането на данни, както и е разбираем за крайните потребители. Изграждането на склада от данни започва с неговото проектиране, като от съществена важност е да се определи видът и структурата на същностите и измеренията, които ще участват в него, т.е. отправна точка за това е концептуалният бизнес модел, представен на фиг. 2.4. Друг важен момент е възможността за бъдеща доработка на склада от данни и добавяне на нови обекти към него.

В обобщение считаме, че изборът на архитектурата на общите факти и измерения, е уместен и отговаря в най-голяма степен на изискванията към информационната база на бизнес интелигентния модул за управление на поръчки към доставчици.

## **ГЛАВА ТРЕТА. Функционален прототип на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици в търговска верига за продажби на дребно**

### **3.1. Софтуерни системи за управление на търговията на дребно с БОС и модули за управление на поръчки към доставчици**

През последните години в България се наблюдава ръст на търговията с БОС, свързан с въздействието на различни фактори, вкл. увеличеното на потребление на тези стоки. Показател, който свидетелства за тази тенденция, е растежът на приходите от продажби на петте най-големи в национален мащаб търговски фирми с БОС. Към тях се отнасят четири международни и една местна търговски компании (вериги): Кауфланд, Лидл, Билла, Фантастико и Т-Маркет.

В таблица 3.1. са представени годишните данни за приходите от продажби на петте вериги за периода от 2016 до 2019 г., извлечени от официалните финансови отчети на компаниите, както и изчислените на тяхна основа верижни темпове на прираст. Анализът на данните показва тенденция на растеж както за отделните компании, така и на база усреднените стойности за петте фирми.

**Таблица 3.1.**

#### **Приходи от продажби на петте най-големи търговски вериги за търговия с бързооборотни стоки в България**

Верига	Чуждестранна/ българска	2016 (хил. лв.)	2017 (хил. лв.)	2016/ 2017	2018 (хил. лв.)	2017/ 2018	2019 (хил. лв.)	2018/ 2019
<b>Кауфланд</b>	чуждестранна	1 427 610	1 469 531	2,94%	1 547 393	5,30%	1 650 000	6,63%
<b>Лидл</b>	чуждестранна	739 628	832 631	12,57%	929 544	11,64%	1 150 000	23,72%
<b>Билла</b>	чуждестранна	657 660	718 107	9,19%	760 267	5,87%	816 673	7,42%
<b>Фантастико</b>	българска	381 957	434 367	13,72%	476 029	9,59%	600 000	26,04%
<b>Т-маркет</b>	чуждестранна	173 163	216 292	24,91%	258 429	19,48%	290 991	12,60%
<b>ОБЩО:</b>		<b>3 380 018</b>	<b>3 670 928</b>	<b>12.7%</b>	<b>3 971 662</b>	<b>10.4%</b>	<b>4 507 664</b>	<b>15.3%</b>

Източник: финансови отчети на търговските фирми

**Забележка:** стойностите в последния ред на колони (5), (7) и (9) са усреднени от процентните стойности на 5-те вериги.

От обобщените данни в таблицата става ясно, че периода от 4 години се регистрира усреднен ръст за петте вериги съответно от **12.7%** през 2017, **10.4%** през 2018 г. и **15.3%** през 2019 г. на верижна база, което свидетелства за стабилен ежегоден ръст, движещ се между 10% и 15%.

Посочената тенденция е характерна не само за България, а също и за Европейския съюз. Според цитирано изследване от експерт на Института за пазарна икономика (Вълканов, 2014) през последните години в сегмента на модерната търговия, свързан с развитието на търговските вериги за продажби на дребно, в ЕС се наблюдава ръст както в броя на магазините, така и в търговската им площ. Смята се, че ключов фактор, освен предлагания от търговските вериги асортимент, е форматът на магазините – най-богато разнообразие от продукти е характерно за **хипермаркетите** (около 20 000 различни вида стоки), следвани от **супермаркетите** (между 5 000 и 10 000 вида стоки) и **дискаунтърите** (между 1000 и 2000 вида стоки). Същевременно, проучването установява, че навлизането на модерната търговия е пряко свързано с нарастването на броя предлагани продукти в различните ценови категории както в големите търговски вериги, така и в малките магазини, което води до по-голям избор за потребителите. Установява се и връзката между развитието на актуалната към момента модерна търговия и иновациите в търговския сектор, в т.ч. осъвременяване на търговските информационни системи (Институт за пазарна икономика, 2017). Според проведено проучване за потребителските предпочтения и нагласи, през 2017 г. 45% от потребителите в страната предпочитат да пазаруват в утвърдена търговска верига (Комисия за защита на потребителите, 2020). Посоченият висок процент на одобрение е възможно да даде стимул на търговците на дребно за задълбочени изследвания на потребителското поведение с цел

привличане на нови клиенти, изготвяне на индивидуални клиентски кампании, адекватен и бърз отговор на потребителското търсене и др.

За да се поддържа и управлява интензивното развитие на търговията с бързооборотни стоки и свързаните с нея бизнес процеси от ИТ гледна точка е необходимо да бъдат усъвършенствани търговските информационни системи на търговците на дребно с БОС. Важно значение има и успешното **софтуерно управление на процесите по управление на поръчки към доставчици** с оглед постигане на ритмичност, точност и ефективност на доставките, отразяващо се положително на крайните резултати на търговските фирми и на постигане на удовлетвореност на техните клиенти.

### **3.1.1. Софтуерни системи за управление на търговията на дребно с БОС, предлагани на българския пазар**

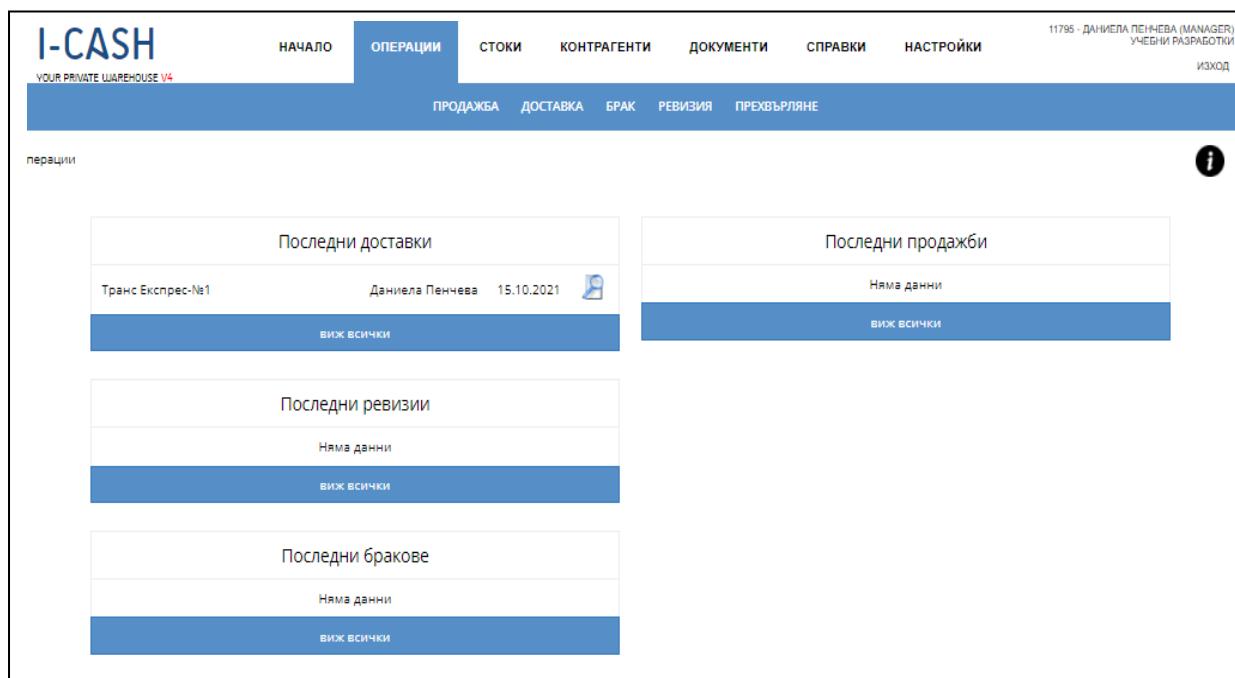
Търговските фирми, работещи на българския пазар за търговия на дребно с БОС, могат да използват някои софтуерни решения, създадени от български софтуерни разработчици. Към тези решения се отнасят следните системи, които ще бъдат представени накратко:

#### **I-Cash на фирма Онлайн Сървисиз ЕООД**

Фирма Онлайн сървисиз ЕООД е специализирана в разработката на търговски софтуер и софтуерна фискализация (I-Cash, Въведение, n.d.). Фирмата притежава представителства в няколко държави и нейните продукти се предлагат в цял свят. По информация от самата фирма, главната отличителна черта на софтуерната система I-Cash от останалите системи на пазара е фактът, че тя представлява облачно – базиран софтуер, който се предлага като услуга. От гледна точка на сигурността е важно да се подчертава, че базата от данни на системата се съхранява на двойно подсигурени сървъри за данни на Google, с което се постига високо ниво на безопасност. Фирмата предлага достъп до системата си чрез три

основни плана (ценови пакети): **Inv**, **Start** и **Pro**, които предлагат различни възможности за управление на основните функционалности в следните направления: „Операции“, „Стоки“, „Контрагенти“, „Продажби“, „Контрагенти“, „Продажби“, „Сервиз каси“, „Настройки“. Възможен е и единомесечен безплатен достъп до софтуерната система, като функционалностите са разпределени между различни потребителски групи (мениджър, счетоводител, продавач-консултант, одитор и др.).

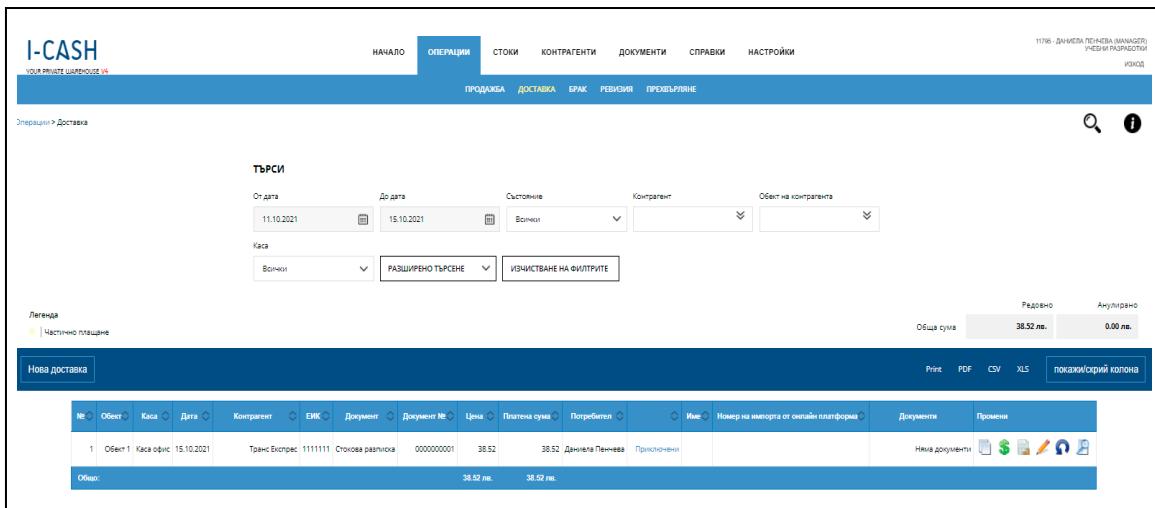
Управлението на поръчките към доставчици е част от функционалността на модул „Операции“ и потребителска група мениджър. Началният еcran включва бутона с бърза връзка за управление на „Продажби“, „Доставки“, „Брак“, „Ревизия“ и „Прехвърляне“ и обобщения на вече извършени дейности, които са представени на фиг. 3.1. Необходимо е да се направи уточнение, че в приложението I-Cash управлението на поръчките към доставчици е именувано като „Доставка“.



**Фиг. 3.1. Начален еcran на модул „Операции“ в приложение за управление на магазин I-Cash, за позиция мениджър**

След избор на меню „Доставка“ се визуализира списък с всички доставки, които са създадени от системата. Разработени са множество

филтри, които потребителите на приложението могат да използват, за да открият необходимите данни за конкретна поръчка. Някои от възможните филтри са следните: по зададен период, статус на поръчката, час на създаване на документа, тип плащане и др. Работният еcran е представен на фиг. 3.2.



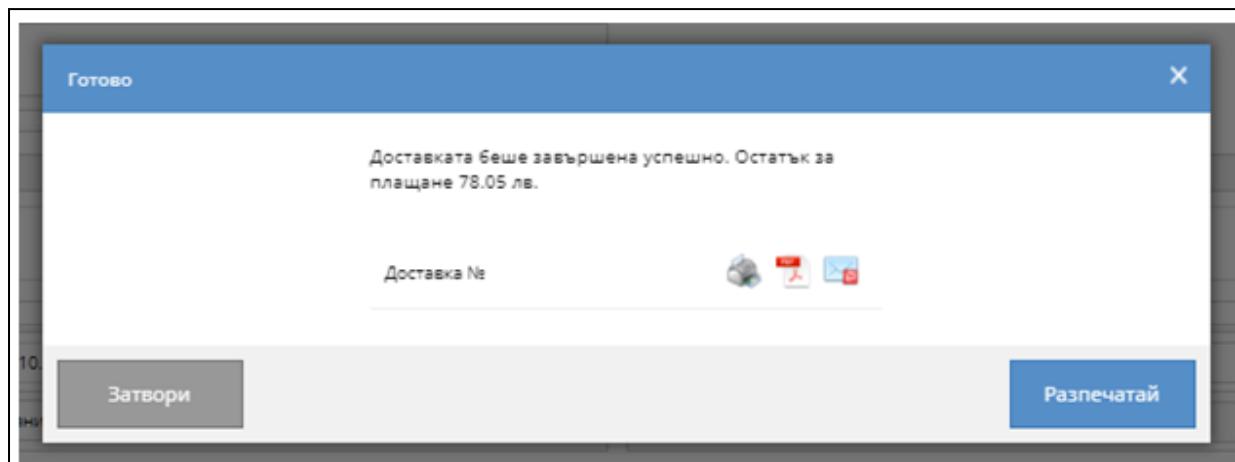
**Фиг. 3.2. Начален еcran на меню „Доставки“ в приложение за управление на магазин I-Cash**

Посредством бутон „Нова доставка“ се активира процесът по създаване на нова доставка (поръчка). Показва се еcran, в който от падащ списък, съдържащ всички активни доставчици, първо се избира доставчик. След това потребителят може да започне въвеждането на стоките в новата поръчка (фиг. 3.3.). Изборът на стоки става отново посредством избор от падащ списък. Необходимото количество стоки се попълва ръчно от потребителя на системата. Системата позволява импортиране на предварително разработен списък от стоки, които е необходимо да участват в поръчката. Задължително условие е, файловете да бъдат колонно или таблично ориентирани и да отговарят на форматите csv, xlsx или xls.

№	Артикул	Марка	Количество	Едцина	Отстъпка %	Стойност
1	Хляб Добруджа		бр 25.0000 След доставката в склада 25.0000	1.29000 Отклонение от последна дост. цена 1.29000	0.00000	32.25
	Артикулен №	Посл.дост.цена без ДДС	Посл.прод.цена	Налично количество		
	3	0 лв.	1.29 лв	0 бр		

**Фиг. 3.3. Създаване на нова доставка (поръчка) в приложение за управление на магазин I-Cash**

След попълване на всички необходими стоки в поръчката, автоматично се калкулира стойността ѝ и потребителят на системата може да добави допълнителни данни, свързани с методите и датата на извършване на плащането. При завършване на поръчката се появява потвърдително съобщение, което показва общата ѝ стойност и позволява поръчката да се изпрати по електронната поща към доставчик. Други налични функционалности са разпечатване на поръчката и изтеглянето ѝ като pdf файл. Представеният еcran е показан на фиг. 3.4.



**Фиг. 3.4. Приключване на нова доставка (поръчка) в приложението I-Cash**

Фирма Онлайн сървисиз ЕООД разполага с голям кръг от фирми партньори, на територията на цялата страна. Фирмата предлага и мобилно приложение, което е достъпно за изтегляне и към момента е инсталирано от над 5000 потребители.

### **Софтуерна система IS Grocery на фирма Intelligent Systems**

Друг популярен производител на софтуер е Intelligent Systems - международна компания, която предоставя услуги в сферата на внедряването на корпоративни софтуерни системи и бизнес консултирането (Intelligent Systems, n.d.). Тя е водещ Microsoft Dynamics партньор за Централна и Източна Европа. Фирмата е разработчик на софтуерната система IS Grocery, която е предназначена за управление на бизнес процесите в търговията на дребно с хранителни стоки. Системата IS Grocery е разработена на базата на Enterprise Resource Planning (ERP) системата на Microsoft - Dynamics 365 Business Central и допълнението, която представлява централизирана търговска платформа за ритейл компании.

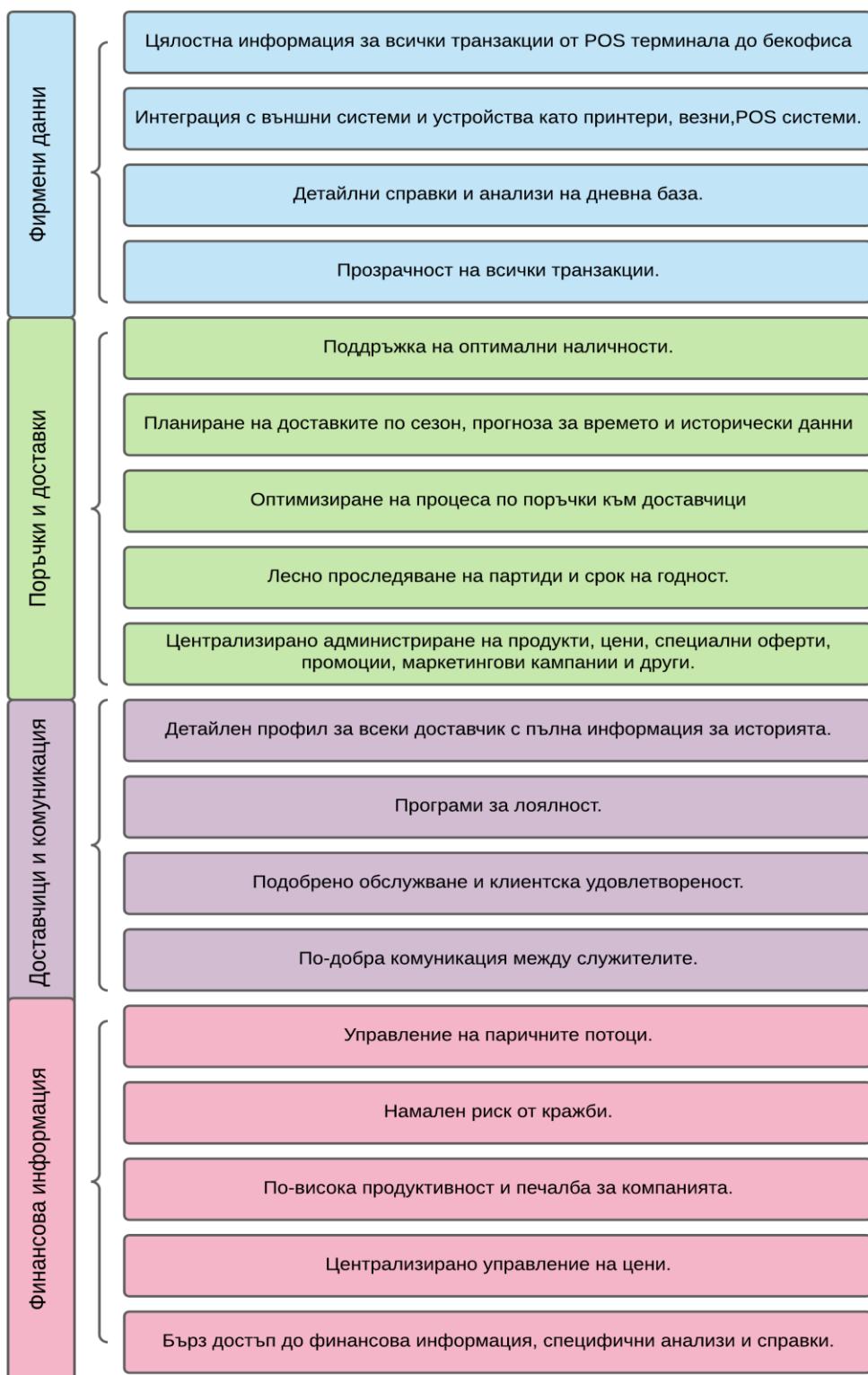
Според описанието на системата от страна на фирмата, IS Grocery доразвива функционалностите на ERP системата Dynamics 365 Business Central и LS Central с цел да подобри изпълнението на ежедневните операции в магазините за хранителни стоки, като чрез системата се ускоряват дейностите на служителите и заедно с това се намалява вероятността за грешки.

Към функционалностите на системата се отнасят следните (IS Grocery, n.d.):

- Цялостна информация за всички транзакции от POS терминала до бекофиса.
- Планиране на доставките по сезон, прогноза за времето и исторически данни.
- Оптимизиране на процеса по поръчки към доставчици.

- Централизирано управление на цени.
- Детайлен профил за всеки доставчик с пълна информация за историята.
- Програми за лоялност.
- Управление на паричните потоци.
- Интеграция с външни системи и устройства като принтери, везни, POS системи.
- Детайлни справки и анализи на дневна база.
- Прозрачност на всички транзакции.
- Лесно проследяване на партиди и срок на годност.
- По-добра комуникация между служителите.
- Поддръжка на оптимални наличности.
- Намален рисък от кражби.
- Централизирано администриране на продукти, цени, специални оферти, промоции, маркетингови кампании и други.
- Подобрено обслужване и клиентска удовлетвореност.
- По-висока продуктивност и печалба за компанията.
- Бърз достъп до финансова информация, специфични анализи и справки.

Функционалностите са представени графично на фиг. 3.5., като са отнесени в отделни направления:

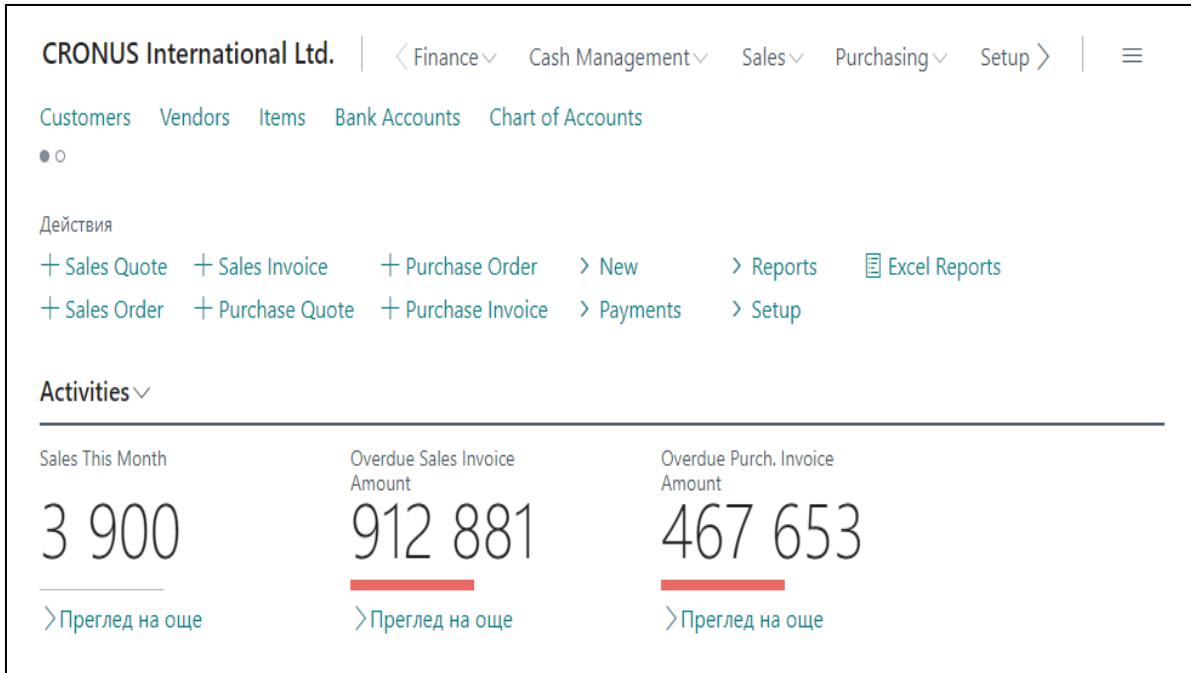


**Фиг. 3.5. Функционалности, заложени в системата IS Grocery**

Потребителите на приложението IS Grocery са обособени в потребителски групи (роли) спрямо позицията им в търговската фирма. Основните групи потребители са мениджър продажби, производство,

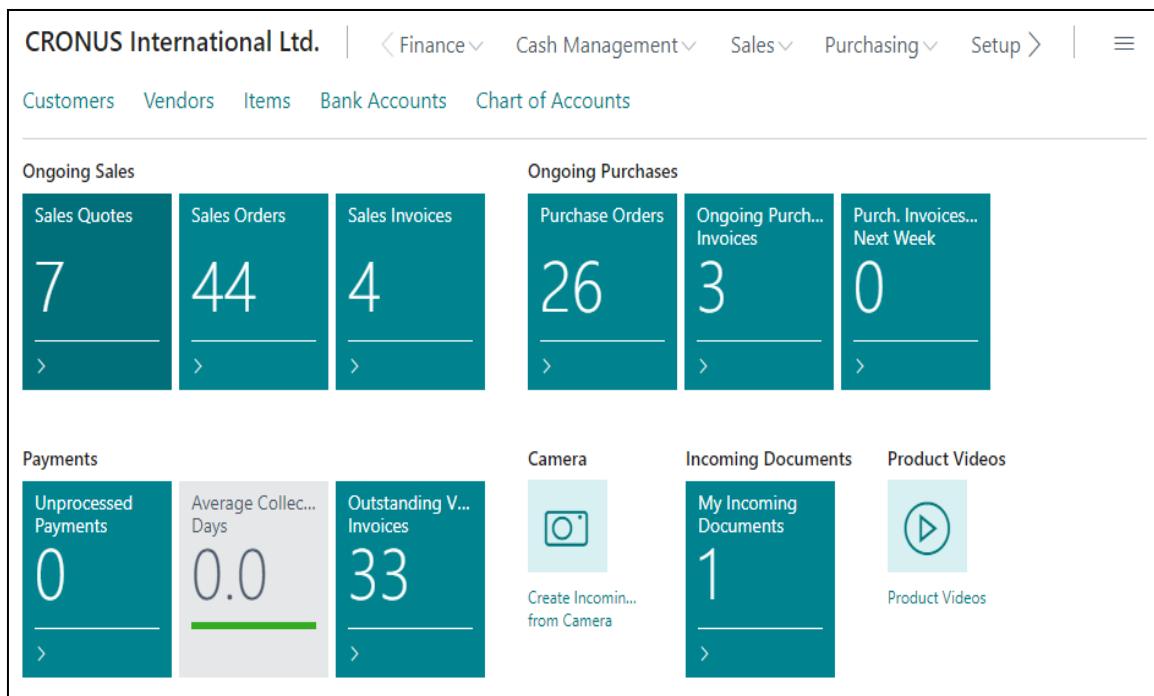
търговец, диспечер, администратор и др. Присъщо за ролята администратор е създаването на персонализирани функционалности за останалите потребителски групи. При вписване в системата всяка потребителска група вижда информацията, която е свързана с естеството на заеманата длъжност, но при необходимост може да се заяви достъп до данни, предназначени за други работни екипи. Началната страница на уеб-базираното приложение IS Grocery е индивидуално изготвена според нуждите на потребителите и съдържа общи и специфични компоненти. Сред общите компоненти са дневни задачи, свързаност към електронна поща, попълване на отчет за работни задачи, а специфичните са представени под формата на активни връзки към подменюта и обобщени данни по категории напр. текущи дейности, текущи продажби, поръчки в изпълнение, плащания, текущи задачи, аналитични данни и др.

Дейностите и информацията, които се отнасят към цялостното състояние на търговската фирма, включват финансови операции, парично състояние, проследяване на продажби, **създаване на поръчки към доставчици**, отчети и др. Те са част от функционалностите, свързани с ролята мениджър продажби. При вписване в системата се визуализират статистически данни, обобщения и интерактивни бутони за достъп до наличните данни, отнасящи се за клиенти, доставчици, финансови отчети и др. Еcran от началната страница за потребители с длъжност мениджър продажби е представен на фиг. 3.6.



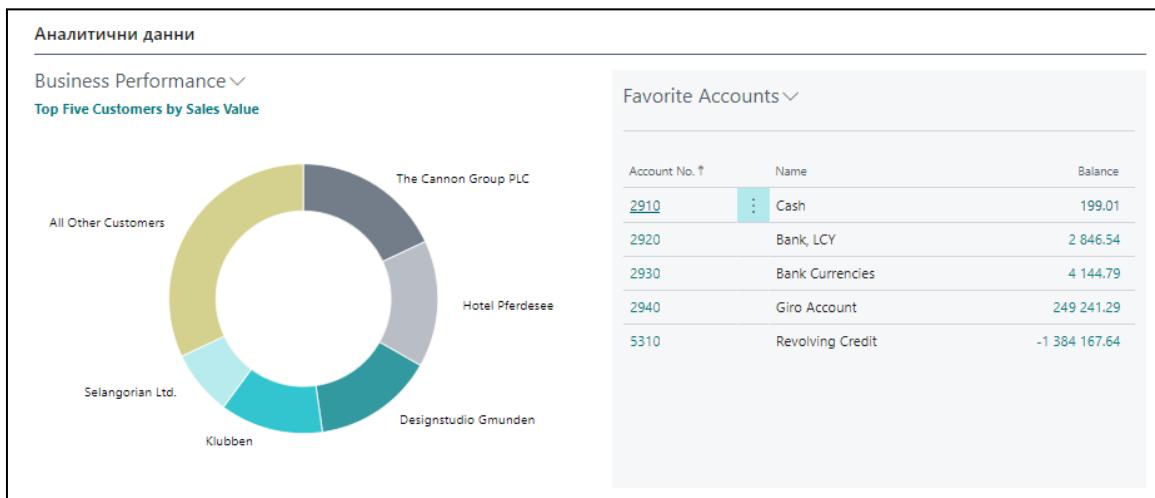
**Фиг. 3.6. Начален екран при вписване в приложение за управление на магазин IS Grocery, за позиция мениджър продажби**

Интерактивните бутони са представени под формата на карти за резултати (score cards), оцветени в подходящ цвят. Те представляват обобщена информация, отнасяща се до предстоящи, текущи и вече реализирани поръчки към доставчици и др. (фиг. 3.7.). При активиране на бутона потребителят бива пренасочен към модула, който управлява съответната група търговски операции.



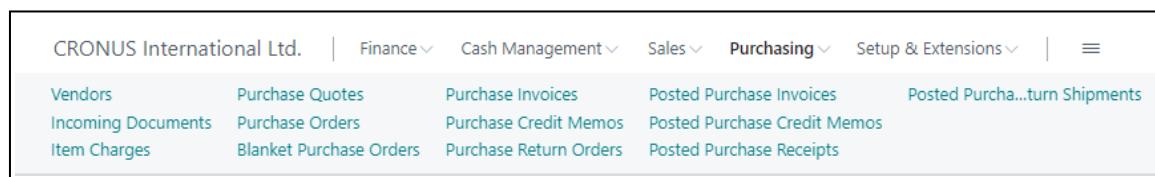
**Фиг. 3.7. Интерактивни бутони (score cards) в приложение за управление на магазин IS Grocery, за позиция мениджър продажби**

Друга секция от началния екран „Аналитични данни“ включва справки и отчети и показва обобщения на търговска информация на база исторически данни и предварително зададени критерии, които са изгответи спрямо индивидуалните нужди на потребителите на приложението IS Grocery. Визуализациите на данните са разработени посредством платформата Power BI и са интегрирани в интерфейса на информационната система (фиг. 3.8.). Те се характеризират с динамичност, проследяемост и актуалност на данните, защото обработваните данни се опресняват в реално време. Съществува и функционалност за изтегляне на отчетите под формата на PDF или Excel файл.



**Фиг. 3.8. Отчети и работни табла в приложение за управление на магазин IS Grocery, за позиция мениджър продажби**

От гледна точка на софтуерната поддръжка на управлението на поръчките към доставчици може да се посочи, че в своето приложение фирмата взема под внимание няколко фактора, които оказват влияние върху процеса – сезонността, прогнозата за времето, както и въздействието на историческите данни. Модул „Поръчки“ се характеризира с много висока детайлност и гъвкавост при управлението на поръчките към доставчици и цялата налична информация, участваща в осъществяването на свързаните процеси. Операциите, които потребителя може да извърши са систематизирани в навигационна лента, а именно: съставяне на нова поръчка, връщане на поръчка към доставчик, преглед на данни за доставчици и др. са представена на фиг. 3.9.



**Фиг. 3.9. Основни операции, участващи в модул „Поръчки“ в приложение**

**за управление на магазин IS Grocery, за позиция мениджър продажби**

След направен избор за съставяне на нова поръчка, потребителят е пренасочен към нов еcran, представен на фиг. 3.10., където е показан

интерактивен отчет на всички поръчки, вече налични в системата. Всяка поръчка има свой уникален номер и прилежащи атрибути, като: номер на доставчик, име на доставчик, статус на поръчка, стойност и други. При маркиране на вече съществуваща поръчка се визуализира допълнителна секция, която съдържа подробности, свързани с доставчика и прилежащи файлове

към

поръчката.

The screenshot shows the 'Purchase Orders' screen in the IS Grocery application. At the top, there's a navigation bar with links to Finance, Cash Management, Sales, Purchasing, Setup & Extensions, and more. Below the navigation is a toolbar with buttons for 'Търсене' (Search), 'Създаване' (Create), 'Изтридане' (Delete), 'Print/Send', 'Order', 'Release', 'Posting', 'Navigate', and 'Отваряне в Excel' (Open in Excel). A dropdown menu 'Повече опции' (More options) is also present. The main area displays a table of purchase orders:

No. #	Buy-from Vendor No.	Buy-from Vendor Name	Vendor Authorizati... No.	Location Code	Assigned User ID	Document Date	Status	Amount
104001	30000	CoolWood Technologies				23.01.2023	Pending Prepayment	6 960.00
104002	40000	Lewis Home Furniture	GREEN			26.01.2023	Open	0.00
104003	50000	Service Electronics Ltd.				28.01.2023	Open	0.00
104004	40000	Lewis Home Furniture	GREEN			29.01.2023	Released	0.00
104005	50000	Service Electronics Ltd.				03.01.2023	Released	0.00
104006	30000	CoolWood Technologies				23.01.2023	Released	0.00
104007	40000	Lewis Home Furniture	GREEN			26.01.2023	Released	0.00
104008	60000	GrassBlue Ltd.	WHITE			26.01.2023	Released	0.00
104009	61000	Electronics Ltd.	WHITE			26.01.2023	Released	0.00
104010	62000	WalkerHolland	WHITE			26.01.2023	Released	0.00
104011	50000	Service Electronics Ltd.				31.01.2023	Released	0.00
104012	62000	WalkerHolland	WHITE			31.01.2023	Released	0.00
106009	10000	London Postmaster				28.01.2023	Open	903.60

To the right of the table, there's a sidebar titled 'Vendor Details' with fields for Vendor No. (30000), Name (CoolWood Technologies), Phone No., Email, Fax No., and Contact (Mr. Richard Bready).

**Фиг. 3.10. Начален еcran в модул „Поръчки“ в приложение за управление на магазин IS Grocery**

Посредством бутон „Създаване“ се пристъпва към същинското създаване на нова поръчка. След натискането му се отваря нов еcran, където потребителят на системата може да започне съставянето ѝ (фиг. 3.11.). Задължителните реквизити при съставяне на нова поръчка са маркирани с допълнителна сигнализация и потребителя не може да финализира поръчката без тяхното попълване (име на доставчик, код на доставчик и поръчани стоки). Попълването на името на доставчика се осъществява, като се направи избор от списък с имената на всички доставчици, които са в договорни взаимоотношения с търговската верига. Попълването на желаните продукти се осъществява по сходен начин, прави се избор от всички активни за поръчка продукти, след което потребителят ръчно попълва необходимите количества. Изборът на потребителя относно количествата от стоки е подпомогнат от панела, показващ прогноза за бъдещите продажби на избраната стока.

Представената функционалност е свързана с изготвяне на прогноза за бъдещите приходи от продажби или количествата от стоки, които могат да се реализират. Методите за изготвяне на прогноза са основани на основни статистически методи, като корелационен и регресионен анализ. Задължително изискване за визуализиране на прогноза е наличие на исторически данни за поне пет исторически периода назад във времето за съответния продукт.

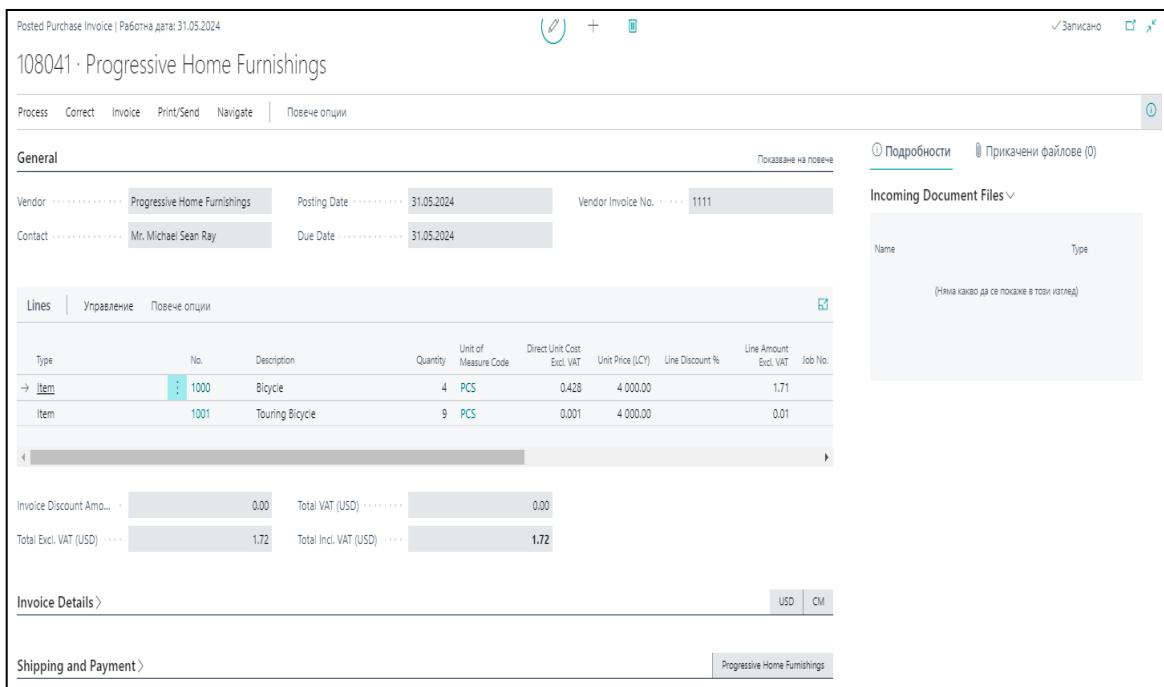
The screenshot shows the 'Purchase Order' screen in the IS Grocery application. The header displays 'Purchase Order | Работна дата: 31.05.2024' and the vendor information '106031 · Groene Kater BVBA'. The main area contains fields for Vendor Name (Groene Kater BVBA), Document Date (31.05.2024), Vendor Shipment No., Status (Open), and Contact (Roger Van Houten). Below this is a table of purchase lines:

Type	No.	Description	Location Code	Bin Code	Quantity	Reserved Quantity	Unit of Measure Code	Direct Unit Cost Excl. VAT	Line Amount Excl. VAT	Qty. to Receive	Qty. Received	Qty. to Invoice	Qty. Invoiced
Item	1000	Bicycle			4	—	PCS	404,218	1,616,87	4	4	4	4
+ Item	1001	Touring Bicycle			9	—	PCS	1,00	9,00	9	9	9	9

At the bottom, there are summary totals: Subtotal Excl. VAT (EUR) 1,625,87, Inv. Discount Amount (EUR) 0.00, Total Excl. VAT (EUR) 1,625,87, and Total Incl. VAT (EUR) 1,625,87. To the right, there are sections for 'Purchase Line Details' (No. 1001, Availability 9, Purchase Prices 0, Purchase Line Discounts 0), 'Attachments' (Documents 0), and 'Forecast' (Forecast 1001). A note at the bottom right says 'Няма какво да се покаже в този изглед.' (No data to show in this view.)

**Фиг. 3.11. Съставяне на нова поръчка в приложение за управление на магазин IS Grocery**

След приключване на действията по съставяне на поръчката тя може да бъде завършена и изпратена към съответния доставчик. В този момент поръчката променя своя статус на „Завършена и изпратена“ и се визуализира нейно обобщение (фиг. 3.12.).



**Фиг. 3.12. Обобщение на поръчка, изпратена към доставчик в приложение за управление на магазин IS Grocery**

Изпращането към доставчика се осъществява автоматично по предварително утвърден комуникационен канал. От гледна точка на разработени проекти, компанията е реализирала над 495 в повече от 55 страни. Някои от клиентите на Intelligent Systems са: супермаркети Фантазия, търговска верига СВА, търговска верига BulMag, Marks & Spencer и др.

### Софтуерна система Експекта на фирма Info Partner

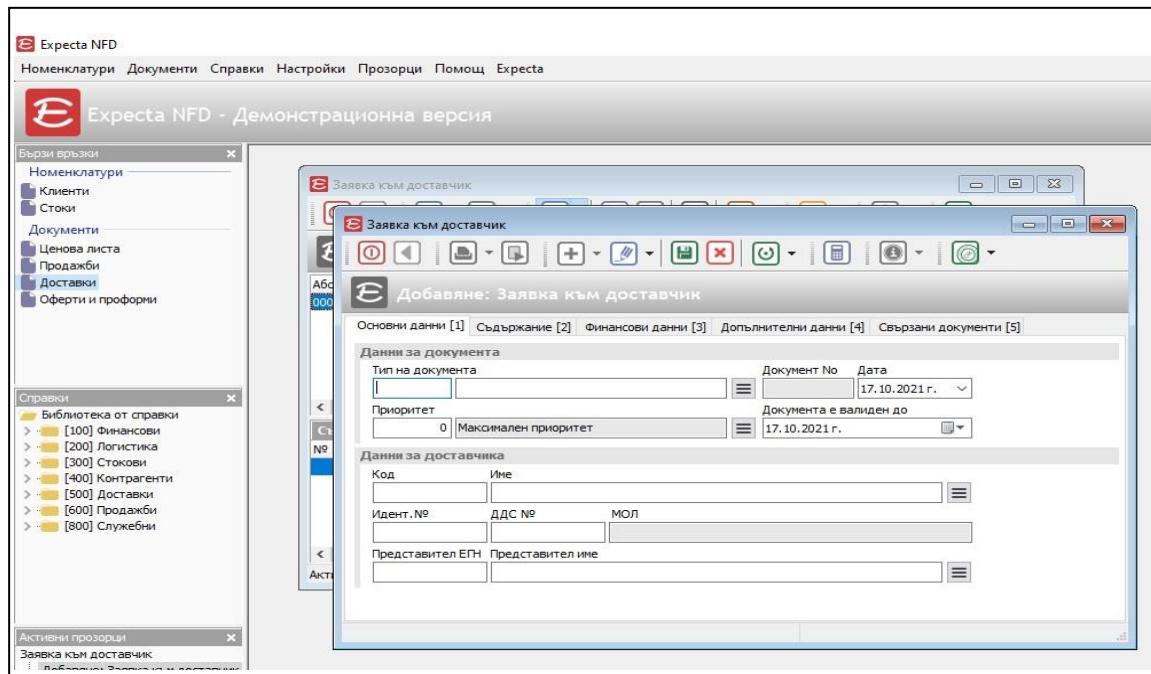
Друга водеща българска софтуерна компания, която има богат опит в разработка на специализиран софтуер за управление на фирми от различен тип и неговото внедряване, е Инфо Партнер ООД. Тя има над 18 години опит и предлага и софтуерна система от типа на търговските информационни системи, които са напълно съобразени с текущите стандарти и законодателство на територията на страната. Системата има възможности за създаване на множество видове документи, необходими във всекидневната работа на търговските вериги, вкл. и с БОС.

Фирмата предлага цялостно решение за обслужване на дейността на големи, малки и средни търговски фирми, наречено Expecta (Инфо Партнер, n.d.). Софтуерът е с архитектура клиент-сървър и включва всички необходими функционалности за обслужване на дейността на търговските вериги за продажби на дребно, като: заявки и логистика, поръчки, доставки, складово стопанство, продажби и фактуриране, финанси и парични потоци, анализ на данни, управление на разнообразни по вид номенклатури и тяхната йерархична структура и др. Разполага с възможности за индивидуално създаване на потребителски роли, отговарящи на екипите в търговската фирма и с възможности за структурирано записване на допълнителна информация, касаеща търговския бизнес, включваща данни за контрагенти и техните служители, представители и обекти. От гледна точка на управлението на поръчки към доставчици, основните предимства на Expecta са следните:

- Обработка на поръчки към доставчици.
- Изготвяне на поръчка на база заявени количества и анализ на стоковите запаси.
- Преобразуване на една или няколко поръчки в документ за доставка.
- Проследяване на заявени, поръчани и доставени количества чрез множество справки.

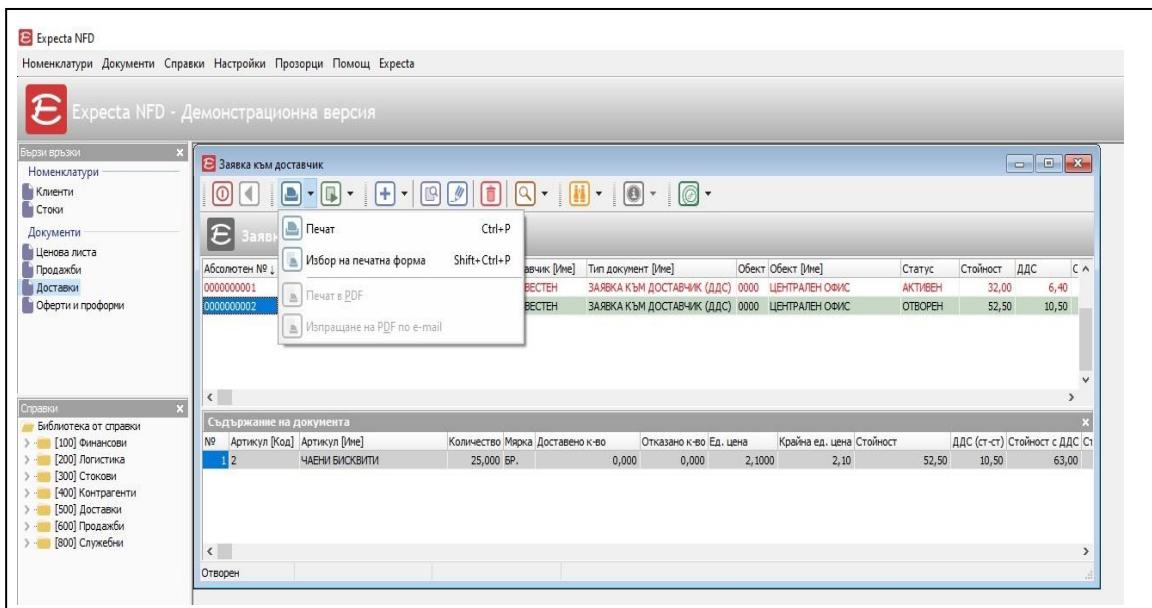
Чрез набора от документи за поръчки към доставчици, които се създават автоматично, Expecta предоставя възможност за проследяване на заявените към доставчици стоки и изпълнението им. Трябва да се направи уточнение, че поръчките към доставчици са именувани като „заявки“ в интерфейса на приложението. Създаването на нова поръчка в Expecta е изключително улеснено от опростения и ясен дизайн на менютата и възможността за прилагане на редакции на всеки етап от изготвянето на поръчката. Друго ключово предимство е, че по време на изготвяне на

поръчка се попълват не само данните, отнасящи се до потребителските стоки и тяхното количество, но и необходимата финансова и счетоводна информация. След приключване на поръчката, изготвените документи могат да бъдат директно насочени към отдели „Финанси“ и „Счетоводство“. Екран от подмодула за изготвяне на поръчки към доставчици е представен на фиг. 3.13.



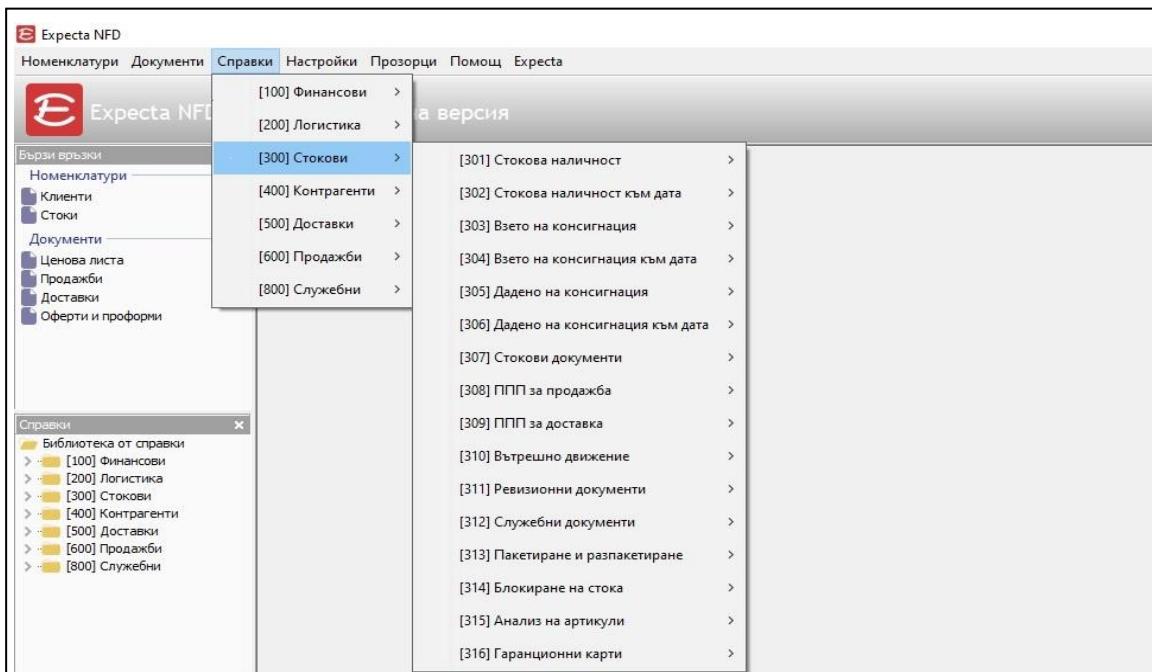
**Фиг. 3.13. Екран от подмодул за създаване на поръчки към доставчици в софтуерната система Expecta**

Голяма част от данните, участващи в поръчката към доставчик, се избират от предварително разработени и съхранени в склад от данни списъци, но количествата от стоки, които ще се поръчат, се попълват ръчно от потребителя на системата. След приключване на поръчката тя се запаметява с прилежащ статус, като той се променя според състоянието ѝ (отворен, активен, приключен и др.) и може да бъде прикачена и изпратена към доставчик по електронна поща или по друг комуникационен канал (фиг. 3.14.).



**Фиг. 3.14. Екран със списък от създадени поръчки към доставчици в Expecta**

Софтуерът Expecta разполага с **вграден аналитичен модул**, който има възможности за създаване на разнообразни справки по зададени критерии от потребителите на системата (фиг. 3.15.).



**Фиг. 3.15. Екран от аналитичен модул в софтуерното приложение Expecta**

Справките са обобщени в няколко групи: финансово, логистика, стокови и др. Във всяка група се съдържат детайлни справки, които

разглеждат данните, прилежащи към всяка от групите в различен аспект, като напр. в група „Логистика“ с подгрупа „Анализ на стоките“ са разработени отчети за анализ на поръчките, стоки под минимален праг и доставени стоки по заявки (поръчки). Изготвените справки могат да бъдат експортирани във физически файл, изпратени по имейл и др.

На базата на представените три софтуерни системи за управление на търговия с БОС може да се **обобщи**, че системите имат комплексен характер и управляват сложните бизнес процеси, свързани с разностранините дейности в търговските фирми. Въз основа на пробен достъп от страна автора до трите системи и подробно им проучване, може да се посочи, че най-пълно и пълноценно обхващане на типичните за търговията на дребно с БОС бизнес процеси е налично при софтуерната система Експекта. По отношение конкретно на управлението на поръчките към доставчици може да се посочи, че при две от системите - Експекта и IS Grocery, са налични някои елементи на приложение на бизнес интелигентни подходи. Примерите са следните: както беше посочено по-горе в изложението, в управлението на поръчки на системата **IS Grocery** се вземат под внимание три въздействащи фактора – сезонност, прогноза за времето и исторически данни, и се ползват частично възможности за визуализации на данните с Power BI. От своя страна, софтуерната система Експекта разполага с аналитичен модул, който предоставя на потребителите възможности за създаване на различни видове справки, с което се създава добавена стойност за нейните потребители.

Следва да се посочи също, че трите системи обхващат и дигитализацията на управлението на поръчките към доставчици. Като цяло обаче и в трите софтуерни системи не се предлага пълнофункционален бизнес интелигентен модул, който по най-оптимален начин да управлява и синхронизира сложните процеси по управлението на поръчките към доставчици.

В следващото изложение ще бъде представен разработен прототип на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици в търговски вериги за продажби на дребно, който може по най-ефективен начин да допълни възможностите на търговските информационни системи да управляват свързаните с тях бизнес процеси.

### **3.1.2. Използвани в практиката на търговските вериги в България модули за управление на поръчки към доставчици**

С цел проучване на актуалното състояние на управлението на поръчките на стоки към доставчици на някои от работещите на българския пазар вериги за търговия с бързооборотни стоки бе направено проучване сред техни представители. Във фокуса на нашето изследване са основно търговските вериги, представители на супермаркетите и дискаунтърите, тъй като статистиките показват, че техните приходи от продажби формират преобладаващия дял в размер на 55% от търговията на дребно с бързооборотни стоки на пазара в България (Комисия за защита на потребителите, 2020).

По повод на изследванията в дисертационния труд беше реализирана комуникация с представители на някои веригите у нас, затруднена от редица фактори, свързани с техни опасения за защитата на фирмени данни и чувствителност на информацията, нежелание за представяне на фирмени данни поради страхове от конкуренцията и др. Независимо от установилите се затруднения, беше формирана специфична фокус група, която обхваща представители на пет вериги за търговия на дребно с БОС: Лидл, Билла, БулMag, Дар и MyMarket.

В посочената фокус група присъстват както представители на големите национални вериги, част от **супермаркетите и дискаунтърите**, така и на **по-малки регионални вериги**, за които се очаква да бъдат особено иновативни и гъвкави на пазара, за да могат да разчитат не само

на задържането им на пазара, но и на увеличаването на дела при наличието на силната конкуренция на големите играчи на пазара.

Представители на три от търговските вериги, а именно на Лидл, БулMag и Дар, се отзоваха на поканата за участие в свързаното с дисертационния труд изследване и извършеното детайлно проучване. То е реализирано с използването на **няколко метода за анкетиране**. Единият от методите се основава на **преки разговори с представители** на мениджърските екипи на търговските компании, извършени както лице в лице, така и с помощта на **онлайн видео конферентни срещи** (с използване на съответен видео конферентен софтуер), а също и с **телефонни разговори**. Другият приложен метод е методът на **полуструктуринио интервю** с използване на специално конструиран въпросник. На всеки един от представителите беше изпратен по електронен път **персонализиран въпросник**, който съдържа както общи за всички участници въпроси, така и въпроси, пряко свързани със спецификата на веригата и резултатите от нейното предварително детайлно проучване. Трите персонализирани въпросници са представени в Приложения 1., 2. и 3.

Профилът на трите вериги, представен в синтезиран вид, включва следното: търговска верига Дар разполага с 10 супермаркета, разположени на територията на гр. София; търговска верига БулMag използва 18 обекта, разположени в градовете Варна, Търговище, Шумен и Дулово. Търговска верига Lidl, представена на национално ниво, разполага със 107 магазина в 49 града в страната.

### **Локална търговска верига Дар**

Търговска верига Дар оперира на територията на гр. София, като до момента разполага с 10 обекта от тип супермаркет. По данни от POS системата на веригата средно на ден общо във всички обекти пазаруват около 11 000 клиенти. Нововъведение във възможностите за пазаруване от

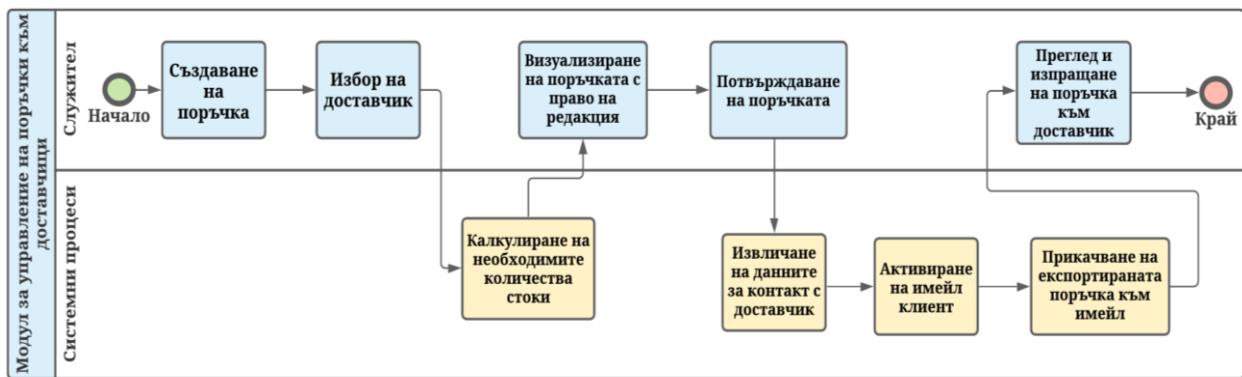
веригата е участието ѝ в популярно електронно приложение за поръчка на храна, което предлага доставки до дома или офиса. По този начин търговската верига разполага със своеобразен електронен магазин и в същото време не поддържа собствено мобилно приложение.

Търговската информационна система на верига Дар е полуцентрализирана, като всеки от обектите може да направи самостоятелна поръчка към доставчик. Търговската система има разработен модул за автоматизирано изготвяне на поръчките и необходимите количества от стоки се изчисляват по индивидуално разработен алгоритъм. Той включва проверка на продажбите за същия период на предходната година, проверка на наличното количество от стоките, определяне на минимален стоков запас, както и периода до следващата доставка. След изготвяне на поръчката тя се преглежда от служител и се изпраща към доставчика. Каналите за трансфер на данни при търговска верига Дар са два типа: изпращане на данните посредством електронен обмен на данни (Electronic Data Interchange – EDI), а ако фирмата доставчик няма възможност за използване на този стандарт за комуникация получава поръчката по електронната поща. За да се гарантира навременното изпращане на заявените количества стоки към доставчиците, в модула за автоматизирано управление на поръчките е внедрена система, която следи за точното спазване на дневния график. Тя изпраща периодични напомняния на служителите, които са отговорни за стартиране на процесите по създаване на нова поръчка. Бързодействието на системата е осигурено от периодично архивиране на транзакционните данни от POS системата на отделен сървър, като в активната система се съхраняват исторически данни само за период от 1 година назад. От ръководството на фирмата се изказва мнение, че планират бъдещи доработки на системата, свързани с автоматизация на процеси и повишаване на бързодействието им.

## **Регионална търговска верига БулMag**

Търговска верига **БулMag** започва първоначално своята дейност с няколко магазина на територията на гр. Шумен. На следващ етап ръководството ѝ решава да предприеме експанзивна политика за разширяване на дейността. Част от предприетите мерки включват откриване на обекти в други градове и разработване на иновативна търговска информационна система, която да централизира информационните потоци между всички супермаркети от веригата. До момента физическите търговските обекти, участващи във веригата, са общо 18 на брой. Освен това БулMag разполага от повече от година и с електронен супермаркет. Той споделя обща ценова политика с физическите магазини и представя пълното многообразие на стоки, предлагани във филиалите от веригата. Сред водещите предимства на виртуалния магазин са разнообразните възможности за разплащане (с платежна карта чрез ПОС-терминал при доставка, чрез ваучери за храна, в брой при доставката, с електронно разплащане).

От технологична гледна точка, действията по разработка и внедряване на фирменията система протичат в следния хронологичен ред. Поетапното внедряване на централизираната информационна система започва през 2010 г., като първите модули, които са включени в системата, са модулите „Магазин“, „Каси“, „Склад“ и „Счетоводство“. Понастоящем всички физически обекти и електронният магазин са свързани към единната търговска информационна система. Автоматизирането на процесите, свързани с управление на заявките към доставчици, е постигнато чрез използване на технологии за калкулиране на необходими количества от стоки.



**Фиг. 3.16. Диаграма на автоматизиран модул за управление на поръчки в търговска верига БулMag**

Процесът е представен графично на фиг. 3.16. със средствата на стандартата Business Process Model and Notation. Последователността на извършване на операциите е следната: Оторизиран служител, който се вписва с потребителско име и парола в системата, активира модула за изготвяне на поръчки. На следващ етап се избира доставчик, към който ще се изпрати поръчката, след което се активира модулът. Като краен резултат служителят вижда електронен документ, където са записани количествата, които следва да се поръчат от съответния доставчик. Служителят може да нанесе ръчно корекции на предложените стойности. Отново по автоматизиран път електронната поръчка се добавя като прикачен файл в имейл, където предварително са попълнени данните на съответния доставчик. Служителят отново преглежда дали данните са коректни и изпраща поръчката. Алгоритъмът, внедрен в модула, е специфично разработен за нуждите на търговска верига БулMag, като основните променливи, участващи в него, са: времеви диапазон между поръчките, количество продажби на продуктите за изминалите 7 дни, гаранционен запас, налично количество от стоките към текущ момент, участие на стоките в промоция през периода. Интелигентният модул има функционалности за изготвяне на справки по зададени критерии, като времеви период, промоционални кампании, доставчици и др. Централизирането на търговската система се изразява и в това, че

изготвянето на поръчката се отнася за всички обекти от веригата заедно с електронния магазин. За да се гарантира синхронизацията на данни в системата ежедневно се извършват обновявания и трансфери на данни между отделните звена. От ръководството на фирмата споделят, че планират бъдещи доработки, свързани с повишаване на производителността на процесите, качеството на данните и използването на актуални технологични решения, както и обогатяване на интелигентния модул, посредством нови източници на данни.

### **Национална търговска верига Lidl**

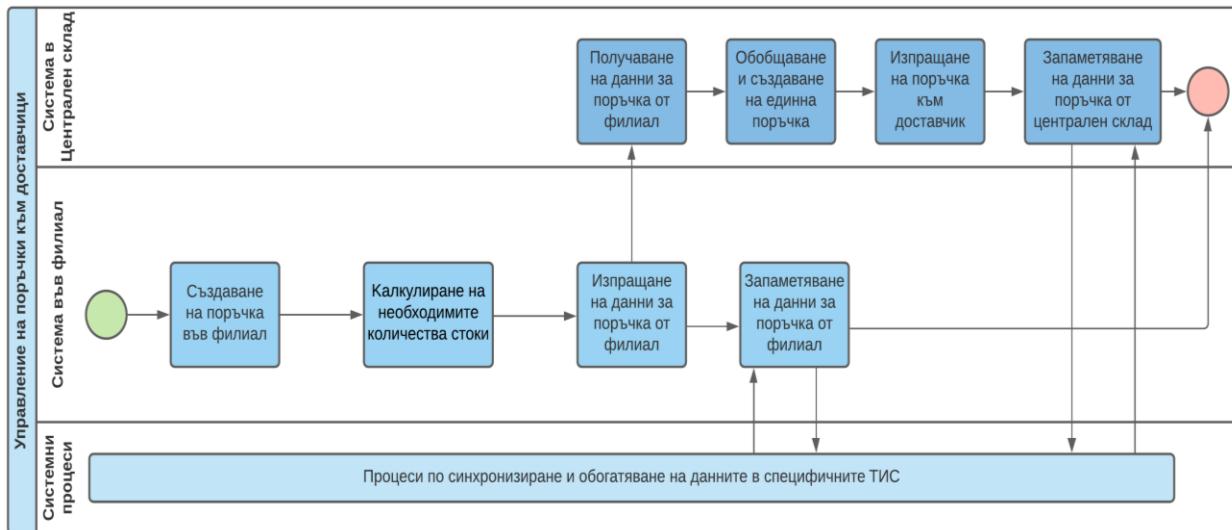
Международната търговска верига „Lidl“ стъпва на българския пазар през 2010 г., като отваря едновременно 14 магазина в 11 града. Търговските обекти са от тип супермаркет и са характерни, с това че са на самообслужване – стоките са достъпни и всеки клиент сам може да вземе избрания продукт. През 2017 г. компанията открива технологичен ИТ център Lidl Digital, чиято основна дейност е разработването на специфични дигитални платформи, системи и решения за развитието на онлайн търговията. От една година Lidl разполага с интерактивно мобилно приложение Lidl Plus, което е представено по повод на десетата годишнина на веригата в страната. То дава още една възможност на клиентите да се възползват от изгодни и атрактивни седмични предложения под формата на купони за отстъпка и по този начин да оптимизират бюджетите си. Предоставянето на купоните в индивидуалните клиенти профили се извършва на базата на сегментиране на клиентите според клиентско поведение и по този начин те получават персонализирани купони. Основната цел, поставена пред приложението, е неговото развитие в посока на адаптиране към навиците за пазаруване на всеки отделен потребител, така че да бъде оптимално полезно и релевантно за него. „Lidl Plus“ се отличава не само с дигиталния и удобен

за ползване формат, но и с това, че не оставя пластмасов отпечатък в природата.

По отношение на системата за управление на поръчки, характерно за търговска верига Lidl, е че съществува двуфакторна схема на поръчка към доставчици. Първоначално всеки филиал изготвя поръчка за необходимите количества от потребителски стоки. На следващ етап, поръчката се получава от Централната складова база, където всички съставени поръчки биват консолидирани и обобщени, за да се изпрати една обща поръчка към доставчик. Описаният процес използва множество подсистеми, които съхраняват различни по вид данни. Поради тази причина са разработени системни процеси, които се грижат за навременно синхронизиране на данните на всички нива. Други техни функции са свързани с:

- проследяване на коректността на данните;
- обогатяване на данните;
- валидизация на входящите данни;
- проверка за наличие на изискуем минимум данни за всяка потребителска стока.

Графичната интерпретация на описаните дейности, свързани със съставяне на поръчки към доставчици, е представена на фиг. 3.17.



**Фиг. 3.17. Двуфакторен процес по изготвяне на поръчки към доставчици в търговска верига Лидл**

Автоматизираното изготвяне на поръчки притежава някои елементи на бизнес интелигентност, каквото е напр. съобразяването на необходимите количества стоки спрямо метеорологичната обстановка. То е внедрено в системите на отделните филиали при изготвяне на поръчки към Централен склад. За съставянето на необходимите количество от стоки се обработват множество показатели и данни, като спазване на границите за минимална и максимална регална наличност, данни за предходни продажби за различни времеви периоди, планирани акции и промоции, логистични данни за поръчки и др. Достъпна е и прогнозна информация, която е съставена на база на статистически данни за изминали периоди, набор от математически модели и предложения за бъдещи продажби. Тя служи за референция при финалното изготвяне на поръчката, преди да бъде изпратена за агрегиране в Централен склад. След получаване на всички поръчки от филиалите, оторизиран служител извършва действия по съставяне на консолидирана поръчка, за да вземе информирано решение. Във втория етап от процеса по управление на поръчките към доставчици автоматизацията е сведена до минимум от съображения за сигурност. В контекста на глобалната търговия търговската верига Lidl може да организира и по-специфична процедура

по изготвяне на поръчки, поради възможностите за използване на интернационални канали и различни системни модули за комуникация, които вземат под внимание логистичните особености при доставките. От гледна точка на визуалното представяне на данни и информация, търговска верига Лидл разполага със собствена специализирана платформа, която най-точно отразява нуждите на компанията и предоставя необходимите визуални интерпретации на клиентско поведение, честота на пазаруване, движение на продукти по продуктови групи и др. Възможностите за бъдещи доработки включват обогатяване на данните, участващи в модула за изготвяне на поръчки, с данни за потребителското поведение, отчетено посредством мобилното приложение Lidl Plus.

От отдел „Информационни технологии“ на Lidl споделят, че приложението тепърва ще се развива и ще предлага много нови възможности за потребителите – все повече персонализирани предложения, съобразени с предпочтенията за пазаруване на всеки клиент, различни партньорски програми, както и много нови възможности за спестяване, които да облекчат месечните разходи. Целта е чрез приложението да се предостави на клиента възможно най-релевантна за него информация, която отговаря в максимална степен на неговите интереси и предпочтания и доколкото е възможно, въз основа на тях да се съставят персонализирани предложения и услуги. Част от бъдещите планове за усъвършенстване на мобилното приложение включват доработки за изготвяне на детайлни анализи на анализи на потребителското поведение.

Търговските вериги Lidl, БулMag и Дар са позитивен пример за местни търговци на стоки на дребно, които следват световни технологични стандарти, свързани с авторизирането на процесите за управление на поръчките към доставчици, за да постигнат по-висока производителност на текущите процеси и да намалят до минимум ръчната

работка. Представителите и на трите търговски вериги споделят, че системите подлежат на постоянна доработка в посока на свеждане до минимум на ръчната работа, отразяване на законодателните промени, свързани с търговията на дребно на територията на страната, и обогатяване на алгоритмите, свързани с изчисляване на прогнозните количества от потребителски стоки.

### **3.2. Разработване на прототип на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици в търговска верига за продажби на дребно**

#### **3.2.1. Избор на софтуер**

За целите на разработването на прототип на бизнес интелигентния модул за управление на поръчки към доставчици в търговска верига за продажби на дребно е необходимо да бъде направен избор на съответен софтуерен инструмент, чрез който да се реализира интелигентен подход при обработка на данните и изготвянето на поръчките. За нашето изследване е подходящо да бъде избрана платформа между бизнес интелигентни и аналитични платформи (Analytics and Business Intelligence Platforms). Този тип платформи, според някои автори (Александрова, 2021), предоставят на потребителите много добри възможности за подготовка на разнообразни форми за представяне на резултатна информация, позволяват дефиниране на метрики и ключови индикатори на представянето, както и филтриране, обобщаване и детализация на данните.

По настоящем се счита, че обичайна функционалност на бизнес интелигентните и аналитични платформи (БИАП) представлява визуализацията на данните и следователно наличието ѝ в платформите се възприема за задължителен елемент, който се предлага в приемлива за потребителите степен. При избора на БИАП основополагащо внимание все се отделя на наличието на допълнителни характеристики на

платформите, свързани с интегрирана поддръжка на корпоративна отчетност и поддръжката на т. нар. усъвършенствана аналитичност чрез внедряване на машинно обучение и изкуствен интелект (Richardson et al., Gartner, 2020).

Редица консултантски компании, организации, както и изследователи правят проучвания и изследвания относно водещите бизнес интелигентни и аналитични платформи. **Gartner** - една от най-утвърдените в международен мащаб консултантски фирми, публикува в тази връзка ежегодни доклади. Последният публикуван доклад е от февруари 2021 г. (Richardson et al., Gartner, 2021). В т. нар. „Магичен квадрант за бизнес интелигентни и аналитични платформи“ поредна година като водеща платформа в квадранта на лидерите е посочена платформата Microsoft Power BI (фиг. 3.18.). Другите две платформи, отнесени към лидерите, са Qlik и Tableau. Признание относно водещите позиции на Microsoft Power BI като лидер сред бизнес интелигентните и аналитични платформи прави и компанията Forrester, която също я поставя на челно място сред лидерите (Evelson, Forrester, 2019). Освен това редица автори и изследователи също правят изследвания и посочват лидерските позиции на трите платформи (Zian, Kumar and Zulkarnain, 2021; Sharma, 2020; Machiraju and Gaurav, 2018; Sherif, 2016). Някои изследователи формулират критерии, според които извършват сравнение на платформите (Owoc and Pondel, 2018; Sherman, 2020 и др.) и извеждат на водещо място Microsoft Power BI сред останалите платформи.



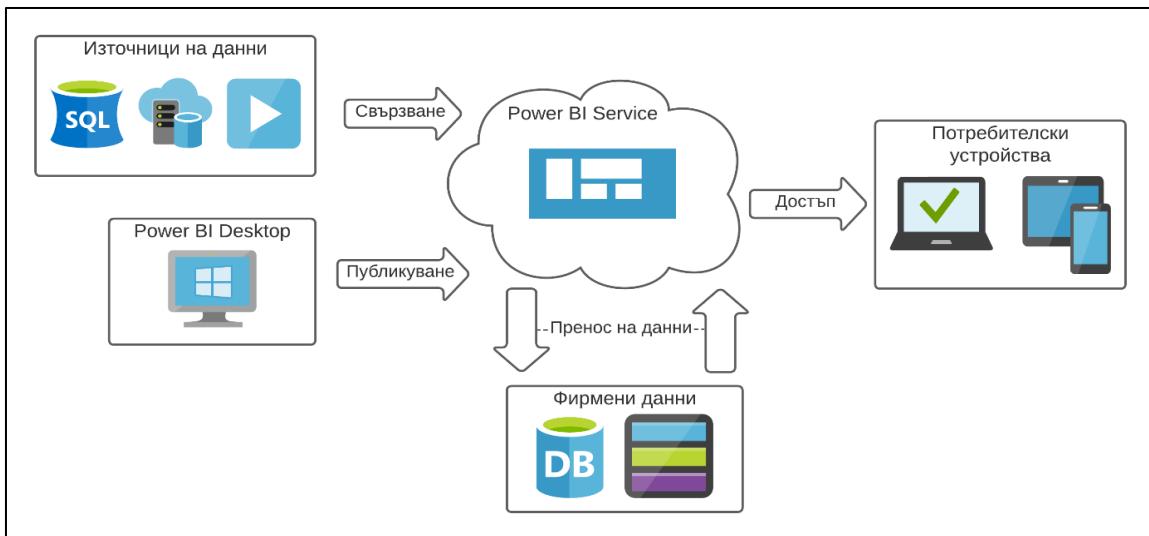
**Фиг. 3.18. Магичен квадрант на Gartner за бизнес интелигентни и аналитични платформи**

Водещите позиции на Microsoft Power BI се основават на възможностите, които платформата предлага, както и на нейните предимства. С помощта на безплатното приложение Power BI Desktop за Windows потребителите могат да анализират и визуализират данни от локални или облачни източници, публикувайки своите отчети в платформата. То предлага подготовка на данни, визуално базирани изследвания (visual-based discovery), интерактивни табла и разширени анализи. Десктоп версията е подходяща за самостоятелни потребители. **Pro** версията, основана на месечни такси от \$9.99 на потребител, прави по-лесни съвместните анализи, като използва Microsoft Office365, SharePoint и Teams за контрол на достъпа до необработени данни и публикувани отчети. За фирмите, които искат да постигнат комплексност, **Premium** версията прави възможна подготовката на данни на самообслужване с предварително вградени връзки към корпоративни

данни, съхранявани в Microsoft Dynamics 365, Azure SQL Data Warehouse или източници на трети страни, като Salesforce. При Premium версията цената е в размер на \$4.995 за специализиран облачен изчислителен ресурс и ресурс за съхранение. Посочените цени спомагат за постигане на значително конкурентно предимство на платформата. Автори като Sherif (2018) подчертават, че „Power BI има предимство пред инструменти като Qlik и Tableau и това е силата на Microsoft“, като авторът допълва, че за организации, използващи приложения на компанията – напр. Excel на фронт енд-а и SQL сървър на бекенд-а, Power BI естествено пасва на техните нужди. В допълнение, други автори (Александрова, 2021) посочват, че през последните години платформата на Microsoft се разви, като подобри позициите се предимно чрез добавяне на усъвършенствана аналитичност и автоматизирано машинно обучение, както и непрекъснатото обогатяване на различните форми на визуализация. В Power BI се интегрират най-актуалните бизнес интелигентни услуги, като напр. аналитичност, насочена към текст, изображения и анализ на чувства.

Потребителите могат да се възползват и от допълнителни предимства и възможности, свързани с облачните услуги, предоставяни от Microsoft в ролята му на водещ играч на пазара в тази област благодарение на Azure Cloud и конкретно на услуги като Azure Machine Learning, Azure HDInsight, Azure Stream Analytics, Azure Event Hubs, Azure Storage и други.

Някои автори (Machiraju and Gaurav, 2018) акцентират на възможностите на Power BI да представя данните и да създава визуализации въз основа на данните. Те представят концепцията на Power BI по следния начин (фиг. 3.19.):



**Фиг. 3.19. Концепция на платформата Microsoft Power BI**

Адаптирано по Machiraju and Gaurav, 2018

Авторите Machiraju и Gaurav специално подчертават, че на по-ранен етап от развитието на инструментите за бизнес аналитичност крайните потребители са били зависими от персонала на ИТ отделите и от администраторите на бази от данни за създаване на бизнес отчети и табла за управление. Понастоящем, с помощта на платформи като Power BI, крайните потребители могат сами да създават бизнес отчети и табла за управление. Функцията Power BI Datasets позволява на потребителите да представят данни и да създават визуализации въз основа на данните. В книгата си „Power BI Data Analysis and Visualization“ (2018) двамата автори правят сравнителна характеристика между Power BI и Tableau като основни конкуренти на пазара на базата на няколко параметри – потребителски интерфейс, поддръжка на инфраструктурата, източници на данни, табла за управление, ценови характеристики. По последния критерий по-горе бяха посочени условията, които Microsoft предлага за ползването на Power BI. За сравнение: неговият конкурент Tableau е достъпен на три нива - Tableau Desktop, Tableau Server и Tableau Online (Tableau, n.d.) с три разновидности на ползване на услугата (Tableau Creator, Tableau Explorer и Tableau Viewer), като цените съответно са \$70,

\$35 и \$12 на потребител, на месец с годишно таксуване, което показва повисоки ценови равнища в сравнение с Power BI.

Като се вземат под внимание посочените възможности и предимства на Microsoft Power BI, считаме за подходящ избора на бесплатната версия на Power BI Desktop за илюстрация на практическото приложение на интелигентните методи за визуализиране на данни и информация за по-ефективно управление на поръчки към доставчици във верига за търговия с БОС.

Друга водеща платформа, която е предвидено да участва в разработката на прототипа на бизнес интелигентния модул за управление на поръчките, е продукт на компанията Alteryx и носи наименованието **Alteryx Designer**. Необходимостта, използването на Power BI да бъде допълнено с приложението на Alteryx Designer, е обусловена от възможностите на Alteryx Designer (които отсъстват при Power BI) за проектиране и реализация на процеси за пренос на данни - т. нар. процес „Извличане, трансформиране, зареждане“ (Extract, Transform, Load - ETL), поддържане на пълна гама от функционалности за стандартизиране, пречистване и валидизиране на данни, както и притежание на вградени аналитични методи.

**Alteryx Designer**, може да се разглежда като своеобразна интегрирана платформа, която позволява разработването на бизнес интелигентни процеси за подпомагане на дигиталната трансформация на фирмите като ускорява бързодействието на основаните на данни бизнес дейности, подпомага вземането на решения, съчетава методи за детайлно изследване на данните посредством машинно обучение и изкуствен интелект. По последни данни (Alteryx, n.d.) компанията работи с над 7000 клиенти в световен мащаб. Сред основните преимущества на платформата са разнообразните средства за подготовка, трансформиране и пречистване на данни, както и предварително разработените визуални компоненти,

които лесно могат да бъдат управлявани от разработчиците (low-code programming). Alteryx Designer разполага с вградени методи за машинно обучение и изграждане на прогнозни модели, които могат да бъдат внедрени в напълно автоматизирани процеси. Освен това платформата Alteryx заема ключови позиции в ежегодните доклади на водещата консултантска компания **Gartner**. Сред основните доводи за водещата позиция са: лесна работа с платформата, което води до скъсяване на време за разработка, голям набор от инструменти за изследване на данни, достъпен интерфейс и висока удовлетвореност на потребители на платформата. Последният публикуван доклад на Gartner е от март 2021 г. (Krensky et al., Gartner, 2021). В изследването участват 20 световни платформи, които разполагат със следните основни функционалности:

- Предлагат комбинация от основна и усъвършенствана функционалност, която е от съществено значение за изграждането на бизнес интелигентни решения (предимно модели за изследване на тенденции).
- Поддържат включването на тези решения в бизнес процеси, съществуваща инфраструктура, продукти и приложения.
- Поддържат устойчивото изпълнение на бизнес интелигентни анализи, получени от платформата, и предлагат функционалност за количествено определяне и проследяване на резултатите от изследванията.

Според изследването на платформите за наука за данните и машинно обучение (data science and machine learning platforms), представено визуално на фиг. 3.20., платформата Alteryx е единственият софтуер, позициониран в квадранта на претендентите за заемане на лидерска позиция. Класирането е обосновано от промяната в стратегическото развитие, което е предприела компанията в изминалата една година,

въвеждайки технологията за автоматизация на аналитичните процеси (АПА) (analytic process automation) с цел интегрирането ѝ с технология на роботизирани процеси (АРП).



**Фиг. 3.20. Магически квадрант на Gartner за платформи за data science и машинно обучение (Krensky et al., Gartner, 2021)**

Платформата включва няколко софтуерни продукта: Alteryx Designer, Alteryx Intelligence Suite, Alteryx Server, Alteryx Connect и Alteryx Promote. Alteryx Analytics Hub предоставя среда за автоматизиране на работния процес и планиране, сътрудничество, управление на множество лицензи и свързване на данни. Както вече беше споменато, компанията Alteryx е световно позиционирана, а клиентите ѝ оперират в различни индустрии, вкл. производство, финансови услуги, управление на потребителски стоки, търговия на дребно, здравеопазване и услуги в публичния сектор. Към силните страни на софтуерната платформа, изведени след обстойно проучване, се отнасят: лесна и интуитивна работа със софтуерния продукт благодарение на интегрираните методи за работа, които могат да бъдат модифицирани от потребителите според съответния бизнес казус. Освен това Alteryx предоставя шаблони на бизнес процеси и

индустриални решения и пакети за бързо интегриране и внедряване, в резултат на което се ускорява въвеждането на технологичното решение в експлоатация.

С интеграцията на автоматизация на аналитичните процеси Alteryx набляга на създаването на аналитично съдържание и възможности за детайлно изследване на скрити зависимости в данните. Независимите партньорства с други доставчици на софтуер и вертикалната стратегия за навлизане на пазара, създават инерция и увеличават разпознаваемостта на софтуера като успешно бизнес решение сред редица компании. Оценката на клиентите за платформата е много висока (Gartner Peer Insights, n.d.; G2, n.d.), тъй като Alteryx предоставя отлични функционалности и навременна поддръжка. Друго преимущество на Alteryx е свързано е предоставения от страна на компанията специализиран портал за обучения. В него се осигурява безплатен достъп до материали и възможности за сертификация. Регулярно се организират уебинари, онлайн конференции, излъчване на подкасти, засягащи различни тематики, свързани с текущи и бъдещи проекти с Alteryx. Електронният обучителен портал наಸърчава споделянето на знания както от страна на представители на фирмата производител, така и между потребителите на платформата. Разработена е програма за учащи се, наречена SparkEd, която предоставя безплатен лиценз за софтуерните продукти на Alteryx за учебни цели и разработки. При нужда изследователите могат да комуникират с представители на фирмата разработчик.

Посочените доводи правят избора на софтуерния продукт Alteryx Designer подходящ за приложение в разработката на бизнес интелигентния модул за управление на поръчки към доставчици в търговски вериги за продажби на дребно.

В допълнение, освен използването на Power BI и Alteryx Designer, е предвидено и приложението на софтуерния продукт **Ataccama Data**

**Quality Analyzer**, Той се използва във връзка с дейностите по първоначално изследване и профилиране на входящия поток от данни с цел откриване на вероятни неточности. Софтуерът е позициониран в квадранта на лидерите в последното изследване на Gartner от м. септември 2021 (Chien and Jain, Gartner, 2021) относно специализираните платформи, изследващи качеството на данните (Data Quality Solutions). Разработеният релационен склад от данни е проектиран със средствата на **ERwin Data Modeler**, а реализацията му е предвидено да се осъществи с **MS SQL Server**, като и двата софтуерни продукта са доказани с времето лидери в своите области.

### **3.2.2. Приложение на интелигентни методи за определяне количеството стоки за поръчка**

Във втора глава на дисертационното изследване бяха представени видовете данни, които участват в изготвянето на прогнозата за необходимото количество стоки за поръчка. Основно място заемат данните, извлечени от POS вътрешнофирмената система. Счита се, че те са надеждни и достоверни и отразяват най-точно историята на продажбите на всеки продукт на дневна база. Този вид данни могат да се причислят към наборите от данни, които отразяват поредица от равномерни времеви периоди. Пример за подобен времеви ред е представен на фиг. 3.21.

Дата	Наименование	Прод.кол.	Прод.ст-ст
01.01.2015	ПАСТА СУХА БАЛКАН КУТИЯ - КАКАО 456 ГР	3,00	10,17
01.01.2015	ВАФЛА БАЛКАН 38 ГР	1,00	0,29
01.01.2015	ВАФЛИ КАРАМЕЛЕНИ БАЛКАН 180 ГР	2,00	3,30
02.01.2015	ПАСТА СУХА БАЛКАН КУТИЯ - КАКАО 456 ГР	2,00	6,78
02.01.2015	ВАФЛА БАЛКАН 38 ГР	1,00	0,29
02.01.2015	ВАФЛИ КАРАМЕЛЕНИ БАЛКАН 180 ГР	2,00	3,30
02.01.2015	ПАСТА СУХА БАЛКАН БОКС - КАКАО 38 ГР	2,00	0,64
02.01.2015	ПАСТА СУХА БАЛКАН КУТИЯ - МЕД И ЛЕШНИК 396 ГР	1,00	3,39
03.01.2015	ПАСТА СУХА БАЛКАН КУТИЯ - КАКАО 456 ГР	1,00	3,39

**Фиг. 3.21. Изводка от данни за дневни продажби от  
POS вътрешнофирмена система**

Съобразно структурата на данните и обекта на тяхното изследване се насочваме към приложение на методи за машинно обучение, които са подходящи за анализ на времеви редове и резултатната стойност е число. Избраните методи се отнасят до прогнозиране на времеви редове (time series forecasting). Те са силно застъпени в избраната платформа Alteryx Designer. Основното им предназначение е да изследват поредица от минали събития (вече реализирани продажби) и да търсят скрити модели в тях (сезонност), за да се направи максимално достоверна прогноза за бъдещите събития (продажби). Необходимо условие е изследваните времеви редове да бъдат консистентни, напр. да отразяват продажби само за ден, седмица, месец, тримесечие или година. Методът изследва състоянието на една променлива, за да се предскаже бъдещата ѝ стойност. При създаване на прогнозата бъдещите стойности се добавят към стойностите, които отразяват миналото и настоящето и по този начин се образува единен хоризонт. Възможно е да са налице някои пропуски в анализираните набори от данни и поради тази причина са разработени различни алгоритми в Alteryx Designer, които обогатяват изследваните данни с цел получаване на достоверна прогноза. Целта на използваниите методи за анализ на времеви периоди в средата за разработка е да се прогнозира бъдещата стойност на изследваната величина (количества на стоките за продажба). Посредством изследване на връзката на променливата в редицата от стойности, могат да се открият модели, чрез които да се екстраполират бъдещите стойности.

В рамките на изследването на времеви редове Alteryx декомпозира структурата на данните в три основни групи: тенденция (trend), сезонност (seasonality) и отклонения (remainders). Тенденциите представлят основното направление в развитието на явлението с оглед на данните. На базата на сезонността се търсят периодично повтарящи се колебания с относително постоянна амплитуда, т.е. повтарящ се модел в развитието във времето,

който може да бъде идентифициран и е възможно да се приложи към всяка времева разбивка – ден, седмица, месец, тримесечие и др.

Ако в набора от данни се откроят повече от два сходни модела, те се категоризират като цикъл. Отклоненията представляват аномалии в данните, които могат да се изразяват в наличие на голям пик или спад. Необходимо е да се определи с каква точно да бъде изготвена прогнозата (confidence interval), като обикновено се задават стойности от 80% до 95%. От компанията Alteryx препоръчват при приложение на анализ на времеви периоди за определяне на необходимото количество от стоки, да се избере висок процент на достоверност.

Част от програмната логика на алгоритъма включва и изчисляване на стандартното отклонение на търсената величина. Задължително условие за получаване на правдоподобна прогноза е наборът от данни да е цялостен и изследваните данни да представлят единен период от време, напр. продажби на продукт по ден и мерните единици на продуктите да бъдат еднотипни. Колкото по-детайлен е времевият ред, толкова по-точни са прогнозите, като на следващо място са възможни обобщения, напр. от времеви ред на база ден, може да се направи обобщение на база седмица, месец и др. За да се постигне по-високо ниво на точност на прогнозата алгоритъмът поставя по-голяма тежест на периодите, близки до текущата дата. Добре е да се поставят и граници на допустимите стойности. Този тип анализи са приложими за прогнозиране на къси времеви периоди, което ще бъде удачно за БОС, защото те се характеризират с голям стокооборот и къси срокове на годност.

В Alteryx са интегрирани два метода за анализ на времеви редове – Error Trend Seasonality (ETS) и Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA), които бяха разгледани във втора глава на текущото изследване. Препоръчва се данните да се изпитат и с двата метода и да се използва стъпка за сравняване на резултатите, за да се избере най-достоверната

прогноза. Задължително условие е изследваната величина да има числов измерител, представен в единна мерна единица. Друго условие е данните да са подредени във възходящ ред съобразно датата. При наличието на липсващи стойности в Alteryx има стъпка, която създава последователна стойност на мястото на липсващата, за да се подсигури коректната прогноза (стъпка TS Filler). Ако липсващата стойност е част от изследваната величина се препоръчва пресмятане на средна аритметична стойност на предходната и следващата величини.

Благодарение на вградения в Alteryx метод за визуализация на данните е възможно само с една стъпка да се направи визуализация, която показва сезонността, моделите и резултатите от прогнозата (Time Series Plot, Seasons Time Plot и Trend Plot). Таблото на времевите серии показва състоянието на изследваната величина на база изследвания времеви период. Таблото на сезонността показва обобщение на данните на база по-голям времеви период, като напр. година. Таблото на тенденцията показва основните величини, които се калкулират по време на прогнозата и тяхното обобщение.

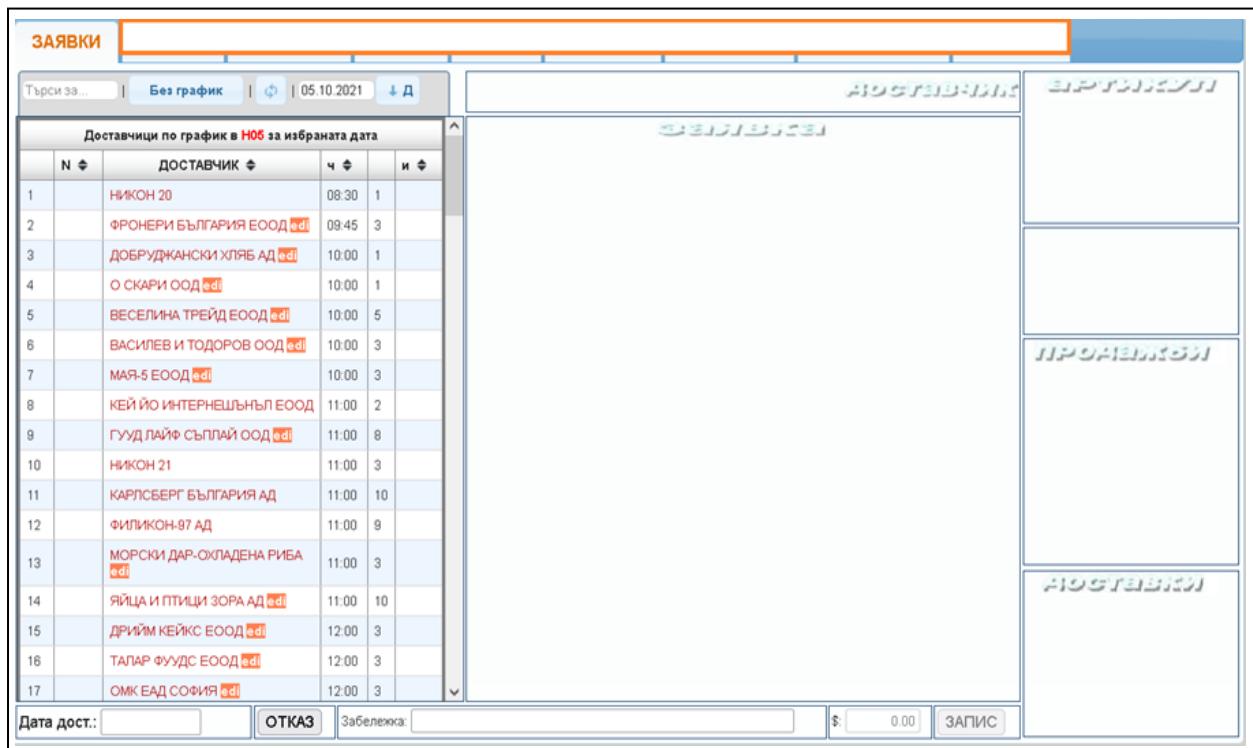
### **3.3. Априориране на разработения прототип на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици**

За целите на изследването в дисертацията е предприето априориране на представения в предходната точка прототип на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици по отношение на регионална търговски верига Дар. Както вече беше посочено в предходното изложение, търговската информационна система на верига Дар е полу-централизирана, като всеки от обектите може да направи самостоятелна поръчка към доставчик. Настоящата практика на веригата за управление на поръчките към доставчици включва използването на разработен модул за автоматизираното им изготвяне като част от

търговската система. В него необходимите количества от стоки се изчисляват по индивидуално разработен алгоритъм, в който участват следните величини:

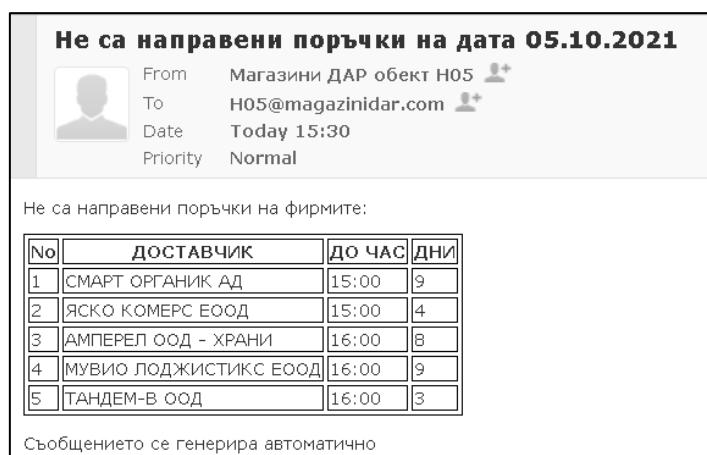
- **проверка на продажбите за същия период на предходната година;**
- **проверка на наличното количество от стоките;**
- **определяне на минимален стоков запас;**
- **период до следващата доставка.**

Комуникацията с доставчиците се осъществява предимно посредством комуникационен канал EDI, но е възможно поръчка да се изпрати и по електронна поща или факс. Модулът е част от система, която е създадена от разработчик на специализиран софтуер и е доработена, за да отговаря на изискванията на търговска верига Дар. Към момента от търговската верига са предприети промени, свързани с категоризиране на нейните доставчици. Те се разделят в две категории – такива, към които ще се правят директни поръчки от всеки магазин, и други, към които ще се изпраща колективна поръчка. Екран от модула за изготвяне на поръчки е представен на фиг. 3.22. Той се отличава с опростен и изчистен дизайн.



**Фиг. 3.22. Екран от действащия модул за изготвяне на поръчки в търговска верига Дар**

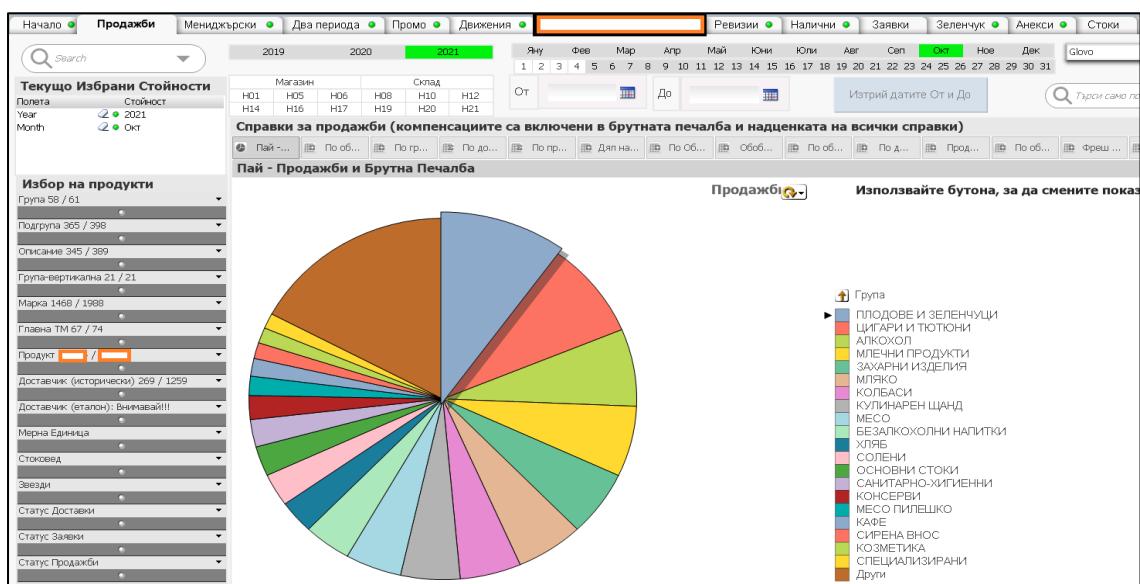
Към модула за управление на поръчките е интегрирана система, която по предварително зададен график изпраща напомняния по електронна поща до оторизираните служители за просрочените поръчки (фиг. 3.23).



**Фиг. 3.23. Екран от система за управление на график за предстоящи поръчки в търговска верига Дар**

Друг фактор, който се взема под внимание при формиране на окончателните количества за поръчка на стоки към доставчици, е

количеството на осъществените продажби посредством платформата за електронно пазаруване Glovo. Чрез него търговска верига Дар предоставя на потребителите възможност за онлайн пазаруване и доставка на продукти до врата. Изградена е инфраструктура, за да се осъществи комуникация между мобилното приложение за отдалечно пазаруване и софтуерната система на търговската верига, така че наличностите на стоките да са винаги актуални. Търговските данни се съхраняват в оперативната база от данни, докато складът от данни съхранява исторически данни с натрупване (липсват операции по замяна или премахване на записи). От гледна точка на информационното осигуряване и сигурност, всеки търговски обект разполага със собствен склад от данни и локална мрежа, което гарантира безпроблемното изпълнение на търговските операции, дори и при настъпване на непредвидени обстоятелства. Търговската софтуерна система разполага с модул за изготвяне на справки и отчети по предварително зададени критерии, като те подпомагат работата предимно на отдел „Продажби“. На фиг. 3.24. е представено работно табло, разработено посредством платформата QlikView.



**Фиг. 3.24. Работно табло за визуално представяне на данни в софтуерната система на търговска верига Дар**

Справките представлят извадки от фирмените данни, особено за движението на продуктите, спрямо различна периодичност: тримесечие, шестмесечие, година и др. Честа практика е необходимият набор от данни да се извлече в Excel документ за последващи обработки. Друго важно изискване, поставено пред модула за визуализиране на данни и информация, е да има възможност за интегриране на разнородни данни в едно работно табло (самостоятелен документ), напр. подходящо визуално изобразяване на промоционална кампания: участващи продукти, реализирани приходи, предстоящи поръчки, очаквани доставки и др.

От гледна точка на планирани от търговската верига бъдещи технологични подобрения се очаква в най-кратки срокове да бъдат въведени клиентски карти, които ще дават допълнителни преференции на лоялните потребители. Поставен е акцент върху наಸърчаването на клиентите да използват възможността за отдалечно пазаруване, като се обмислят варианти за разработка на фирмено мобилно приложение или електронен магазин. Други възможни доработки са въвеждане на персонализирани клиентски отстъпки и информационни бюлетини посредством различни комуникационни канали, увеличаване на медийното присъствие чрез атрактивни профили в социалните мрежи и др.

В търговска верига Дар управлението на поръчки към доставчици е основано предимно върху исторически данни и предварително зададени величини/променливи. При извършване на калкулациите за изчисляване на необходимите количества стоки се постигат резултати, които е необходимо да бъдат коригирани, за да се вземат под внимание променливи като: ден от седмицата (делничен ден, празничен ден, уикенд), метеорологична прогноза, промоционални кампании на конкуренти и данни от карти за лоялни клиенти, които предстои да бъдат внедрени.

В обобщение, нуждата от прецизиране на резултатните стойности и пълното автоматизиране на процеса по управление на поръчки към доставчици обуславя необходимостта от приложение на интелигентни методи за прогнозиране на необходимите количества от потребителски стоки. От гледна точка на подходящо визуално представяне на данните под формата на отчети и работни табла, приложението на най-съвременни и водещи технологии ще подпомогне особено много работата на специалистите в Търговски отдел.

Посочените основания подкрепят необходимостта от разработването на прототип на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици и неговото апробиране в търговска верига Дар. Предвидено е модулът да дигитализира в максимална степен процесите по управление на поръчки, да определя най-точно необходимите количества потребителски стоки, които участват в поръчките към доставчици чрез приложение на интелигентни методи, вкл. техники за машинно обучение, и да предостави възможности за визуална интерпретация на данните и информацията под формата на интерактивни работни табла и отчети.

**Конкретните задачи** за постигане на тези намерения включват следното:

- 1) Разработване на склад от данни, който съхранява данните, участващи в прототипа.
- 2) Разработване на подмодулите, участващи в прототипа на бизнес интелигентен модул за управление на поръчките към доставчици.
- 3) Прилагане в прототипа на подходящи методи за машинно обучение и изготвяне на прогнозни модели за изчисление на необходимите количества от потребителски стоки.
- 4) Разработване на интерактивни отчети и работни табла за подпомагане на ежедневните задачи на специалистите от Търговски отдел.

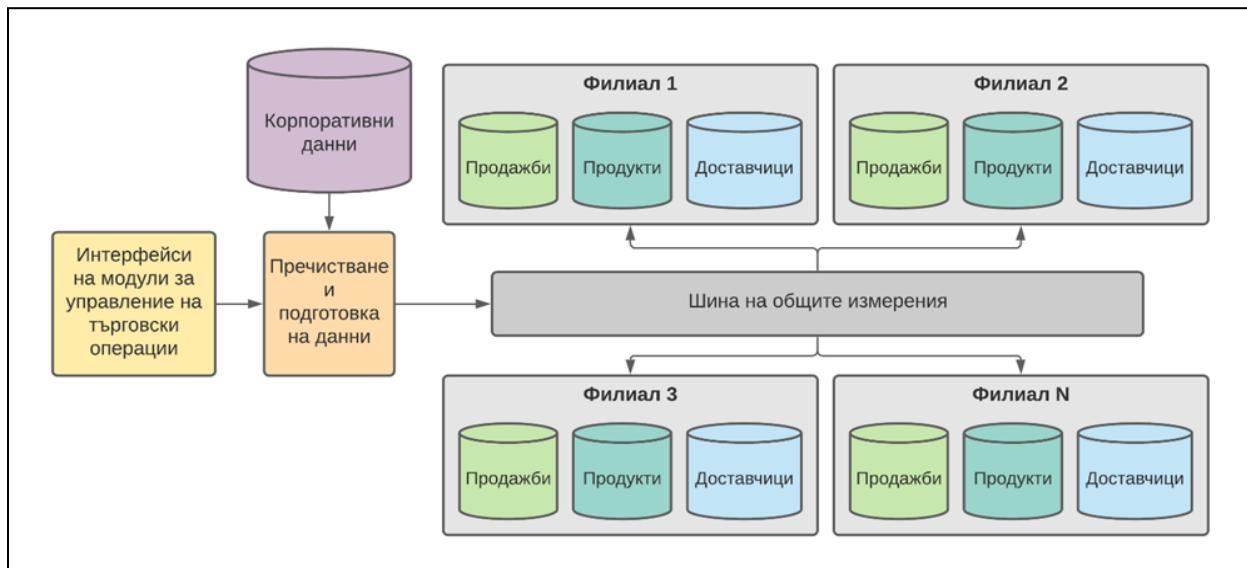
5) Предложение за внедряване на модула в текущата търговска софтуерна система.

В следващото изложение е представен разработеният прототип на интелигентния модул, обхващащ подмодулите, посочени във втора глава на дисертационния труд. Началото на описанието на прототипа започва с представянето на информационната база на интелигентния модул, реализирана чрез склада от данни.

В съответствие с предложената в т. 2.3.6. архитектура за изграждане на склада от данни, който стои в основата на бизнес интелигентния модул, в следващото изложение е представена **разработената архитектура на склада**. Тя е изградена в съответствие с предложената от Kimball и Ross т. нар. архитектурата на общите измерения и факти (Inuwa and Garba, 2015; Kotama, Adnyana and Saputra, 2019; Abdulwahab, 2020; Gutiérrez et al., 2021).

Основните източници на данни за склада са оперативната база от данни и външни източници на данни, които след прилагане на необходимите трансформации се зареждат в склада. С оглед на факта, че складовете от данни в търговската информационна система на магазини Дар използват архитектурата на общите измерения (Dimension table) и факти (Fact table) се очаква да няма затруднения при внедряването на новия склад от данни. За нуждите на бизнес интелигентния модул е предвидено вече съществуващите измерения, като „Продукти“, „Продажби“ и „Доставчици“, да бъдат надградени и да се създадат нови измерения, като „Клиенти“, „Демографски данни“ и др. Синхронизирането на информацията във фирмения склад от данни се извършва посредством разработени бизнес процеси, които се грижат за хомогенното разпространение на данните между отделните измерения. Новите и надградени същности се добавят към процесите, отговарящи за синхронизацията. Както беше посочено, системата на търговска верига

Дар се определя като полу-централизирана. Всеки търговски обект може да създава както индивидуална поръчка, която се изпраща към доставчик, така и колективна поръчка, която се изпраща към централен склад. Модел на разпределената структура на склада от данни е представен на фиг. 3.25.



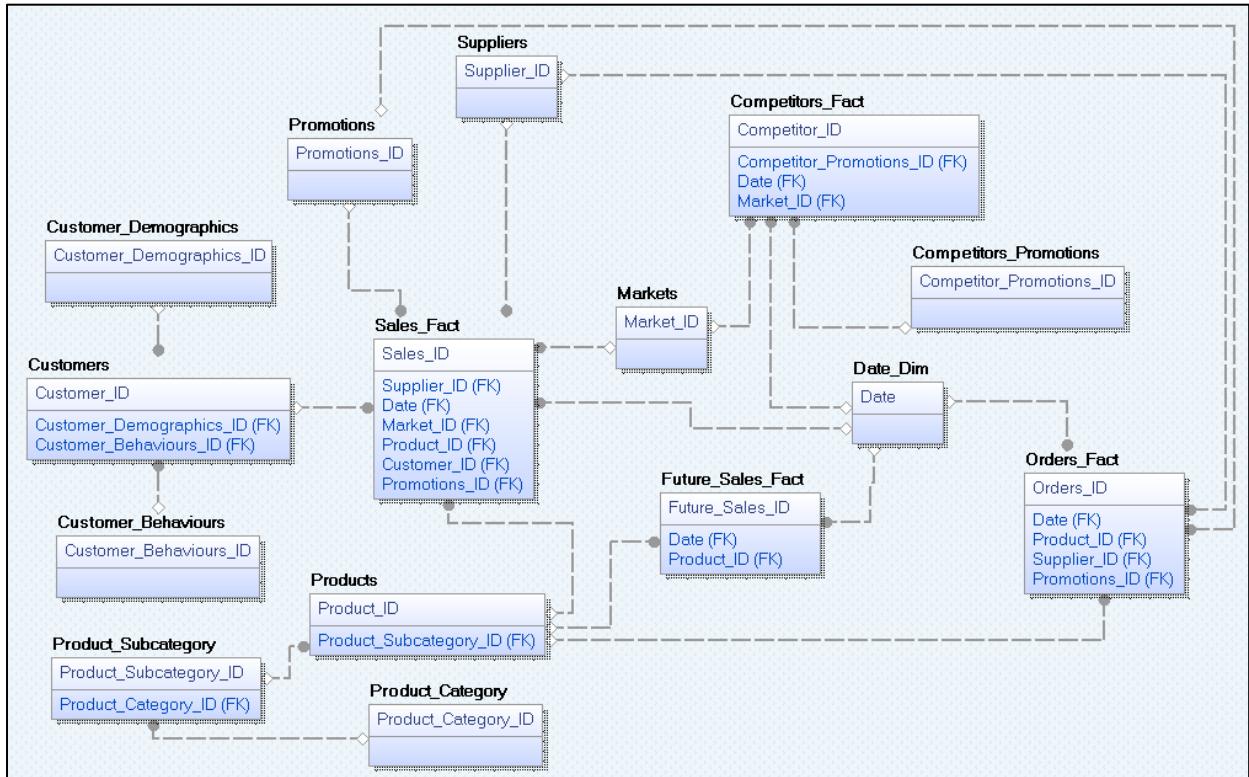
**Фиг. 3.25. Модел на разпределената структура на склада от данни в търговска верига Дар**

Представеният модел показва логическата структура на склада от данни. Посредством шината на общите измерения и факти данните системно се синхронизират и се подсигурява тяхното разпространение по сектори.

Секторите от данни, участващи в склада, са организирани под формата на схема „Снежинка“. Графичната интерпретация на логическия модел на данните в склада е показана на фиг. 3.26. Той съдържа само ключови атрибути (key based model), а описание на неключовите атрибути е систематизирано в Приложение 4.

Източниците на данни за секторите „Потребители“, „Демографски данни“, „Кампании на конкуренти“ и „Календарни данни“ бяха разгледани в т. 2.2.1. Концептуален бизнес модел на втора глава. Посредством тяхната обработка с бизнес интелигентни методи, в сектор „Бъдещи продажби“ се

записват резултатите от анализите, отразяващи количествата от стоки, които ще участват в поръчки към доставчици.



Фиг. 3.26. Логически модел на склада от данни

Както беше посочено във втора глава на дисертационното изследване, за разработването на **подмодула за повишаване качеството на данните** е необходимо да се направи първоначален анализ на потоците от данни. В обобщение беше изведена следната последователност от методи, които оценяват текущото състояние на данните: проверка за липсващи стойности, проверка за дублирани стойности, проверка за некоректни стойности, обособяване на групи по сходство, обособяване на минимални, максимални и средни стойности, измерване на дължината в брой символи и проверка за консистентност на данните. Методите за оценяване са демонстрирани чрез профилиране на клиентски данни. Понастоящем в търговска верига Дар не са въведени клиентски карти, но това предстои да бъде извършено и заявяването може да се осъществи на място в магазинната мрежа или по електронен път. При въвеждане на потребителските данни в системата е възможно да се допуснат

неточности, като възможните случаи са обобщени в представителна извадка, чиято структура е представена на фиг. 3.27. Данните са маскирани и не реферират към реални личности, тяхното използване е изцяло с научна цел. Очаква се те да отговарят на следните бизнес изисквания:

- **src\_card\_number** – код на клиентската карта, който е задължителен уникален идентификатор за всеки клиент;
- **src\_name** – потребителско име, което следва да е изписано изцяло на кирилица, като липсата на стойност е недопустима. Допускат се частни случаи за изписване на име на латиница;
- **src\_gender** – идентификатор за полова принадлежност. За валидни стойности се зачитат – М, Ж или празно поле;
- **src\_city** – валидно име на населено място, което е задължителен атрибут. Очаква се населените места на територията на страната да са изписани на кирилица, а всички други на латиница;
- **src\_address** – адресна информация за клиента – квартал, улици, булевард и др. атрибути, присъщи за адрес;
- **src\_age** – възраст на клиента, полето е задължително;
- **src\_email** – електронна поща на клиент, полето е задължително;
- **src\_phone** – телефонни номера на потребителя, като изискването е да съдържат само числа и да имат дължина от 9 символа.

src_card_number	src_name	src_gender	src_city	src_address	src_age	src_email	src_phone
1001	СЛАВЧО СТОИМЕНОВ БОЖИЛОВ	М	Баня	ул. "Княз Борис I" № 5	25	denae-turnley@nytimes.com	161 958 268
1002	ДИМИТЪР СТ. БОЖИЛОВ	мъж	София	ул. "Московска" № 4, в	28	aleshia.kasztan@senate.gov	170136267
1003	ЛЮДА ЙОРДАНОВА СТАНОЕВА		София	ул. "Московска" № 41	27	foussell.esteban@avrev.com	37992795
1004	НИКОЛАЙ\\	мъж	София	ул. "Париж" № 3	35	penalver.margarite@fafsa.ed.gov	+149 423 43
1005	ВЕСЕЛИН БОЖИЛОВ	мъж	София		41	dicecojeanett@caddieshak.com	26207112
1006	СИМА ГРИГОРОВ	ЖЕНА	София	ул. "Оборище" № 44	48	rolff.kellye@forbes.com	144 918 676
1007	СИМКА ГРИГОРОВА		София	ул. "Сердика" № 5A	25	lucyhrabal@testfreaks.com	121 578 218
1008	ПЕТЪР ДИМИТРОВ МИЛАНОВ	мъж	София	ул. "Будапеша" № 17	65	walterrottinghaus@ryanair.com	199361547
1009	ПЕТЪР ДИМИТРОВ МИЛАНОВ		София	ул. "Георги Бенковски	62	haaz@vr-atlantis.com	151128209
1010	Velin Valchanov	мъж			61	melodie@ncbi.nlm.nih.gov	192856801
1011	NIKOLAY GENOV	мъж			20	mitsue-havlin@cbsnews.com	4875717383
1012	ЛИЛИЯНА Й ПИСИНА	ЖЕНА	София		48	harawaymarni@photojournal.com	18493168
1013	Свилен Богданов Илиев&	мъж	София		75	hildegarde@rethinkingschools.org	165353930
1014	г-н. Свилен Богданов&	мъж	София		55	lauck@bildakteibold.net	126362736
1015	Свилен Богданов Илиев&	мъж	София		50	sylvester.delbrune@senate.gov	+194 74 516

**Фиг. 3.27. Част от представителна извадка на често**

### допускани грешки при въвеждане на потребителски данни

В контекста на повишаване качеството на данните е важно тяхното детайлно профилиране. Освен вградените методи в софтуера за анализиране на данни Ataccama Data Quality Analyzer (DQA), са разработени и допълнителни бизнес правила за анализ. Те отговарят на разгледаните бизнес изисквания към данните и допълват вградените алгоритми за статистически анализ на софтуера. Представените бизнес правила изследват качеството на данните във всяка от колоните във входящия файл. Те са изгответи съобразно специфични бизнес изисквания, но е възможно разработване и на стандартизиирани правила, с по-широк обхват. Синтаксисът, значението и очакваният резултат на част от приложените правила са показани в таблица 3.2.

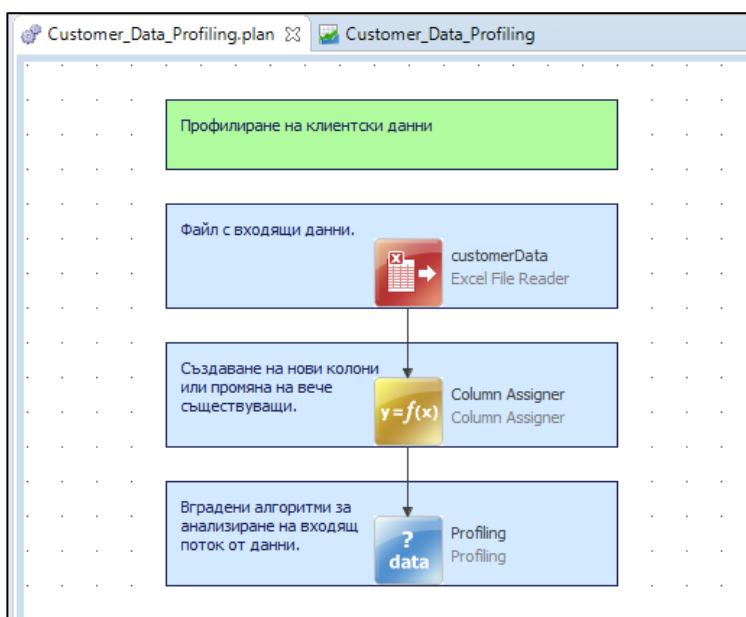
**Таблица 3.2.**

### Извадка от бизнес правила, приложени в подмодул за повишаване качеството на данните

№	Бизнес правило	Значение	Очакван резултат
1	<code>find(@"[0-9]/[a-z]/[A-Z]-./", src_name)</code>	Претърсване на колона scr_name за наличие на изброените символи	Прихващане на данни като: НИКОЛАЙ\\ Qsen#
2	<code>src_gender is in {'M', 'Ж'}</code>	Проверка на колона src_gender за допустимост	Калкулация на процентното съотношение на допустими и недопустими данни
3	<code>src_address is null</code>	Проверка на колона src_address за липсващи стойности	Извеждане на точен брой записи, които отговарят на условието

№	Бизнес правило	Значение	Очакван резултат
4	<code>matches(@"mailto:[-a-zA-Z0-9._]+@[a-zA-Z0-9._]+\.[a-zA-Z]+",src_email)</code>	Проверка на колона src_email за наличие на допълнителни атрибути	Прихващане на данни като: mailto:friiskathern@techlearning.com mailto:critzer@newsday.com
5	<code>length(trashNonDigits(src_phone)) != 9</code>	Проверка за допустимост на колона src_phone	Прихващане на всички записи, които не отговарят на зададеното условие

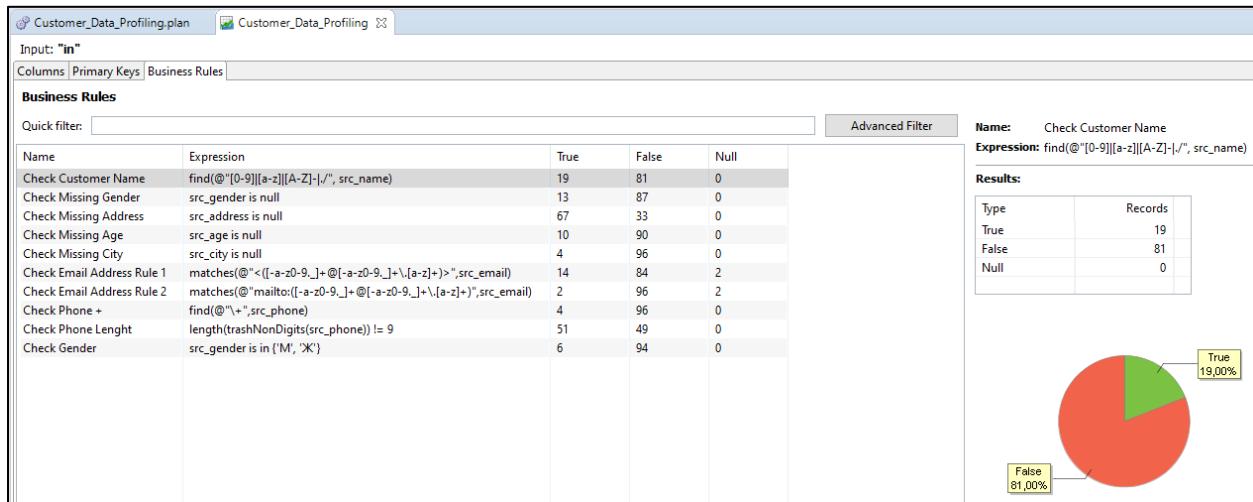
От перспективата на техническата реализация представените правила са внедрени във визуалния обект, предназначен за анализ на данни на име Profiling. Заедно с четеца на файлове и допълнителната функционалност за промяна или създаване на нови колони, трите визуални компонента са свързани в изпълним процес, представен на фиг. 3.28. При необходимост разработените правила могат да бъдат приложени върху друг набор от данни само със замяна на входящия файл.



**Фиг. 3.28. Процес за профилиране на данни, разработен със средствата на Ataccama DQA**

След изпълнението на процеса по профилиране на данни се създава изходен файл, които съдържа обобщените резултати от анализа. Тези съдържат обща статистическа информация като: минимални, средни и максимални стойности, брой уникални или дублирани записи, честота на срещане, групи по сходство и др., и резултатите от специализираните

правила, които бяха представени в таблица 3.2. Визуалната им интерпретация е представена на фиг. 3.29.



Фиг. 3.29. Резултати след изпълнение на процес по профилиране на клиентските данни

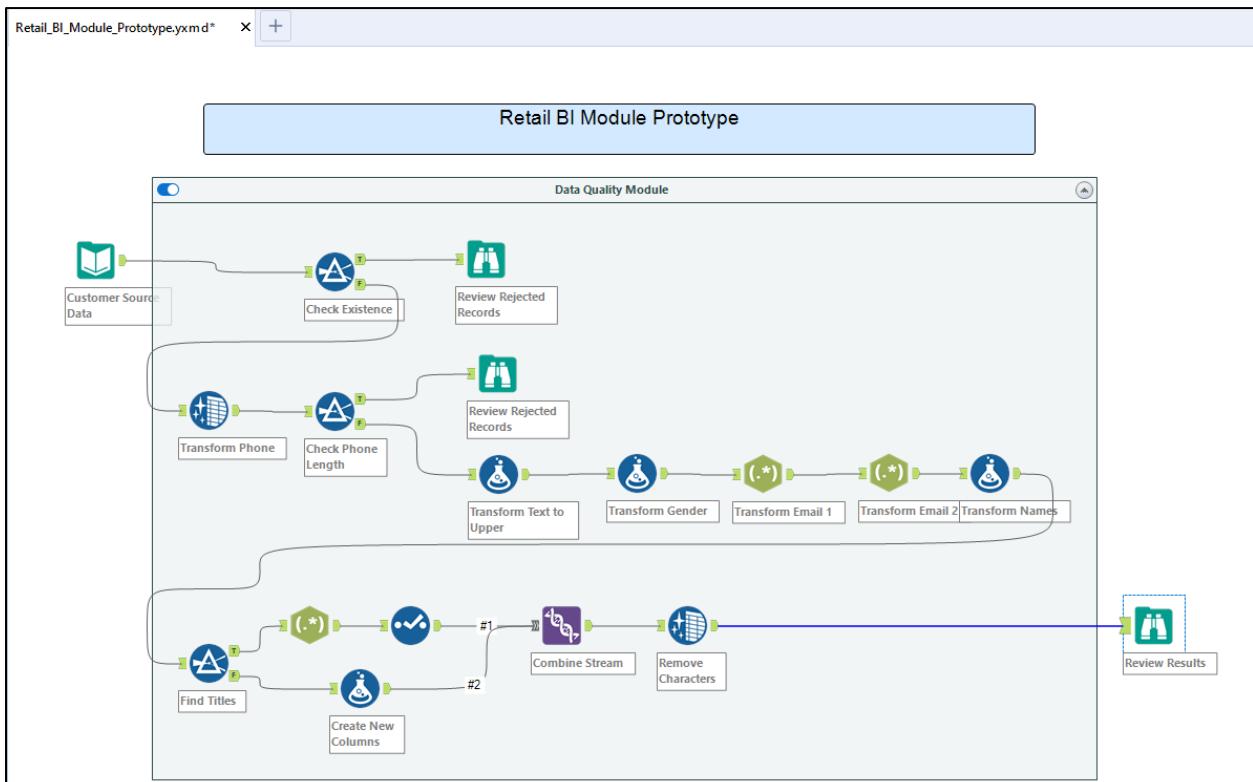
Задължително условие е всяко от бизнес правилата да има зададено име, което отговаря на предназначението му. Резултатите от правило 1 (Check Customer Name) показват, че колона `src_name` е съставена от общо 100 записи, като 19 от тях съдържат недопустим символ, а 81 отговарят на условията за допустимост. Благодарение на функцията Drill-Through е създадена активна връзка между обобщените резултати и анализираните данни, която позволява лесна проверка на детайлно ниво. Екран от извадката е представен на фиг. 3.30.

The screenshot shows a 'Drill-through View' of the 'Check Customer Name' results. It includes a header with 'Batch size: 200' and buttons for 'Next Batch', 'Read Rest', and 'Stop'. The main area is a table with columns: src\_card\_number, src\_name, src\_gender, src\_city, src\_address, src\_age, src\_email, src\_phone. The table lists 19 rows of data, each with a yellow highlight on the name column. The last row is partially cut off.

src_card_number	src_name	src_gender	src_city	src_address	src_age	src_email	src_phone
1 1001	СЛАВЧО СТОИМЕНОВ БОЖИЛОВ	М	Банска	ул. "Княз Борис I" № 5	25	denae-turnley@nytimes.com	161958268
2 1007	СИМКА ГРИГОРОВА	<null>	София	ул. "Сердика" № 5А	25	lucyhrabal@testfreaks.com	121578218
3 1010	Yelin Valchanov	мъж	<null>	<null>	61	melodie@ncbi.nlm.nih.gov	192856801
4 1025	Явор Гаврилов Стоев	мъж	София	<null>	61	maggiegoehringer@retrev...	149424290
5 1029	Qsen#	мъж	София	<null>	74	susannah-cousens@pirate...	187539910
6 1033	Vera Dimitrova	мъж	София	<null>	27	dan.barbour@geocaching...	20765285
7 1039	ИВАЙЛО ДЕКОВ ДАНКОВСКИ	мъж	София	ул. "Траен мир" № 1	29	mitchellbielefeld@askasia.org	17092923
8 1045	СИМОНА ЛЮБЕНОВА ПОРОВА	ж	София	<null>	38	fahlstedt.cherelle@adr.com	7558991163
9 1047	ХРИСТИ И КУМАНОВ	мъж	София	<null>	57	jody@ft.com	120352660
10 1076	БОРИС СТЕФАНОВ МИЛТЕНОВ	мъж	София	<null>	52	debenedictisimireille@vrsou...	34552626
11 1079	Снежана Илиинова Желева	ж	София	<null>	50	<buglionebrain@foodbuzz....	69274109
12 1080	МАГДАЛЕНА ЮЛIANA ДИМИТРОВА	ж	София	<null>	21	maymlar@sbs.ox.ac.uk	-1371
13 1085	ЛORA ЙОРДАНОВА СТАНОЕВА	жена	София	<null>	35	1 Wigmore's Welwyn Garde...	1164145
14 1087	ВЕЛИЧКА ИВАНОВА ВЕЛИЧИКОВА	жена	София	<null>	48	malisch.catarina@chicagot...	5172867293
15 1090	МИТКО СИМОСПОДИНОВ	<null>	София	<null>	62	SYSTEM MIGRATION	148843887
16 1093	ГЕОРГИ СТОЙЛОВ РАНГЕЛОВ	<null>	София	ул. "Антон П. Чехов" № 16а	48	<deriancarolann@personal...	177931379
17 1094	ВЕСЕЛИН БОЖИЛОВ	мъж	София	<null>	75	castroswilmer@asumag.com	147803187
18 1099	ТЕОДORA МИЛКИЧАНОВА	фемале	София	бул. "Цар Борис III" № 124	58	rhyner.kristal@pantheon.org	181288781
19 1100	ЛОДМИЛА ИВАНОВА БЛИЗНАЧОВА ИВАНОВА	female	София	кв. Ботунец, ул. "Челопе...	54		

Фиг. 3.30. Извадка на данни, категоризирани от бизнес правило Check Customer Name

Представеният пример е приложим за изследване на текущото състояние на данните във всяка една колона от набора от данни, съдържащ потребителска информация. Въз основа на откритите при профилирането проблеми е разработен в прототип на подмодула за **повишаване качеството на данните** съобразно представените бизнес правила и концептуален модел на подмодула за повишаване качеството на данните. Прототипът е разработен със средствата на софтуерния продукт Alteryx Designer и е представен на фиг. 3.31.



**Фиг. 3.31. Прототип на подмодула за повишаване качеството на данните**

Както вече беше посочено, Alteryx Designer е среда за разработка от тип low code programming и съдържа предварително дефинирани алгоритми за обработка на данни, които са представени под формата на визуален обект, наречен стъпка. При стартиране на процеса стъпките, които са свързани помежду си, се изпълняват последователно и активират дефинираните настройки, проверки, формули, трансформации и др. Тяхното предназначение е обобщено в таблица 3.3.

Таблица 3.3.

### Основни стъпки, участващи в подмодул за повишаване

#### качеството на данните

№	Обозначение	Предназначение	Пример
1		Четец на входящи данни	Четене на входящия файл, съдържащ потребителска информация
2		Визуализиране на изходящи данни	Визуализиране на данните, за да се определи тяхното състояние в края на операциите за повишаване качеството на данните
3		Прилагане на филтър за разделяне на потока от данни	Прилагане на правила за категоризиране на данни и отделяне на валидните записи
4		Стандартизиране на данни	Премахване на водещи интервали, двойни интервали, числа или символи
5		Създаване на формули	Замяна на символ или буква в данните ReplaceChar([cio_gender], "F", "Ж")
6		Прилагане на регулярни изрази	Извличане на част от стойностите в полето (mailto:)([-a-z0-9._]+@[ -a-z0-9._]+\\.[a-z]+)
7		Преименуване на колони	Въвеждане на единен стандарт за именуване на колоните във файла
8		Обединяване на поток от данни	Обединяване на двета потока от данни в единен

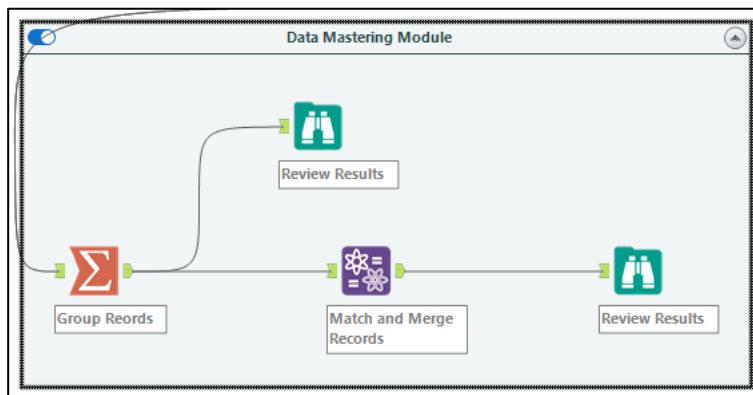
Първата стъпка, която се изпълнява при стартиране на процеса, отделя данните, които не отговарят на условията за допустимост, т.е. поне за една от колоните, съдържащи име на клиент, електронен адрес или възраст, няма стойности. След това се премахват недопустимите символи в телефонните номер, за да се отчете същинската дължина на номера. В случай че е различна от 9, то записите ще бъдат отклонени от основния поток. На следващо място е необходимо всички текстови данни да бъдат приведени към единен формат. За целите на разработката е избран формат само с главни букви. В последователност се прилагат функции за премахване на недопустими символи, замяна на числа с буква (напр. 0 с О) и замяна на латински букви с кирилица. Сходни трансформации са приложени и за пречистване на клиентски електронни пощи. Представеният механизъм за пречистване на клиентски данни се прилага и

за останалите видове входящи данни в модула за управление на поръчки към доставчици. Извадка от пречистените данни за клиенти е представена на фиг. 3.32.

src_card_number	cio_phone	cio_city	cio_address	cio_gender	cio_title	cio_names
1037	152671176	СОФИЯ	Ж.К. ПАВЛОВО, УЛ. "ДЕСПОТ СЛАВ" № 19	М	ИНЖ.	БОРИС ИВАНОВ ЖИВКОВ
1038	191751783	СОФИЯ	БУЛ. "СВЕТО ПРЕОБРАЖЕНИЕ" № 1	М		ПЕТКО Н ЦЕНОВ
1041	187124155	СОФИЯ	УЛ. "СИЛИСТРА" № 8	[Null]		ЕЛЕНА БОРИСОВА БЕНКИН
1043	123583327	СОФИЯ	[Null]	Ж		ЮЛИАНА ГЕОРГИЕВА ГЬОШЕВА
1044	155658401	СОФИЯ	[Null]	Ж		ДОБРИНКА ЦЕНОВА ВАСИЛЕВА
1047	120352660	СОФИЯ	[Null]	М		ХРИСТО И КУМАНОВ

**Фиг. 3.32. Извадка на пречистени клиенти данни**

След пречистване на данните в подмодула за повишаване качеството на данните те се насочват към **подмодула за управление на ключови данни**. В него се прилагат следните операции: групиране, откриване на сходства в данните и сливане. Поради високото ниво на специализация на средата за разработка, изброените действия се покриват от две визуални стъпки, които са представени фиг. 3.33.



**Фиг. 3.33. Прототип на подмодул за управление на ключови данни**

Групирането на данни се прилага, за да се провери дали има групи по сходство в данните. Тази техника се прилага, като се откроят ключовите полета, които уникатно могат да идентифицират един запис, с изключване на полето, съдържащо код. От гледна точка на клиентските данни могат да се приложи групиране по име и адрес, за да се провери дали има записи, които сочат към един и същи клиент. На база на създадените групи стъпката за откриване на съвпадения и сливане на записи проверява стойностите за съвпадения, като те могат да бъдат точни съвпадения или частични на база на зададен допустим процент на

съвпадението. При операцията сливане, обозначените като еднакви записи се преобразуват в един запис.

След завършване на последната операция в подмодула за управление на ключови данни, потокът от данни се насочва към **подмодула за прогнозиране на бъдещите продажби**. Както вече беше посочено, основно място заемат историческите данни за продажби извлечени от POS системата, а данните за клиенти, метеорологична прогноза и календарни празници имат допълваща функция. Благодарение на предоставени от търговска верига Дар реални исторически данни за няколко хранителни продукта от групата „Захарни изделия“ за период от две години (2015 и 2016 г.) стана възможно на тяхна основа да бъдат реализирани експерименти. Част от структурата на времеви ред с разполагаемите данни е представен на фиг. 3.34.

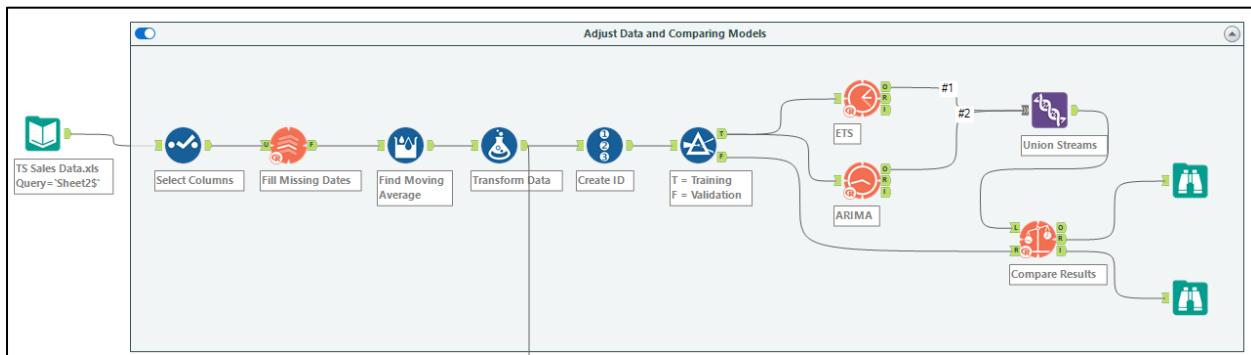
Дата	Наименование	Прод.кол.	Прод.ст-ст	Промоция	Вид промоция	Кол. Преди
01.01.2015	***ПАСТА СУХА БАЛКАН КУТИЯ - КАКАО 456 ГР	3,00	10,17 лв.	Не		15
01.01.2015	ВАФЛА БАЛКАН 38 ГР	1,00	0,29 лв.	Да	Вътрешна	16
01.01.2015	ВАФЛИ КАРАМЕЛЕНИ БАЛКАН 180 ГР	2,00	3,30 лв.	Да	Брошура	12
02.01.2015	***ПАСТА СУХА БАЛКАН КУТИЯ - КАКАО 456 ГР	2,00	6,78 лв.	Не		12
02.01.2015	ВАФЛА БАЛКАН 38 ГР	1,00	0,29 лв.	Да	Вътрешна	85
02.01.2015	ВАФЛИ КАРАМЕЛЕНИ БАЛКАН 180 ГР	2,00	3,30 лв.	Да	Брошура	22
02.01.2015	ПАСТА СУХА БАЛКАН БОКС - КАКАО 38 ГР	2,00	0,64 лв.	Не		12
02.01.2015	ПАСТА СУХА БАЛКАН КУТИЯ - МЕД И ЛЕШНИК 396 ГР	1,00	3,39 лв.	Не		29
03.01.2015	***ПАСТА СУХА БАЛКАН КУТИЯ - КАКАО 456 ГР	1,00	3,39 лв.	Не		14
03.01.2015	ВАФЛА БАЛКАН 38 ГР	1,00	0,29 лв.	Да	Вътрешна	3
03.01.2015	ПАСТА СУХА БАЛКАН БОКС - КАКАО 38 ГР	2,00	0,64 лв.	Не		67
04.01.2015	***ПАСТА СУХА БАЛКАН КУТИЯ - КАКАО 456 ГР	1,00	3,39 лв.	Не		1
04.01.2015	ВАФЛА БАЛКАН 38 ГР	5,00	1,45 лв.	Да	Вътрешна	6

**Фиг. 3.34. Извадка от исторически данни за продажби от POS**

#### **системата на търговска верига Дар**

Представената извадка показва реални продажби за продукт Суха паста Балкан Бокс – Какао 38 гр от продуктова група „Захарни изделия“. Поради специфичните изисквания на методите за машинно обучение е необходимо да се направят предшестващи трансформации на входящите данни, които включват: утвърждаване на единен стандарт за именуване на колоните; проверка за липсващи стойности от времевия ред и автоматичното им допълване чрез стъпка в Alteryx; проверка за липсващи стойности от реда с продажбите и замяната им със средна претеглена

стойност. Първият етап от реализацията в Alteryx на подмодула за прогнозиране на бъдещите продажби е представена на фиг. 3.35.



**Фиг. 3.35 Първи етап в подмодул за прогнозиране на бъдещите продажби**

Текущото изследване обединява съпоставката на два метода за анализ на времеви редове и изборът на по-прецизния от двета за извършване на прогнозата. Специалистите от Alteryx препоръчват при сравняване на два или повече метода да се обособят две групи от данни за обучение на модела и проверка. Това се постига, като входящите данни се разделят на две групи. Данните, които са по-близки до настоящия момент се причисляват към данните за проверка, а останалата част от данните - към тези за обучение. След обособяването на двете групи, потокът от данни се насочва към стъпките за изпълнение на анализите на времеви периоди ARIMA и ETS. Предназначението на специализираните стъпки в подмодула е представено в таблица 3.4.

**Таблица 3.4.**

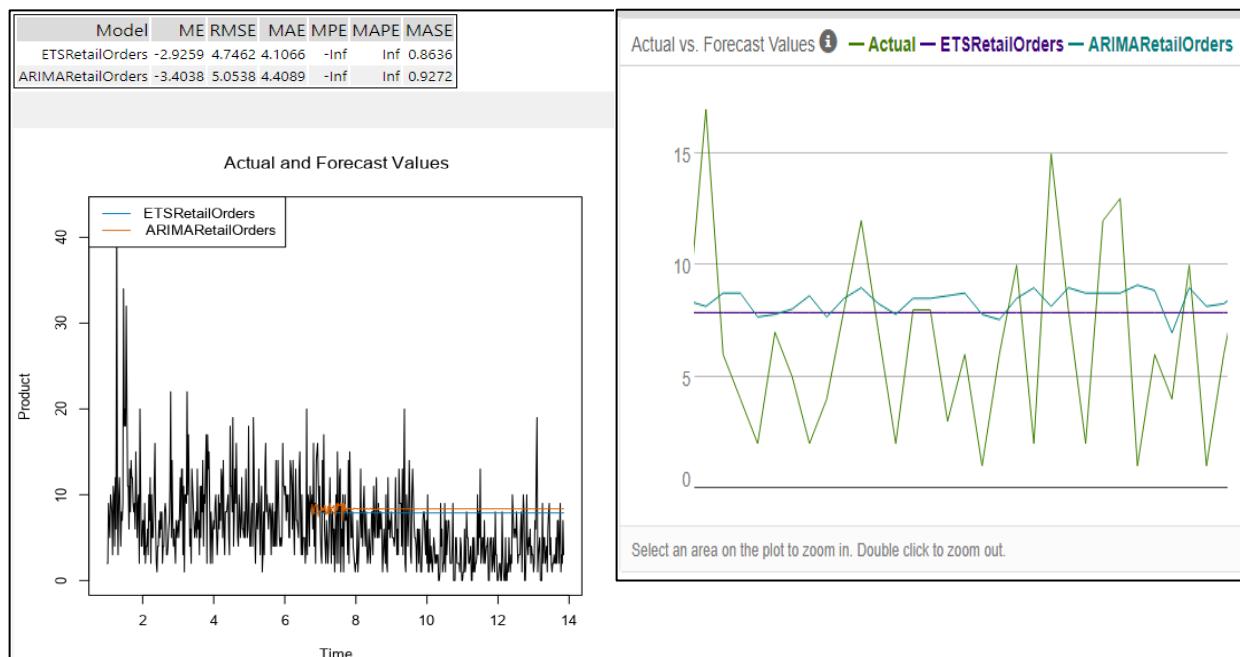
**Специализирани стъпки, участващи в подмодул за прогнозиране на бъдещите продажби**

№	Обозначение	Предназначение	Пример
1		Автоматично създаване на липсващи стойности	Проверка на времевия ред на база ден и създаване на нов ред с последователна дата, при нужда.
2		Извършване на операции в рамките на една колона	Пример за изчисляване на средна претеглена стойности: <b><i>IF isNull([Y]) THEN ([Row-1:Y] + [Row+1:Y])/2 ELSE [Y] ENDIF</i></b>

№	Обозначение	Предназначение	Пример
3		Създаване на нова колона, с последователни стойности	Създаване на уникален идентификатор от тип число за всеки ред от набора от данни.
4		Приложение на алгоритъм ETS	Изготвяне на прогноза за седмични продажби на продукт от продуктова група „Захарни изделия“
5		Приложение на алгоритъм ARIMA	Изготвяне на прогноза за седмични продажби на продукт от продуктова група „Захарни изделия“
6		Сравняване на резултати от алгоритми за анализ на времеви редове	Сравняване на резултатите от прогнозите с ETS и ARIMA и създаване на визуална интерпретация.
7		Създаване на визуална интерпретация на прогноза на една променлива	Визуализиране на резултатите след прогнозирането с алгоритъм ETS
8		Приложение на алгоритъм за анализ на повече от една променливи	Анализиране на времеви редове за продажби на продукти от цяла продуктова група.
9		Създаване на визуална интерпретация на анализ на повече от една променливи	Визуализиране на резултати от анализ на времеви редове за продажби на продукти от цяла продуктова група.

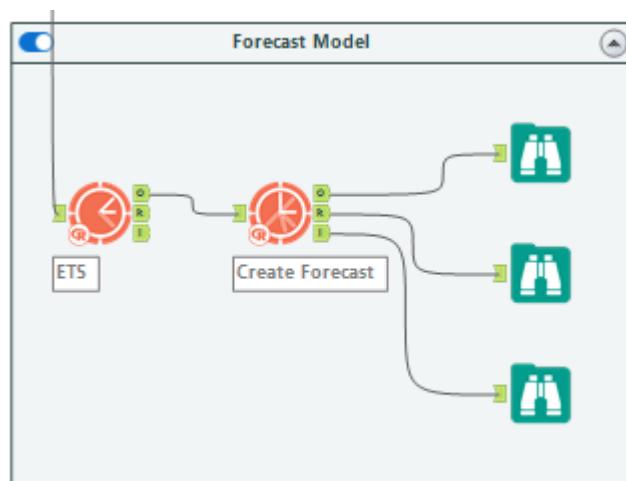
Резултатите от прогнозирането се обединяват в общ поток от данни и посредством стъпката за сравняване на модели се извършва съпоставка. Тя е представена визуално под формата на статичен отчет и интерактивно табло. Статичният отчет представя наслагване на резултатите от прогнозите с ETS и ARIMA и независимото изследване на времевите редове. Разбивката показва динамиката в продажбите на изследвания продукт през времевия период. Интерактивният отчет показва същата информация, но позволява да се вникне детайлно в резултатите и да се изследва конкретен времеви отрезък. Двете визуални интерпретации на съпоставените данни са представени на фиг. 3.36. Според предназначението на алгоритмите в Alteryx и спецификата им се счита, че

алгоритъм с по-ниски резултатни стойности е по-подходящ за приложение и изготвяне на прогноза върху времевия ред.



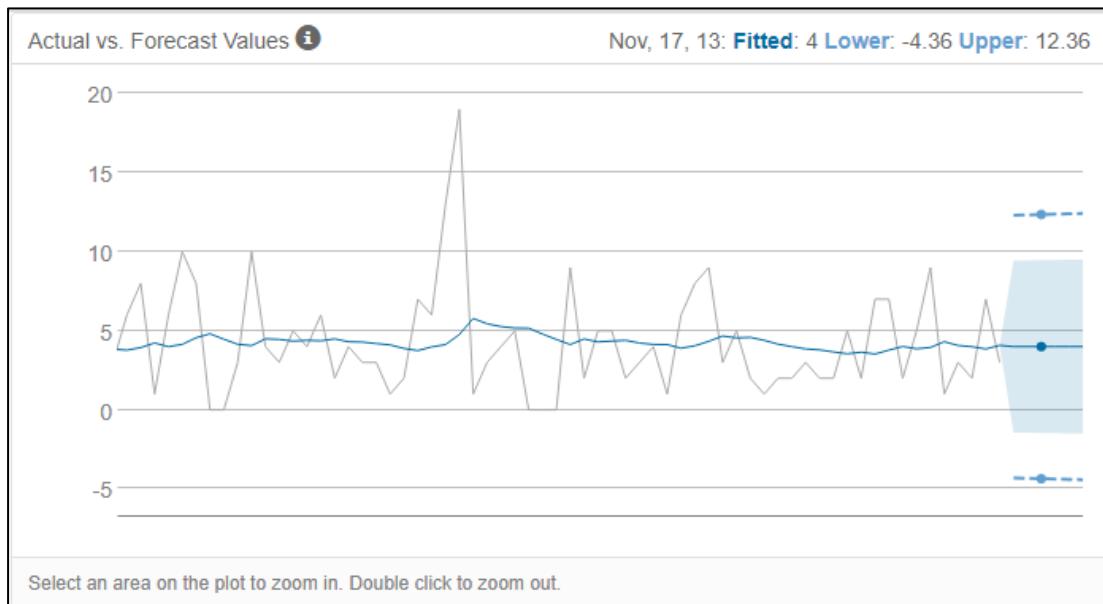
**Фиг. 3.36 Съпоставка на резултатите от сравнението на прогнозите на алгоритмите ETS и ARIMA**

Въз основа на представените резултати считаме, че алгоритъмът ETS ще прогнозира по-достоверно необходимите количества от потребителски стоки. На база на взетото решение е разработен вторият етап в подмодул за прогнозиране на бъдещите продажби.



**Фиг. 3.37. Втори етап от подмодул за прогнозиране на бъдещите продажби**

Изследваният продукт Суха паста Балкан Бокс – Какао 38 гр. има около 1 месец срок на годност и регулярните доставки са веднъж в седмицата. Следователно може да заложим обобщение на база седмица за резултатите от прогнозата. Други важни параметри на прогнозата са изследване на 6 бъдещи периода (6 седмици) с точност на резултатите между 80% и 95%. Визуалната интерпретация на резултатите е показана на фиг. 3.38.



**Фиг. 3.38. Резултати от изготвяне на прогноза за бъдещи продажби**

Последната дата участваща в анализирания набор от данни е 31.10.2016 г. т.е. прогнозата обхваща периода до 11.12.2016 г. Прогнозата показва три възможни резултатни стойности: минимална (-4.36), средна (4) и максимална (12.36). Поради естеството на изследваната област, а именно количество продажби на БОС е необходимо да се придържаме към максималната стойност, за да си гарантираме достатъчна наличност от стоката. Очакванията са, че продаденото количество от изследвания продукт ще бъде 12 бр. за седмица, когато продуктът се предлага на регулярна цена. Пиковете, които се наблюдават в историческите данни, са в резултат на промоционални кампании, т.е. при участие на продукта в промоция, количеството на продажбите ще се повиши. Нужно е да се

отчете и влиянието на допълващите прогнозата набори от данни, а именно календарната информация. В обобщение могат да се изведат величините, участващи в подобрената формула за изчисляване на необходимото количество от изследвания продукт:

- **прогнозирано количество от анализ на времеви редове;**
- **участие в промоция, като се вземе под внимание размера на намалението;**
- **национален или църковен празник, на които празнуват определен процент от клиентите на магазина;**
- **минимален стоков запас;**
- **период до следващата доставка.**

Средата за разработка Alteryx Designer разполага с възможности за изготвяне на прогноза за продажбите на много на брой продукти (изследвани величини) при условие, че входящите данни отговарят на изискванията за участие в анализ на времеви редове. След изпълнение на калкулацията, получената стойност, отразяваща необходимото количество стоки, се изпраща към вече съществуващия в софтуерната система на фирма Дар **подмодул за визуализиране и редакция на нова поръчки**, който е представен на фиг. 3.22. Текущият модул напълно отговаря на изискванията, разгледани в подточка 2.3.4. на втора глава и допълва по подходящ начин предложения в дисертационното изследване прототип. Предвидена е интеграция между него и предложения от нас прототип за управление на поръчките към доставчици.

В **подмодула за изготвяне на отчети** по зададени критерии се използват разнообразни похвати за извлечане на данни, като основната цел е данните да бъдат точни, актуални и навременни. Една от използваните техники се нарича Web Scrapping. Както беше посочено във втора глава, тя извлича съдържание директно от интернет страница и го запаметява в Power BI. По този начин данните са достъпни за последващи

обработки. Разгледаният пример показва извлечането на актуалната прогноза за времето от интернет страницата [sinoptik.bg](http://sinoptik.bg). Задължително условие е да се въведе точният линк към уеб съдържанието във функцията Get Data from Web, налична в Power BI. Прихванатото съдържание се визуализира в табличен вид (фиг. 3.39).

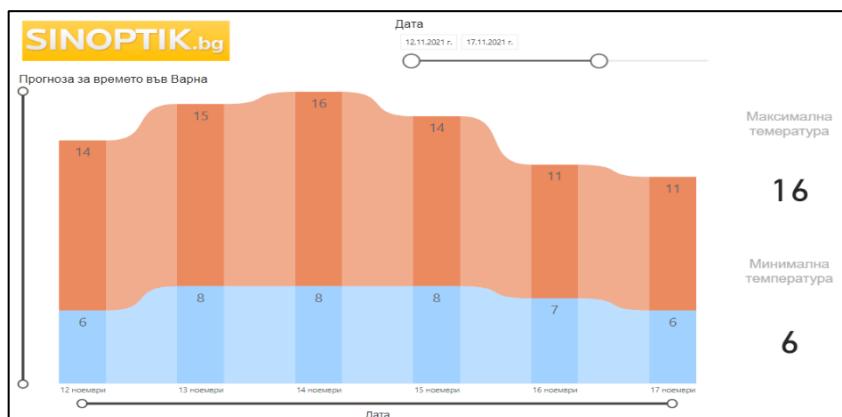
The screenshot shows the Microsoft Power BI interface. On the left, the 'Navigator' pane displays 'Suggested Tables [3]' with three tables listed: Table 1, Table 2, and Table 3. The 'Table View' tab is selected, showing a table titled 'Table 1' with columns: Column1, Column2, Column3, Column4, Column5, Column6, and Column7. The data in the table is as follows:

Column1	Column2	Column3	Column4	Column5	Column6	Column7
Пт.	12.11.2021 г.	14°	7°	2.1 m/s	2,00% 0.0 mm	
Сб.	13.11.2021 г.	15°	8°	2.1 m/s	6,00% 0.0 mm	
Нд.	14.11.2021 г.	15°	7°	1.4 m/s	6,00% 0.0 mm	
Пн.	15.11.2021 г.	14°	8°	3.3 m/s	56,00% 1.3 mm	
Вт.	16.11.2021 г.	10°	6°	4.1 m/s	49,00% 1.6 mm	
Ср.	17.11.2021 г.	11°	6°	2.7 m/s	50,00% 0.1 mm	
Чт.	18.11.2021 г.	13°	8°	2.3 m/s	22,00% 0.0 mm	
Пт.	19.11.2021 г.	15°	8°	3.2 m/s	15,00% 0.0 mm	
Сб.	20.11.2021 г.	16°	8°	4.9 m/s	27,00% 0.0 mm	

To the right of the table is a weather forecast summary for Varna, Bulgaria, valid from November 12 to 20. It includes a 24-hour forecast, weekly forecast, 5-day forecast, and 10-day forecast. The 10-day forecast shows temperatures ranging from 6°C to 16°C and wind speeds from 2.1 m/s to 4.9 m/s. Below the forecast is a section for snowfall probability and volume.

**Фиг. 3.39. Приложение на техниката за извличане на данни от електронни страница Web Scrapping**

След прилагане на трансформации на данните с цел постигане на по-високо качество, те се включват към общия модел на търговските данни, за да добавят стойност в работните табла и отчети. Подсигурено е и всекидневното обновяване на данните, посредством функционалност в Power BI. Прототип на визуалната интерпретация на метеорологичните данни е представен на фиг. 3.40.



**Фиг. 3.40. Визуализация на данни, извлечени от интернет страницата sinoptik.bg**

Разработени са и други тематични работни отчети, които представят реализираните продажби за продукти на регулярна цена, продукти в промоция, сезонни продукти и др. Интерактивното табло, показващо продажбите на продукти на регулярна цена, представено на фиг. 3.41., има следните атрибути: динамичен филтър за избиране на период; карти, които показват продажбите през делничните дни и уикенд; детайлна разбивка за продажбите по ден; обобщен изглед на продажбите по седмици, като визуализацията предоставя възможност за динамична промяна на периода (месец, тримесечие, година и др.). Разработените работни табла се прикачват в облачната услуга на Power BI, където са достъпни за оторизираните служители.



**Фиг. 3.41. Работно табло, представяще продажбите**

#### **на продукти на регулярна цена**

В изграждането на представения прототип на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици участват основно десктоп приложения, които използват физическите ресурси на инфраструктура на търговската информационна система. Изключение прави единствено облачната версия на Power BI, която позволява по-лесно

споделяне на отчети и работни табла в рамките на търговската организация.



**Фиг. 3.42. Последователност, в която участват отделните платформи и приложения**

Фазите, в които участва всяка платформа или тип файл, са представени графично на фиг. 3.42.

Считаме, че представеният вариант за апробиране на разработения прототип може да бъде разглеждан като първоначален в контекста на инфраструктурата на търговска верига Дар. По наше мнение потенциалните възможности за развитие на функционирането на прототипа в бъдеще включват изграждане на инфраструктура за комуникация с облачни технологии, като например използване на облачните услуги на Microsoft Azure, Google Cloud или Amazon Web Services, засилване на аналитичността посредством разработване на индивидуални алгоритми чрез програмни езици като Python и R и разработване с методите на Robotic Process Automation на робот, който самостоятелно да създава и изпълнява поръчките към доставчици.

## **Заключение**

През последните години фирмите в търговския сектор предприемат сериозни инвестиции в усъвършенстване на своите информационни системи с цел постигане на по-добра организация на търговските процеси, по-висока степен на дигитализация на дейностите им и намаляване на ръчния труд. Наблюдаваното интензивно развитие на информационните технологии въздейства по положителен начин върху работата на фирмите в търговията на дребно с бързооборотни стоки, вкл. с възможността да се прилагат най-съвременни подходи в предприетите стъпки за интензивна дигитализация, каквото например е използването на интелигентни методи.

В настоящия дисертационен труд е направено предложение за прилагане на бизнес интелигентен подход в дигитализацията на търговията на дребно с бързооборотни стоки, като е разработен модел, както и на негова база прототип на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици в търговска верига, който спомага за оптимизиране на цялостния процес по реализирането им и постигането на по-голяма ефективност от дейността.

**В първа глава** на труда е извършено изследване на възможностите за усъвършенстване на търговските информационни системи в частта им за управление на поръчки към доставчици с помощта на методи и инструменти за бизнес интелигентност. Изведени са ключови технологии, които притежават потенциал да оптимизират планирането на поръчките, вкл. концепцията за склад от данни, OLAP технологията, извлечането на знания и др. В допълнение е направена обосновка относно основните направления, в които бизнес интелигентните методи и инструменти могат да бъдат приложени за постигане на точност и гъвкавост в процеса на управление на поръчките към доставчици. Специален акцент е поставен върху възможностите, които притежава моделирането в контекста на усъвършенстване на търговските информационни системи и конкретно за

приложението му при създаването на концептуален модел на интелигентен модул.

Въз основа на изведените в първа глава подходи, свързани с методите и инструментите за бизнес интелигентност, както и възможностите за моделиране, **във втора глава** е представен разработеният концептуален модел на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици. В него са включени всички прилежащи обекти, изграждащи модула, без конкретизиране на свойствата им. Поставен е акцент върху връзките между тях и организацията им. В основата на разработването на концептуалния модел стои приложението на стандарти за визуално моделиране – UML и BPMN. Определен е наборът от фактори и данни, които следва да бъдат взети под внимание при интелигентното управление на поръчките към доставчици: транзакционни данни от Point of Sales система, данни от карти за лоялни клиенти, данни от мобилни приложения за пазаруване, данни от електронен супермаркет, демографски данни, метеорологични данни, календар, промоционални кампании на конкуренти и др.

Разработването на модел на бизнес интелигентен модул се предхожда от създаването посредством стандарта UML на диаграми, пресъздаващи графично различни аспекти от функционалностите на модула - диаграма на бизнес сценариите, диаграма на класовете, диаграма на последователностите и диаграма на състоянията, както и диаграма на бизнес процесите, разработена със стандарта BPMN.

За целите на изследването основният процес, заложен в бизнес интелигентния модул за управлението на поръчки към доставчици, е декомпозиран в подмодули, за да могат да бъдат обхванати детайлно всички подпомагащи дейности. Включени са следните подмодули: за повишаване качеството на данните, за управление на ключови данни, за прогнозиране на бъдещи продажби (необходими количества стоки), за

визуализиране и редакция на поръчка към доставчик и за изготвяне на интерактивни отчети по зададени от потребителя критерии.

На база на създадения концептуален бизнес модел и моделирането на неговите подмодули, **в трета глава** е представен разработеният функционален прототип на бизнес интелигентния модул за управление на поръчки към доставчици в търговска верига за продажби на дребно.

След представяне на няколко софтуерни системи за управление на търговията на дребно с БОС, предлагани на българския пазар, както и използвани в практиката на търговски вериги у нас модули за управление на поръчки към доставчици, се поставя акцент конкретно върху модулите в търговските софтуерни системи, предназначени за управление на поръчки към доставчици.

Предприето е проучване на актуалното състояние на управлението на поръчките на стоки към доставчици на някои от работещите на българския пазар вериги за търговия с бързооборотни стоки. Изследването е сведено до три търговски вериги - Лидл, БулМаг и Дар, отзовали се за участие в проучването. То е реализирано с използването на метода на анкетирането и метода на полуструктурни интервю с използване на персонализиран въпросник. Проучени са модулите на трите вериги, с които се управляват поръчките към доставчици в търговските им информационни системи. Изследването показва, че в тях участват някои елементи на бизнес интелигентност при определяне на необходимите стоки за поръчка. Липсва обаче цялостен, единен интелигентен подход, с който да се приложат интелигентни инструменти, вкл. инструменти на машинно обучение, в обособен бизнес интелигентен модул за управление на поръчките. Този факт потвърждава необходимостта от разработването на прототип на такъв модул.

За разработването на прототипа е направен избор със съответна обосновка на набор от софтуерни платформи и продукти. Към тях се

отнасят Power BI, Alteryx Designer, Ataccama Data Quality Analyzer, както и средствата на ERwin Data Modeler и MS SQL Server.

За апробация на предложения модел на интелигентен модул е избрана веригата за бързооборотни стоки Дар. След анализ на настоящата практика във веригата за определяне на количествата стоки за поръчка към доставчици, са изведени основания, подкрепящи необходимостта от прибирането му в търговската фирма.

Разработена е архитектура на склада от данни с всички необходими измерения с цел осигуряване на информационната база на интелигентния модул. Създадени са и са приведени в действие четирите подмодула на прототипа, включени в представения във втора глава модел на интелигентния модул - подмодули за: повишаване качеството на данните, за управление на ключови данни, за прогнозиране на необходими количества стоки за продажби, за изготвяне на отчети по зададени от потребителя критерии. Предвидена е и интеграция на разработения прототип с модула за визуализиране и редакция на нова поръчка към доставчик в софтуерната система на верига Дар. Направените с прототип експерименти демонстрират неговото ефективно функциониране. Предоставените от верига Дар реални данни за продажби на хранителни изделия за период от две години са използвани за реално тестване в подмодула за прогнозиране. В него се прилагат конкретни алгоритми на машинното обучение, с които се правят точни и коректни прогнози за необходимите стоки за поръчка.

Включването на интелигентен модул в търговската информационна система на фирмата би спомогнало за оптимизирането на поръчките на стоки към доставчици и подобряване на свързаните с тях бизнес процеси във веригите за доставка, в резултат на което може се постигне по-добро качество на вземаните решения и по-високо ниво на ефективност на търговската дейност.

## **Справка за приносите в дисертационния труд**

На база на проведените изследвания в дисертационния труд могат да бъдат посочени за постигнати следните **научни и приложни приноси**:

1) Изследвани са възможностите за усъвършенстване на търговските информационни системи, като е застъпена и развита тезата, че с използване на потенциала на технологиите за BI и инструментите за моделиране могат да се оптимизират процесите по управление на поръчките към доставчици, а с това и цялостното функциониране на търговските бизнес процеси.

2) Предложен е концептуален бизнес модел на интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици, като в него са включени общо 5 подмодула, визуално представени с помощта на стандартите UML и BPML.

3) Разработен е прототип на интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици с приложение на бизнес интелигентен подход и използване на методи за машинно обучение.

4) Прототипът на бизнес интелигентен модул е апробиран в действаща търговска верига за търговия с бързооборотни стоки на база на реални данни за продажби, в резултат на което са демонстрирани възможностите му за прецизно и точно определяне на необходимите количества стоки за поръчка към доставчици.

## **Използвана литература**

1. Александрова, Я. (2020). *Архитектура на аналитична система за управление на взаимоотношенията с клиентите*. [Електронен ресурс], Варна: Знание и бизнес.
2. Александрова, Я. (2021). *Машинно обучение за прогнозиране на кредитния риск при платформи за споделено кредитиране*. Варна: Наука и икономика, Библ. Проф. Цани Калянджиев, Кн. 79.
3. Атанасова, Т., Парушева, С., Александрова, Я., Стоянова, М. и Радев, М. (2020). *Стратегии за дигитализация в области „Управление на недвижими имоти“ и „Икономика на строителството“*. Варна: Наука и икономика.
4. Василев, Ю. (2010). *Бизнес интелигентност в логистиката*, Сборник доклади от юбилейна научна конференция на ИУ-Варна „Световната криза и икономическо развитие“. Варна: Наука и икономика, 587–593.
5. Гъльбова, В. (2007). *Ключови маркетингови фактори за успех в търговията на дребно*. София: Университетско издателство “Стопанство“.
6. Данчев, Д. (2018). Омникална търговия и омникални потребители. *Търговия 4.0 - наука, практика и образование*: Сборник доклади от международна научна конференция, 12 окт. 2018 г, Варна: Наука и икономика Икономически университет – Варна, стр. 37–74.
7. Димитрова, В., Граматикова, Е. и Душкова, М. (2013). *Управление на търговските операции*. Варна: Наука и икономика.
8. Димитрова, В. (2021). *Дигитализация и производителност на ритейл сектора в България*. Научни трудове. Университет за национално и световно стопанство, София: Изд. комплекс УНСС, 2021, 2, с. 233–245.
9. Кашева, М., Атанасова, Т., Василев, Ю., Сълова, С., Куюмджиев, И. и Пенчев, Б. (2011). *Изследване на бизнес интелигентните системи за малки и средни предприятия*. Библиотека „Проф. Цани Калянджиев“, 23, Варна: Икономически университет – Варна.
10. Мидова, П. (2007). *Управление на търговските обекти*. Свищов: Академично издателство “Ценов”.
11. Петров, П., Сълова, С., Радев, М., Александрова, Я., Стоянова, М., Милева, Л., Янков, П. (2020). *Дигитализация на бизнес процеси в строителството и логистиката* [Електронен ресурс]. Варна: Знание и бизнес, 251 с. – (Моногр. библ. Знание и бизнес, Кн. 8).

- 12.Санд, Г.А. (2006). *Световна мърчандайзинг енциклопедия*. София: Лаков Прес.
- 13.Христова, Ю. (2018). Дигитални технологии разтърсват конкурентната структура на търговията на дребно. *Търговия 4.0 – наука, практика и образование*, Сборник доклади от международна научна конференция, 12 окт. 2018 г., Варна: Наука и икономика, Икономически университет – Варна, с. 215–225.
- 14.Abdulwahab, S. (2020). Data warehouse implementation framework for retail businesses. *Global Scientific Journals*, 8(2), pp. 4745- 4758
- 15.Abedjan, Z., Golab, L., Naumann, F. and Papenbrock, T. (2018). *Data Profiling. Synthesis Lectures on Data Management*, Morgan & Claypool Publishers.
- 16.Acito, F. and Khatri, V. (2014). Business analytics: why now and what next? *Business Horizons*, 57(5), pp. 565–570.
- 17.Agrawal, N. and Smith, S. (2015). *Retail Supply Chain Management Quantitative Models and Empirical Studies*. International Series in Operations Research & Management Science, Vol. 223, 2nd ed., Springer.
- 18.Anupidi, R., Gupta, S. and Venkataraman, M. (2015). Managing Variety on the Retail Shelf: Using Household Scanner Panel Data to Rationalize Assortments. In: Agrawal, N. and Smith, S. *Retail Supply Chain Management Quantitative Models and Empirical Studies*. International Series in Operations Research & Management Science, Vol. 223, 2nd ed., Springer.
- 19.Aruldoss, M., Travis, M.L. and Venkatesan, P.V. (2014). A survey on recent research in business intelligence. *Journal of Enterprise Information Management*, 27(6), pp. 831–866.
- 20.Atanasova, T. and Vasilev, J. (2017). Fundamentals of Business Intelligence. In: Vasilev, J. and Półkowski, Z. (Eds) Part 2. *Business Intelligence*, Active Books Series, Wrocław–Varna.
- 21.Avelar-Sosa, L., García-Alcaraz, J.L. and Maldonado-Macías, A.A. (2019). *Management and Industrial Engineering: Evaluation of Supply Chain Performance. A Manufacturing Industry Approach*. Chihuahua: Springer.
- 22.Ayers, J.B. and Odegaard, A.M. (2018). *Retail Supply Chain Management*. 2nd Ed. CRC Press, Taylor and Francis.
- 23.Becker, J., Uhr, W. and Vering, O. (2001). *Retail Information Systems Based on SAP Products*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- 24.Berzal, F., Cubero, J.C., and Jimenez, A. (2009). The design and use of the Miner component based data mining framework. *Expert Systems with Applications*, 36(4), pp. 7882–7887.
- 25.Bicevskis, J., Bicevska, Z. and Karnitis, G. (2016). *Executable Data Quality Models*. Riga, Elsevier.

- 26.Birta, L.G. Arbez, G. (2019). *Modelling and Simulation. Exploring Dynamic System Behaviour*. Springer.
- 27.Bjeković, M., Proper, H. and Sottet, J. (2014). Shishkov, B. (ed.) Business Modeling and Software Design, Third International Symposium, BMSD 2013, Noordwijkerhout, The Netherlands, July 8–10, 2013, Revised Selected Papers. LNBP, Springer, Vol. 173, pp. 1–23.
- 28.Booch G., Rumbaugh J. and Jacobson I. (2005). *The Unified Modeling Language*. User Guide. 2-nd Ed., Addison-Wesley Professional.
- 29.Boulden, J.B. (1958). Fitting the sales forecast to your firm. *Business Horizons*, Vol. 1, pp. 65–72.
- 30.Bourgeois, D., Smith, J.L., Wang, S. and Mortati, S. (2019). *Information Systems for Business and Beyond*. Pressbooks.
- 31.Bouzidi, A., Haddar, N. and Kais, H. (2019). Traceability and Synchronization between BPMN and UML Use Case Models. *Ingenierie des Systèmes d'Information*, 24(2), pp. 215–228.
- 32.Bridgeland, D.M. and Zahavi, R. (2009). *Business Modeling: A Practical Guide to Realizing Business Value*. The MK OMG Press.
- 33.Burgin, M. (2019). Evaluation of Information in the Context of Decision-Making. In: Bosse, E. and Rogova, G.L. (Eds.) *Information Quality in Information Fusion and Decision Making*. Springer, pp. 279–294.
- 34.Buttkus, M. and Eberenz, R. (2019). *Performance Management in Retail and the Consumer Goods industry*. Springer.
- 35.Castelo-Branco, F. et al. (2020). Business Intelligence and Data Mining to Support Sales in Retail. In: Rocha, A. et al. (Eds) Marketing and Smart Technologies. Smart Innovation, Systems and Technologies, *Proc. of ICMarkTech 2019*, Vol. 167, Singapore Springer Nature, pp. 305–314.
- 36.Cervo, D. and Allen, M. (2020). *Multi-Domain Master Data Management: Advanced MDM and Data Governance in Practice*. Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier.
- 37.Chee, T. et al. (2009). Business Intelligence Systems: State-of-the-art Review and Contemporary Applications. *Symposium on Progress in Information & Technology 2009*, pp. 96–101.
- 38.Chen, F.L. and Ou, T.Y. (2011). Sales forecasting system based on Gray extreme learning machine with Taguchi method in retail industry. *Expert Systems with Applications*, 3(38), pp. 1336–1345.
- 39.Chimhundu, R. (2018). *Marketing Food Brands. Private Label versus Manufacturer Brands in the Consumer Goods Industry*. Palgrave Macmillan.
- 40.Cichy, C. and Rass, S. (2019). An Overview of Data Quality Frameworks. *IEEE Access*, Vol. 9, pp. 26634–26648.

- 41.Cooling, J. (2015). *Modelling software with pictures. Practical UML diagramming for real-time systems*. Lindentree Associates.
- 42.Cvetković, D. (2019). *Modeling and Computer Simulation*. London: IntechOpen.
- 43.Dasu, T., Johnson, T., Muthukrishnan, S. and Shkapenyuk, V. (2002). Mining database structure; or, how to build a data quality browser. In: *Proc. of the International Conference on Management of Data (SIGMOD)*, pp. 240–251.
- 44.Davenport, T.H. (1993). *Process innovation: Reengineering work through information technology*. Harvard Business School Press.
- 45.Davenport, T.H. and Harris, J.G. (2007). *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Massachusetts: Harvard Business Press.
- 46.DeLone, W. and MacLead, E. (1992). Information System Success: The Quest for the Dependent Variable. *Information Systems Research*, 3(1), pp. 60–95.
- 47.DeLone, W. and McLean, E. (2003). The DeLone and MacLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*. 19(4), pp. 9–30.
- 48.Dimri, T., Ahmad, S. and Sharif, M. (2020). Time series analysis of climate variables using seasonal ARIMA approach. *Journal of Earth System Science*, Vol. 129, <https://doi.org/10.1007/s12040-020-01408-x>.
- 49.Dobing, B. and Parsons J. (2010). Dimensions of UML Diagram Use: Practitioner Survey and Research Agenda. Principle Advancements in Database Management Technologies: New Applications and Frameworks, Information Science Reference, Hershey, NY, pp. 271–290.
- 50.Donins U. (2010). Software Development with the Emphasis on Topology. In: Grundspenkis J., Kirikova M., Manolopoulos Y. and Novickis L. (Eds) *Advances in Databases and Information Systems*. ADBIS 2009, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 5968, Berlin: Springer, pp. 220–228.
- 51.Dornberger, R. and Schwaferts, D. (2021). Digital Innovation and Digital Business. *Studies in Systems, Decision and Control*, Vol. 294, pp. 1–20.
- 52.Dornberger, R. et al. (2018). Digitalization: Yesterday, Today and Tomorrow. In: Dornberger, R. (Ed.) *Business Information Systems and Technology 4.0. New Trends in the Age of Digital Change*, Springer, 1-11.
- 53.Eesa, A.S., Abdulazeez, A.M. and Orman, Z. (2017). A DIDS Based on The Combination of Cuttlefish Algorithm and Decision Tree. *Science Journal of University of Zakho*, 5(4), pp. 313–318.

- 54.Ehrlinger, L. and Wöß, W. (2018). Automated Schema Quality Measurement in Large-Scale Information Systems. In: Hacid, H. et al. (Eds.) *Proc. of the 5th International Workshop, QUAT 2018 Held in Conjunction with WISE 2018*, Dubai, UAE, November 12–15, 2018, Springer Nature Switzerland, pp. 16–31.
- 55.El-Adaileh, A. N., Foster, S. (2019). Successful business intelligence implementation: a systematic literature review. *Successful BI implementation*, *Journal of Work-Applied Management*, 11(2), pp. 121–132.
- 56.Fan, W. (2015). Data Quality: From Theory to Practice. *SIGMOD Records*, ACM 44(3), pp. 7–18.
- 57.Fernandez-Saez, A., Chaudron, M. and Genero, M. (2013). Exploring Costs and Benefits of Using UML on Maintenance: Preliminary Findings of a Case Study in a Large IT Department. EESSMOD@MoDELS, Computer Science.
- 58.Foster, L.S., Krizan, C.J. and Haltiwanger, J. (2006). Market Selection, Reallocation, and Restructuring in the U.S. Retail Trade Sector in the 1990s. *Review of Economics and Statistics*, 88(4), pp. 748–758.
- 59.Gang, T., Kai, C. and Bei, S. (2008). The research & application of Business Intelligence system in retail industry. *Proc. of IEEE International Conference on Automation and Logistics (ICAL)*, September 2008, Qingdao, China, pp. 87–91.
- 60.Geambaşu, C. V. (2012). BPMN vs. UML Activity Diagram for Business Process Modeling. *Accounting and Management Information Systems*. 11(4), pp. 637–651.
- 61.Gils, B. van and Proper, H. (2018). Enterprise Modelling in the Age of Digital Transformation. 11th IFIP Working Conference on The Practice of Enterprise Modeling (PoEM), Oct 2018, Vienna, Austria, pp. 257–273.
- 62.Giovanni, L.D. and Tadei, R. (2014). Modelling the Retail system Competition. *Social and Behavioral Sciences*.
- 63.Golab, L. Karloff, H., Korn, F. and Srivastava, D. (2010). Data Auditor: Exploring data quality and semantics using pattern tableaux. *Proc. of the VLDB Endowment*, 3(1–2):1641–1644.
- 64.Groover, M.P. (2013). *Fundamentals of modern manufacturing: Materials processes, and systems*. 5th ed, John Wiley & Sons.
- 65.Gunter, L.C., Colangelo, E., Wiendahl, H.-H. and Bauer, C. (2019). *Data quality assessment for improved decision-making: a methodology for small and medium-size enterprises*. Stuttgart: Elsevier.
- 66.Guo, Z. (2016) *Intelligent Decision-making Models for Production and Retail Operations*. Berlin Heidelberg: Springer.

- 67.Gutiérrez, H.D.R., Bobadilla, J.A.M., Diaz, J.O. and Cleves, J.E.P. *Data-Driven Decision Making*. Preprints 2021, 2021030468 (doi: 10.20944/preprints202103.0468.v1).
- 68.Habeeb, A. (2018). Unified Modeling Language. [online], Available at:  
[https://www.researchgate.net/publication/325581406\\_Introduction\\_to\\_Unified\\_Modeling\\_Language](https://www.researchgate.net/publication/325581406_Introduction_to_Unified_Modeling_Language), [Accessed 19.05.2021].
- 69.Haibo, Z. (2016). A Unified Modeling Language for Describing Supply Chain Management in Retail Sector. [online], Available at: [https://www.researchgate.net/profile/Zhu-Haibo/publication/268202322\\_A\\_Unified\\_Modeling\\_Language\\_for\\_Describing\\_Supply\\_Chain\\_Management\\_in\\_Retail\\_Sector/links/57732c0308aeeec3895419a7/A-Unified-Modeling-Language-for-Describing-Supply-Chain-Management-in-Retail-Sector.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Zhu-Haibo/publication/268202322_A_Unified_Modeling_Language_for_Describing_Supply_Chain_Management_in_Retail_Sector/links/57732c0308aeeec3895419a7/A-Unified-Modeling-Language-for-Describing-Supply-Chain-Management-in-Retail-Sector.pdf), pp. 371–375, [Accessed 22.05.2021].
- 70.Hajiabbas, M.P. and Mohammadi-Ivatloo B. (2020). *Optimization of Power Systems Problems: Methods, Algorithms and MATLAB Codes*. Studies in Systems, Decision and Control, Vol. 262, Springer.
- 71.Hawking, P. and Sellitto, C. (2010). Business Intelligence (BI) Critical Success Factors. *Proc. of 21st Australasian Conference on Information Systems (ACIS 2010)*. 1-3 Dec 2010, Brisbane, 4.
- 72.Hawking, P. and Sellitto, C. (2017). A Fast-Moving Consumer Goods Company and Business Intelligence Strategy Development. *International Journal of Enterprise Information Systems*, 13 (2), pp. 22–33.
- 73.Hazen, B.T., Boone, C.A., Ezell, J.D. and Farmer, A.J. (2014). Data Quality for Data Science, Predictive Analytics, and Big Data in Supply Chain Management: An Introduction to the Problem and Suggestions for Research and Applications. *International Journal of Production Economics*, Vol. 154, pp. 72–80.
- 74.Holý, V., Sokol, O. and Černý, M. (2017). Clustering retail products based on customer behaviour. *Applied Soft Computing*, Vol. 60, pp. 752-762.
- 75.Hommerová, D. and Vondrová, K. (2014). The Implementation of the Mobile Sales Force Automation. *Proc. of the International Scientific Conference INPROFORUM 2014*, November 6 - 7, 2014, České Budějovice, pp. 211–217
- 76.Howson, C. (2007). *Successful business intelligence: secrets to making bi a killer app*. New York: McGraw-Hill.
- 77.Hunter, G.K. and Perreault, Jr.W.D. (2013). Sales technology orientation, information effectiveness, and sales performance. *Journal of Personal Selling and Sales Management*, 26(2), 95–113.
- 78.Iffat, N., Chaudhry, M.S. and Riaz, A. (2017). Significance of Business Intelligence System on Quality Decision Making using

- Analytic Hierarchy Process in Fast Moving Consumer Goods Industry (A Case Study of Pepsi Co. Pakistan). *Journal of Statistics*, Vol. 24, pp. 154–164.
- 79.Iliashenko, O., Iliashenko, V. and Esser, M. (2019). BI systems implementation for supply chain sector in retail companies. *Atlantis Highlights in Computer Sciences*, Vol. 1, pp. 304–310.
- 80.Inuwa, I. and Garba, E. (2015). An Improved Data Warehouse Architecture for SPGS, MAUTECH, Yola, Nigeria. *West African Journal of Industrial & Academic Research*, 14(1), pp. 39-48.
- 81.Jayawardene, V., Sadiq, S. and Indulska, M. (2015). *An analysis of data quality dimentions*. ITEE Technical Report, pp. 1–32.
- 82.Johannes, R. and Alamsyah, A. (2021). Sales Prediction Model Using Classification Decision Tree Approach for Small Medium Enterprise Based on Indonesian E-Commerce Data. *arXiv:2103.03117 [econ.GN]*,
- 83.Jozefczyk, J. and Hojda, M. (2021). System approach in Complex problems of Decision-Making and Decision-Support. In: Kulczycki, P., Korbicz, J. and Kacprzyk, J. (Eds.) *Automatic control, robotics, and Information Processing*. Studies in systems, Decision and control, Springer, pp. 589–615.
- 84.Kale, V. (2019). *Enterprise process management systems. Engineering Process-Centric Enterprise systems using BPMN 2.0*. CRC Press.
- 85.Kaleeswari, C. and Kuppusamy, K. (2019). Smart architecture for retailing system using Loe technique cloud computing. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(11), pp. 650–654.
- 86.Kandel, S., Parikh, R., Paepcke, A., Hellerstein, J. and Heer, J. (2012). Profiler: Integrated statistical analysis and visualization for data quality assessment. In: *Proc. of Advanced Visual Interfaces (AVI)*, pp. 547–554.
- 87.Kimball, R. and Ross, M. (2010). *Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence*. Indianapolis: Wiley Publishing.
- 88.Kimball, R. and Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. 3rd Ed., Indianapolis: John Wiley and sons.
- 89.Kiris, S. and Ozcan, T. (2018). Evaluation of Stores' Performances via Fuzzy AHP and GREY Relational Analysis Integrated Balance Scorecard Method in the Retail Sector. *Mühendislik Ve Teknoloji Yönetimi Zirvesi 2018*, Istanbul, pp. 30–40.
- 90.Knolmayer, G.F., Mertens, P., Zeier, A. and Dickersbach, J.T. (2009). *Supply Chain Management Based on SAP Systems. Architecture and Planning Process*. Springer.

91. Knolmazer, G.F., Mertens, P., Zeier, A. and Dickersbach, J.T. (2009). *Supply Chain Management Based on SAP Systems. Architecture and Planning Process*. Springer.
92. Kossak, F. et al. (2014). *A Rigorous Semantics for BPMN 2.0 Process Diagrams*. Cham: Springer.
93. Kossak, F., Illibauer, S., Geist, V. Kubovy, J. Natschläger, C. and Zieberm., T. (2014). *A Rigorous Semantics for BPM Process Diagrams*. Springer International Publishing Switzerland.
94. Kotama, N., Adnyana, A. and Saputra, K. (2019). Design of Data Warehouse for University Library using Kimball and Ross 9 Steps Methodology Case Study: Udayana University Postgraduate Library. *International Journal of Engineering and Emerging Technology*, 4(1), pp. 37-40.
95. Krieger, R. and Schorr, C. (2019). A Reference Model for Product Data Profiling in Retail ERP Systems. In: *Proc. of the 8th International Conference on Data Science, Technology and Applications – DATA*, 2019, Prague, Czech Republic, pp. 317–324.
96. Krishna, A.V, Aich, A. and Hegde, C. (2018). Sales-forecasting of Retail Stores using Machine Learning Techniques. *Proc. of 3rd International Conference on Computational Systems and Information Technology for Sustainable Solutions (CSITSS)*, 20-22 Dec. 2018, pp. 160–166.
97. Krishnamoorthi, S. and Mathew, S.K. (2018). Business analytics and business value: a comparative case study. *Information & Management*, 55(5), pp. 643–666.
98. Lambert, D.M. (2004). The eight essential supply chain management processes. *Supply Chain Management Review*, 8(6), pp. 18–26.
99. Lambert, D.M. and Schwieterman, M.A. (2012). Supplier relationship management as a macro business process. *Supply Chain Management*, 17(3), pp. 337 – 352.
100. Lano, K. (2017). *Agile Model-Based Development Using UML-RSDS*. CRC Press.
101. Lee, Y.W., Pipino, L.L., Funk, J.D. and Wang, R.Y. (2006). *Journey to Data Quality*. The MIT Press.
102. Liang, J., Qin, Z., Xiao, S., Ou, L. and Lin, X. (2019). Efficient and secure decision tree classification for cloud-assisted online diagnosis services. *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*.
103. Liker, J.K. and Choi, T.Y. (2004). Building deep supplier relationships. *Harvard Business Review*, 82(12), pp. 104–112.
104. Loshin, D. (2009). *Master Data Management*. Elsevier, Morgan Kaufmann OMG Press.
105. Lotfi, Z., Mukhtar, M., Sahran, S. and Zadeh, A.T. (2013). Information sharing in supply chain management. *Proc. of the 4th*

*International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI 2013), Procedia Technology*, 11, pp. 298–304.

106. Luntovskyy, A., Globa, L. and Shubyn, B. (2021). *From Big Data to Smart Data: The Most*. Lecture notes in Network and Systems. Advances in Information and Communication Technology and Systems, Vol. 152, pp. 23–39.
107. Luyao, W., Hong, L. and Tianren, G. (2017). The sales behavior analysis and precise marketing recommendations of FMCG retails based on geography methods, Preprints. (doi: 10.20944/preprints201711.0115.v1)
108. Machiraju, S. and Gaurav, S. (2018). *Power BI Data Analysis and Visualization*. Boston: Walter de Gruyter.
109. Makridakis, S. and Hibon, M. (1997). ARMA models and the Box-Jenkins methodology. *Journal of Forecasting*, 3(16), pp. 147–163.
110. Martinez-Rolan, X. and Otero-Pineiro, T. (2020). Marketing Analytics: Why Measuring Web and Social Media Matters. In: *Business Intelligence and Analytics in Small and Medium Enterprises*. CRC Press, pp. 75–88.
111. Massaro, A., Panarese, A., Giannone, D. and Galiano, A. (2021). Augmented Data and XGBoost Improvement for Sales Forecasting in the Large-Scale Retail Sector. *Applied Science*, 11(17), 7793, pp. 1–22.
112. Melo, P.N. and Machado, C. (2020). *Business Intelligence and Analytics in Small and Medium Enterprises*. CRC Press.
113. Miles, R., Hamilton, K. Learning (2006). *UML 2.0*, O'Reilly Media.
114. Mohammed, F.B. (2019). Internet-of-Things, Data Analytics, and Business Intelligence Technologies Can Assist in Process Management and Process Improvement Efforts in the Fast-Moving Consumer Goods (FMCG) Sector. (September 5, 2019). [online], Available at: SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3457909>, [Accessed 19.06.2021].
115. Moody, D.L. (2009). The “Physics” of Notations: Toward a Scientific Basis for Constructing Visual Notations in Software Engineering. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 35(6), pp. 756–779.
116. Mounika, S., Sahithi, Y., Grishmi, D., Sindhu, M. Ganesh, P. (2021). Walmart Gross Sales Forecasting Using Machine Learning. *Journal of Advanced Research in Technology and Management Sciences (JARTMS)*, Vol. 06, Issue 04, pp. 22–27.
117. Mukherjee, K. (2017). Technology at Point-of-Purchase - A Journey from Electronic Cash Registers to all Inclusive Point-of-

- Purchase Systems. *Asian Journal of Applied Science and Technology*, 1(8), pp. 1-4.
118. Nakamo, M. (2020). *Supply Chain Management. Strategy and Organization*. Kyoto: Springer.
  119. Namini-Siami, S., Tavakoli, N. and Namin, A. (2018). A Comparison of ARIMA and LSTM in Forecasting Time Series. *Proc. of the 2018 17th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA)*, 17-20 Dec. 2018, Orlando, pp. 1394-1401.
  120. Naumann, F. (2013). Data Profiling Revisited, *ACM SIGMOD Record*, 42(4), pp 40–49.
  121. Nyisztor, K. (2018). *UML and object oriented design foundations*. Leakka
  122. O'Regan, F. (2014). *Introduction to Software Quality*. Springer International Publishing.
  123. Olson, J.E. (2003). *Data Quality the Accuracy Dimetion*. Morgan Kaufman Publishers.
  124. Osis J. and Donins U. (2010). Platform Independent Model Development by Means of Topological Class Diagrams. *Proc. of the 2nd International Workshop on Model-Driven Architecture and Modeling Theory-Driven Development*, SciTePress, Portugal. pp. 13–22.
  125. Osis, J. and Donins, U. (2017). *Topological UML Modeling. An Improved Approach for Domain Modeling and Software Development*. Amsterdam: Elsevier.
  126. Otto, B. and Österle, H. (2016). Corporate Data Quality Voraussetzung erfolgreicher Geschäftsmodelle. St. Gallen: Springer Gabler.
  127. Owoc, M. L. and Pondel, M. (2018). *Selection of Free Software Useful in Business Intelligence. Teaching Methodology Perspective*. In: Eunika, M.-L., Danielle B. (Eds.) Artificial intelligence for knowledge management: 4th IFIP WG 12.6 International Workshop, AI4KM 2016 Held at IJCAI 2016 New York, NY, USA, July 9, 2016. Revised selected papers, IFIP Advances in Information and Communication Technology, Vol. 518, 2018, Springer International Publishing.
  128. Pan, W.-T. (2017). A Newer Equal Part Linear Regression Model: A Case Study of the Influence of Educational Input on Gross National Income. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 3(8), pp. 5765– 5773.
  129. Panigrahi, S., Sethy, P. and Behera, S. (2021) Time Series Forecasting of Price of Agricultural Products Using Hybrid Methods.

- Applied Artificial Intelligence*,  
<https://doi.org/10.1080/08839514.2021.1981659>, pp. 1-19.
130. Parsons, A. and Wilkinson, H., (2014). Retailing in New Zealand: Where Are We and Where to Next? *European Retail Research*, 28(1), pp. 141–160.
131. Peixoto, D. et al. (2008). A Comparison of BPMN and UML 2.0 Activity Diagrams. *VII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software*, 1–14.
132. Petre, M. (2013). UML in practice. In: *35th International Conference on Software Engineering (ICSE 2013)*, 18-26 May 2013, San Francisco, CA, USA, pp. 722–731.
133. Petter, S., DeLone, W. and McLean, E. (2008). Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelations. *European Journal of Information Systems*, Vol. 17, pp. 236–263.
134. Platt, R. and Thompson, N. (2018). The Past, Present, and Future of UML. In: Khosrow-Pour, M. *Encyclopedia of Information Science and Technology*, 4-th Ed., Hershey: IGI Global, pp. 7481–7487.
135. Popović, A., Hackney, R., Coelho, P.S. and Jakliča, J. (2012). Towards business intelligence systems success: Effects of maturity and culture on analytical decision making. *Decision Support Systems*, 54(1), 729–739.
136. Pradhan, S. (2021). *Retail Merchandising*. Tata McGraw-Hill.
137. Pradhan, S.P. (2011). *Retailing Management: Text and Cases*. Tata McGraw-Hill Education.
138. Priyadarshi, R., Panigrahi, A., Routroy, S. and Garg, G.K. (2019). Demand forecasting at retail stage for selected vegetables: a performance analysis. *Journal of Modelling in Management*, 14(4), pp. 1042–1063.
139. Priyanka and Kumar, D. (2020). Decision tree classifier: a detailed survey. *International Journal of Information and Decision Sciences*, 12(3), pp. 246–269.
140. Proper, H.A. (2014). Enterprise Architecture – Informed Steering of Enterprises in Motion. In: Hammoudi, S., Cordeiro, J., Maciaszek, L.A. and Filipe, J. (Eds.) *Proc. of the 15th International Conference Enterprise Information Systems (ICEIS 2013)*, Angers, France – Revised Selected Papers. LNBP, Springer, Vol. 190, pp. 16–34.
141. Proper, H.A., Lankhorst, M.M. (2014). Enterprise Architecture – Towards essential sense-making. *Enterprise Modelling and Information Systems Architectures*, 9(1), pp. 5–21.
142. Rademakers, T. (2012). *Activiti in Action. Executable Business Processes in BPMN 2.0*. Shelter Island: Manning Publications.

143. Rajagopal, D. and Thilakavalli, K. (2017). A Study: UML for OOA and OOD. *International Journal of Knowledge Content Development and Technology*, 7(2), pp. 5–20.
144. Raman, V. and Hellerstein, J.M. (2001). Potter's Wheel: An interactive data cleaning system. In: *Proc. of the International Conference on Very Large Databases (VLDB)*, Rome: Italy, pp. 381–390.
145. Ramos, Y.O. and Castro, A. (2017). Point-Of-Sales Systems in Food and Beverage Industry: Efficient Technology and Its User Acceptance. *Journal of Information Sciences and Computing Technologies*, 6(1), pp. 582-591.
146. Ramya, B. and Vedavathi, K. (2020). An Advanced Sales Forecasting Using Machine Learning Algorithm. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 5(5), pp. 342–345.
147. Reddy, G.S. and Viswam, N. Logistic regression model applications in retail industry. Stock market prediction using time series analysis. *International Journal of Statistics and Applied Mathematics*, 3(1), pp. 476-480.
148. Rivest, S., Bedard, Y., Proulx, M.J., Nadeau, M., Hubert, F. and Pastor, J. (2005). SOLAP technology: Merging business intelligence with geospatial technology for interactive spatio-temporal exploration and analysis of data. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 60(1), pp. 17–33.
149. Ross, D.F. (2015). *Distribution Planning and Control. Managing in the Era of Supply Chain Management*. 3-rd Ed., Springer.
150. Schütte, R. (2017). Information Systems for Retail Companies. Challenges in the Era of Digitization. In: Dubois, E. and Pohl, K. (Eds) *Proc. of 29th International Conference “Advanced Information Systems Engineering”, CAiSE 2017*, Essen, Germany, June 12-16, Springer International Publishing, pp. 13–25.
151. Seth, A., Agarwal, H. and Singla, A.R. (2013). Unified Modeling Language for Describing Business Value Chain Activities. International Conference on Advances in Computer Applications (ICACA) 2012, Proceedings published by International Journal of Computer Applications, arXiv:1302.5788 [cs.SE], pp. 17–22.
152. Sharma, A.M. (2020). *Data Visualization*. In: Kumari, S., Tripathy, K. K. and Kumbhar, V. (Eds.) Data Science and Analytics. Emerald Group Publishing.
153. Shaw, D. and Leeming, A. (1998). The Retail Industry and Information Technology. In: Macredie, R. et al. (Eds) *Modelling for Added Value*. London: Springer, pp. 139–154.
154. Sherif, A. (2016). *Practical Business Intelligence*. Packt Publishing.

155. Shi, Z., Huang, Y., He, Q., Xu, L., Liu, S., Qin, L., and Zhao, L. (2007). MSMInera developing platform for OLAP. *Decision Support Systems*, 42(4), pp. 2016–2028.
156. Shollo, A., and Kautz, K. (2010). Towards an Understanding of Business Intelligence. *Proc. of 21st Australasian Conference on Information Systems (ACIS 2010)*, 1-3 Dec 2010, Brisbane.
157. Shrestha, M. and Bhatta, G. (2018). Selecting appropriate methodological framework for time series data analysis. *The Journal of Finance and Data Science*, 4, pp. 71-89.
158. Sinha, A. (2021). Implying Association Rule Mining and Market Basket Analysis for Knowing Consumer Behavior and Buying Pattern in Lockdown - A Data Mining Approach. *Preprints*, 2021050102, pp. 1–29.
159. Soegoto, D.S. and Subakti, F. (2018). Design and Development of Online Retail System. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*.
160. Sönmez, F. (2018). Technology Acceptance of Business Intelligence and Customer Relationship Management Systems within Institutions Operating in Capital Markets. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(2), 400–422.
161. Sousa, J. and Barata, J. (2021). Mining Sociotechnical Patterns of Enterprise Systems with Complex Networks: A Guiding Framework. In: Pańkowska, M. *Handbook of Research on Autopoiesis and Self-Sustaining Processes for Organizational Success*. IGI Global.
162. Srivastava, P., Iyer, K.N. and Rawwas, M. (2014). Capabilities, collaboration and supply chain performance. In: Proceedings of the Association of Collegiate Marketing Educators Advances in Marketing Proceedings of The Annual Meeting of The Association of Collegiate Marketing Educators, Dallas, Tx March 12 - 15, 2014, pp. 77–78. [online], Available at: [http://acme-fbd.org/wp-content/uploads/2014/04/ACME\\_2014\\_Proceedings.pdf](http://acme-fbd.org/wp-content/uploads/2014/04/ACME_2014_Proceedings.pdf), [Accessed 20.05.2021].
163. Swami, D., Shah, A. D. and Ray, S. (2020). Predicting Future Sales of Retail Products using Machine Learning. *arXiv:2008.07779v1 [cs.LG]*, pp. 1–6.
164. Szlenk M. (2008). UML Static Models in Formal Approach. In: Meyer, B., Nawrocki, J.R. and Walter, B. (Eds) *Balancing Agility and Formalism in Software Engineering*. CEE-SET 2007, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 5082, Berlin: Springer, pp. 129–142.
165. Taylor, J. (2007). Forecasting daily supermarket sales using exponentially weighted quantile. *European Journal of Operational Research*, 1(178), pp. 154–167.
166. Unhelkar, B. (2018). *Software Engineering with UML*. CRC Press.

167. Vasile, E., Croitoru, I. and Simon, D.O. (2016). Using information systems in decisions for businesses. *Internal Auditing and Risk Management*, Vol. 11, pp. 91–106.
168. Venera, C., (2012). BPMN vs. UML Activity Diagram for Business Process Modeling. *Accounting and Management Information Systems*, Vol. 11, pp. 637–651.
169. Veselá, L. and Tuzová, M. (2019). Model of EDI Adoption in Retail. *Economics, Management, Innovation*, 11(3), pp. 6–20.
170. Vrbová, P., Cempírek, V., Stopková, M. and Bartuška, L. (2018). Various Electronic Data Interchange (EDI) Usage Options and Possible Substitution. *Naše more*, 65(4), 2018, pp. 187–191.
171. Walker, W.T. (2005). *Supply Chain Architecture: a blueprint for networking the flow of material, information, and cash*. CRC Press.
172. Wang, R.Y. and Strong, D.M. (1996). Beyond Accuracy; What Data Quality Means to Data Consumers. *Journal of Management Information Systems*, 12(4), pp. 5–33.
173. Wati, F.A. et al. (2019). Enterprise Architecture for Designing Human Resources Application Standard Reference. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(12), pp. 5173–5178.
174. Weber, F. and Schütte, R. (2019). A Domain-Oriented Analysis of the Impact of Machine Learning—The Case of Retailing. *Big Data and Cognitive Computing*, 3(1), 11.
175. Weber, F.D. and Schütte, R. (2019). State-of-the-art and adoption of artificial intelligence in retailing. *Digital Policy Regulation and Governance*, 21(3), pp. 264–279.
176. Weilkiens, T., Lamm, J.G., Roth, S. and Walker, M. (2015). *Model-Based System Architecture*. Wiley Series in Systems Engineering and Management, Wiley.
177. Wenzel, M.J., Boettcher, A.J., Drees, K.H. and Kummer, J.P. (2016). *Systems and methods for data quality control and cleansing*, Johnson Controls Technology Company.
178. Whitten, J.L. and Bentley, L.D. (2007). *Systems analysis and design methods*. 7 ed., McGraw-Hill Irwin.
179. Wiehenbrauk, D. (2010). Collaborative Promotions Optimizing Retail Supply Chains with Upstream Information Sharing. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Berlin: Springer.
180. Winters, P. (1960). Forecasting sales by exponentially weighted moving averages. *Management Science*, Vol. 6, pp. 324–342.
181. Witten, I.H., Frank, E., Hall, M.A., and Pal, C.J. (2017). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. 4th Ed., Morgan Kaufmann.

182. Wong, W.K. and Guo, Z.X. (2010). A hybrid intelligent model for medium-term sales forecasting in fashion retail supply chains using extreme learning machine and harmony search algorithm. *International Journal of Production Economics*, 2(128), pp. 614–624.
183. Wu, Y. (2019). *Achieving Supply Chain Agility: Information System Integration in the Chinese Automotive Industry*. Palgrave MacMillan.
184. Xu, L. and De Vrieze, P. (2016). Building Situational Applications for Virtual Enterprises. In: Lee, I. Encyclopedia of E-Commerce Development, Implementation, and Management. IGI Global, pp. 715–724.
185. Xue, Z., Wei, J. and Guo, W. (2020). A Real-Time Naive Bayes Classifier Accelerator on FPGA. *IEEE Access*. Vol. 8, pp. 40755–40766.
186. Yang, F. (2019). An Extended Idea about Decision Trees. In: Proc. of the International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI), Dec. 2019, pp. 349–354.
187. Yessad, L. and Labiod, A. (2016). Comparative study of data warehouses modeling approaches: Inmon, Kimball and Data Vault. *2016 International Conference on System Reliability and Science (ICSRS)*, IEEE, pp. 95-99.
188. Zhaoxia G. (2016). *Intelligent Decision-making Models for Production and Retail Operations*. Verlag Berlin Heidelberg. Springer.
189. Zian, L.Q., Kumar, Y.J. and Zulkarnain, N.Z. (2021) *Tools for Big Data and Analytics*. In: Rahim, S.S. and Mohamad S.N.M. (Eds) Proc. of the 3rd International Conference on Intelligent and Interactive Computing 2021, UTeM Press, pp. 76-79.

## **Интернет източници**

1. Българска Е-комерс Асоциация (2020). Паспорт на Е-комерс индустрията в България 2020 [онлайн], Достъпен на: <https://www.bia-bg.com/news/view/27914/>, [Accessed 18.04.2021].
2. Инфо Партнер (n.d.), [онлайн], Достъпен на: <https://infopartner.bg/>, [Accessed 30.09.2021].
3. Alteryx (n.d.). About Us [online], Available at: <https://www.alteryx.com/about-us>, [Accessed 12.10.2021].
4. Benson-Armer, R., Noble, S., Thiel, A., McKinsey (2015). The consumer sector in 2030: trends and questions to consider. Consumer packaged goods and retail, December 2015, [online], Available at: [https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/consumer%20packaged%20goods/our%20insights/the%20consumer%20sector%20in%202030%20trends%20and%20questions%20to%20consider/the\\_consumer\\_sector\\_in\\_2030.pdf?shouldIndex=false](https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/consumer%20packaged%20goods/our%20insights/the%20consumer%20sector%20in%202030%20trends%20and%20questions%20to%20consider/the_consumer_sector_in_2030.pdf?shouldIndex=false), [Accessed 20.06.2021].

5. Chien, M. and Jain, A., Gartner (2021). Magic Quadrant for Data Quality Solutions. [online], Available at: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-27KNSNEI&ct=211001&st=sb>, [Accessed 05.10.2021].
6. Deloitte (2017). 2017 retail, wholesale, and distribution industry outlook”, [online], Available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/consumer-business/us-cb-retail-distribution-outlook-2017.pdf>, [Accessed 07.07.2021].
7. Deloitte (2017). Fast Moving Consumers Goods Analytics Framework. [online], Available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/consumer-business/deloitte-nl-cip-fmcg-analytics-framework.pdf>, [Accessed 07.04.2021].
8. European ecommerce report (2019). [online], Available at: [https://www.ecommerce-europe.eu/wp-content/uploads/2019/07/European\\_Ecommerce\\_report\\_2019\\_freeFinal-version.pdf](https://www.ecommerce-europe.eu/wp-content/uploads/2019/07/European_Ecommerce_report_2019_freeFinal-version.pdf), [Accessed 17.04.2021].
9. Eurostat (2021). Population structure and ageing. [online], Available at: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population\\_structure\\_and\\_ageing#The\\_share\\_of\\_elderly\\_people\\_continues\\_to\\_increase](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_structure_and_ageing#The_share_of_elderly_people_continues_to_increase), [Accessed 06.07.2021].
10. Evelson, B., Forrester (2019). The Forrester Wave™: Enterprise BI Platforms (Vendor-Managed), Q3 2019, [online], Available at: <https://www.prostrategy.ie/wp-content/uploads/2019/08/The-Forrester-Wave%20%20Enterprise-BI-Platforms-Vendor-Managed-Q3-2019.pdf>, [Accessed 09.10.2021].
11. Farrell, S., The Grocer (2021). Marks & Spencer rolling out AI supply chain tech to all food stores. <https://www.thegrocer.co.uk/marks-and-spencer/mands-rolling-out-ai-supply-chain-tech-to-all-food-stores/655440.article>, 23 April 2021,[Accessed 20.10.2021].
12. G2 (n.d.) Alteryx Reviews & Product Details, [online], Available at: <https://www.g2.com/products/alteryx/reviews>, [Accessed 12.10.2021].
13. Gartner Peer Insights (n.d.). [online], Available at: <https://www.gartner.com/reviews/market/data-preparation-tools/vendor/alteryx/product/alteryx-platform>, [Accessed 02.11.2021].
14. I-Cash, Въведение, [онлайн], Достърен на: <https://icash.bg/bg/manual/1-въведение/>, [Accessed 04.10.2021].
15. Imhoff, C. and White, C. (2011). Empowering Users to Generate Insights. Self-Service Business Intelligence. TDWI Best Practices Report, [online], Available at: [http://www.sas.com/resources/asset/TDWI\\_BestPractices.pdf](http://www.sas.com/resources/asset/TDWI_BestPractices.pdf), [Accessed 08.07.2013].

16. Imhoff, C. and White, C. TDWI (2011). Self-Service Business Intelligence Third Quarter 2011, [online], Available at: [https://www.sas.com/resources/asset/TDWI\\_BestPractices.pdf](https://www.sas.com/resources/asset/TDWI_BestPractices.pdf) [Accessed 05.07.2015].
17. Informatica (2019). Product information management? Product MDM? Or both? White paper. [online], Available at: [https://www.informatica.com/content/dam/informatica-com/en/collateral/whitepaper/mdm-vs-pim\\_white-paper\\_3755en.pdf](https://www.informatica.com/content/dam/informatica-com/en/collateral/whitepaper/mdm-vs-pim_white-paper_3755en.pdf), [Accessed 27.06.2021].
18. Intelligent Systems (n.d.), [онлайн], Достъпен на: <https://www.isystems.bg/za-kompanijata/>, [Accessed 03.10.2021].
19. IS Grocery, Intelligent Systems (n.d.), [онлайн], Достъпен на: [https://www.isystems.bg/content/uploads/IS\\_Grocery\\_BG.pdf](https://www.isystems.bg/content/uploads/IS_Grocery_BG.pdf), [Accessed 03.10.2021].
20. Kimball, R. (2007). *An Architecture for Data Quality*, Kimball Group. [online], Available at: <http://www.kimballgroup.com/wp-content/uploads/2007/10/An-Architecture-for-Data-Quality1.pdf>, [Accessed 05.07.2021].
21. Krensky, P. Idoine, C., Brethenoux, E., Hamer, P. den, Choudhary, F. Jaffri, A. and Vashisth, S. (2021). [online], Available at: <https://www.gartner.com/en/documents/3998753-magic-quadrant-for-data-science-and-machine-learning-pla>, [Accessed 15.10.2021].
22. Marian, K., Burt, M., Hammond, M., Karki, H., Hetu, R. and Unni, S. Gartner (2021). Top Trends in Retail Digital Transformation and Innovation for 2021. 5 February 2021, [online], Available at: <https://www.gartner.com/en/doc/739178-top-trends-in-retail-digital-transformation-and-innovation-for-2021> [Accessed 05.06.2021].
23. Marks & Spencer Strategic report (2021). Never the Same Again. Forging a reshaped M&S. Annual Report & Financial Statements & Notice of Annual General Meeting 2021. [online], Available at: [https://corporate.marksandspencer.com/msar2021/m-and-s\\_ar21\\_strategic\\_210602.pdf](https://corporate.marksandspencer.com/msar2021/m-and-s_ar21_strategic_210602.pdf), [Accessed 20.10.2021].
24. McKinsey (2019). Perspectives on retail and consumer goods, Vol. 7, [https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/retail/our%20insights/perspectives%20on%20retail%20and%20consumer%20goods%20number%207/perspectives-on-retail-and-consumer-goods\\_issue-7.pdf](https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/retail/our%20insights/perspectives%20on%20retail%20and%20consumer%20goods%20number%207/perspectives-on-retail-and-consumer-goods_issue-7.pdf),
25. OMG Business Process Model and Notation (BPMN) (2011). [online], Available at: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>, [Accessed 05.08.2021].
26. Plytix (2020). PIM market and beyond: 2020. [online], Available at: <https://www.plytix.com/resources/transforming-ecommerce-pim-market>, [Accessed 26.06.2021].

- 27.Richardson, J. Rita, S., Schlegel, K. and Sun, J., Gartner (2020). Magic Quadrant for Analytics and Business and Analytics Platforms. [online], Available at: [https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3TXXSLV&ct=170221&st=sb&ocid=mkt\\_epl\\_EM597235A1LA1?oci\\_d=epl\\_pg165511\\_gdc\\_comm\\_ba&mkt\\_tok=eyJpIjoiWVRWbFlXUX1NaKV6TjJReSIsInQiOijKzNrb1J6RGw5MWc3Y0VrdWFsRmcrOVBQdFY4VmNKY1FQZ3hsTnVXaWZjOGhNbzVtMmoxRHNhWmRJc3ZzbDJ](https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3TXXSLV&ct=170221&st=sb&ocid=mkt_epl_EM597235A1LA1?oci_d=epl_pg165511_gdc_comm_ba&mkt_tok=eyJpIjoiWVRWbFlXUX1NaKV6TjJReSIsInQiOijKzNrb1J6RGw5MWc3Y0VrdWFsRmcrOVBQdFY4VmNKY1FQZ3hsTnVXaWZjOGhNbzVtMmoxRHNhWmRJc3ZzbDJ). [Accessed 5.09.2021].
- 28.Richardson, J., Schlegel, K., Sallam, R., Kronz, A. and Sun, J., Gartner (2021). Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms, February 15, 2021, [online], Available at: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-24ZXJ0MU&ct=210107&st=sb>, [Accessed 19.09.2021].
- 29.Sherman R. (2020). <https://searchbusinessanalytics.techtarget.com/feature/How-to-evaluate-and-select-the-right-BI-analytics-tool>, [Accessed 20.09.2021].
- 30.Tableau Software (n.d.) [online], Available at: <https://www.tableau.com/pricing/teams-orgs>, [Accessed 25.09.2021].
- 31.The World Steel Association, [online], Available at: (<http://www.worldsteel.org/Steel-facts.html>). Toshiba (2012). What would you do without NAND Flash technology? 25 years of NAND FLASH. (<http://www.flash25.toshiba.com/>), [Accessed 05.07.2021].
- 32.Ventana Research (2018). Building high-quality and complete product information, using best practices and technology investments to optimize product value, white paper, [online], Available at: <https://www.simplicontent.com/resource/building-high-quality-and-complete-productinformation:-using-best-practces-and-technology-investments-to-optimize-product-value>, [Accessed 30.06.2021].

## **Приложения**

### **Приложение 1. Персонализиран въпросник, предназначен за търговска верига БулMag**

#### **Основни цели на дисертацията**

1. Изследване на възможностите за използване на съвременни технологии, които биха повишили ефективността на търговските процеси, свързани с изготвянето на поръчки към доставчици в търговска верига за продажби на дребно на бързооборотни стоки;
2. Проектиране на модел на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици със средствата на стандарти Unified Model Language (UML) и Business Process Model and Notation (BPMN);
3. Разработване на функционален прототип на представения модел, посредством водещи софтуерни продукти – Alteryx Designer, Power BI, Ataccama Data Analyzer, MS SQL;
4. Съобразяване на разработените модел и прототип с търговската бизнес действителност в страната посредством комуникация с водещи търговски вериги.

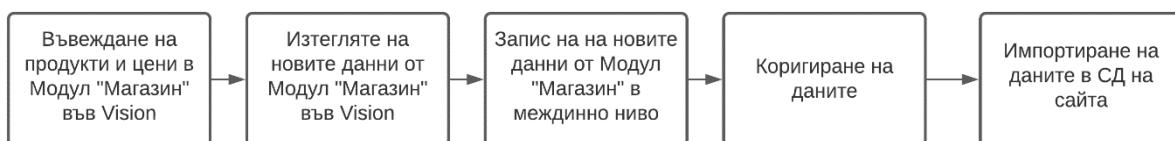
#### **Зашо BulMag е във фокуса на идеиния проект за дисертация?**

1. BulMag е водещ регионален търговец, който се развива с бързи темпове. Магазините са удобно подредени и имат съвременен стил.
2. BulMag е единственият регионален търговец за областите Шумен, Търговище и Варна, който разполага с напълно функционален и собствен електронен супермаркет.
3. BulMag е изключително добре позициониран в дигиталното пространство, притежава профили в различни социални мрежи и използва имейл маркетинг.

4. BulMag участва в социално отговорни кампании и събития.  
Има обособен кът само за традиционни и национални храни и аксесоари.

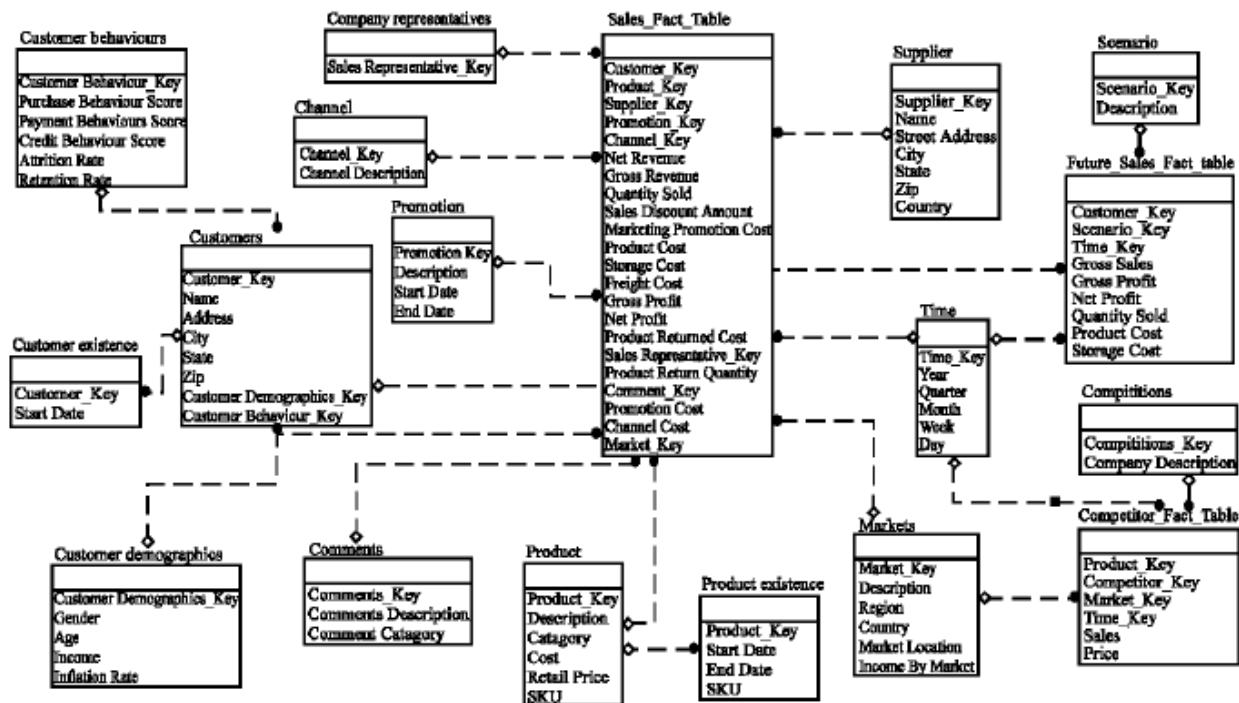
## **Въпроси, свързани с текущата система за управление на поръчките към доставчици в БулMag**

1. Споделихте, че Ви предстои миграция към по-висока версия на ERP MS Dynamics. Успяхте ли да осъществите този ъпдейт?
2. В резултат от миграцията разполагате ли с нови функционалности? Или положителните страни се изразяват основно в повишено бързодействие? Какви бяха основните трудности за (не)осъществяване на миграцията?
3. Възможно ли е да предоставите снимка/снимки или на екрани (screenshots) от модул „Магазин“?
4. Възможно ли е да предоставите снимка от справка, изготвена в QlikView? Ако считате, че подобни данни са конфиденциални те няма да бъдат публикувани в дисертацията! В дисертационното изследване ще се представят отчети и работни табла, разработени с Power BI. С разработване на таблата се цели посредством използване на подходящо оформление и палитра от цветове, показаната информация да се възприеме възможно най-бързо.
5. Относно системата Vision, която използвате, направих малко проучване и мисля, че открих официалния сайт на софтуерния продукт - <http://visionsoftwareonline.com/index.php>. Този софтуер ли използвате и за автоматизираното изпращане на поръчките към доставчици?
6. При последния ни разговор споделихте, че съществуват процеси за пренос на данни от Vision към електронния магазин, но данните не се качват директно, защото е необходимо имената на категориите и подкатегориите да се коригират ръчно. Това означава ли, че данните не се записват в един общ склад от данни, а се пренасят от един към друг склад от данни?
7. Може ли действията в точка 6 да се опишат логически по следния начин?



8. Електронният магазин и физическите магазини използват ли общ склад от данни?
9. Възможно ли е да приложите снимка от еcran на модула за изготвяне на поръчки към доставчици?
10. Може ли да опишете логическия модел на склада от данни, който съхранява данни за продажбите?

Пример:



11. Съществува ли териториално разделение в склада от данни, т.е. всеки град (Шумен, Търговище, Варна) да има отделен склад от данни?
12. В дисертационното изследване се разглеждат методи за машинно обучение, които биха подпомогнали търговската фирма в следните направления: прецизиране и автоматизиране на процесите по създаване на поръчка към доставчици, разработване на интуитивни и разнообразни отчети и работни табла и персонализиране на промоционални кампании и оферти спрямо потребителските предпочтения. Предложените методи са: Сегментиране на клиенти, Откриване на скрити модели и зависимости, Класификация, Регресия, Пазарни зависимости, Асоциативен анализ. Смятате ли, че към момента разполагате с данни, които биха били подходящи за изготвяне на подобен род анализ? (Данни за покупки на клиенти от физически магазин и от електронен магазин, данни от клиентски карти, исторически данни за продажби, предпочитан метод за разплащане и др.)
13. Видях, че имате чудесно оформени тематични информационни бюлетини, които се изпращат по имейл. Те персонализирани ли са за всяка група от клиенти? Прилагате ли таргетинг?

## **Приложение 2. Персонализиран въпросник, предназначен за търговска верига Дар**

### **Основни цели на дисертацията**

1. Изследване на възможностите за използване на съвременни технологии, които биха повишили ефективността на търговските процеси, свързани с изготвянето на поръчки към доставчици в търговска верига за продажби на дребно на бързооборотни стоки.
2. Проектиране на модел на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици със средствата на стандарти Unified Model Language (UML) и Business Process Model and Notation (BPMN).
3. Разработване на функционален прототип на представения модел, посредством водещи софтуерни продукти – Alteryx Designer, Power BI, Ataccama Data Analyzer, MS SQL.
4. Съобразяване на разработените модел и прототип с търговската бизнес действителност в страната посредством комуникация с водещи търговски вериги.

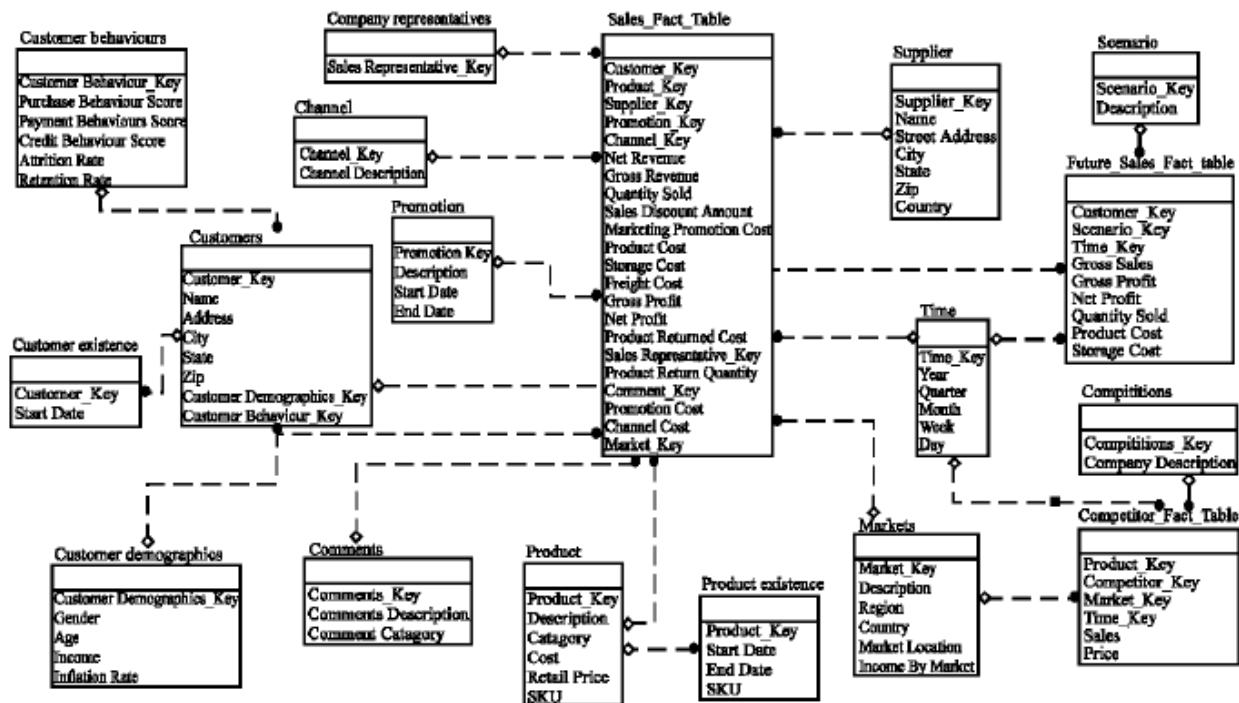
### **Зашо ДАР е във фокуса на идеиния проект за дисертация?**

1. ДАР е водещ местен търговец, който продължава да се развива въпреки интензивната конкуренция на територията на град София. Магазините са приветливи и спретнати.
2. ДАР участва в платформата Glovo и има възможност за онлайн поръчка на продукти от магазина.
3. ДАР следва актуалната тенденция за позициониране в дигиталното пространство.
4. ДАР показва отговорността към клиентите си, като споделя публично противоепидемичните мерки, които се прилагат в магазините.

## **Въпроси, свързани с текущата система за управление на поръчките към доставчици в ДАР**

- 1.** Имахте ли обновления/ъпдейти в търговската информационна система и в частност поръчките към доставчици, през изминалите месеци?
- 2.** Идеята за организация на доставките към централен склад означава ли, че за част от доставчиците ще се изготвя една обща заявка (обща за всички магазини) и на следващо място ще бъде доставена до централен склад и от там стоката ще бъде разпределена към съответните филиали? Може ли да говорим за двуфакторна поръчка (от магазин към централен склад и от централен склад към доставчик)?
- 3.** Системата разполага ли с функционалности за изготвяне на отчети и работни табла? Възможно ли е да предоставите снимка/снимки или на екрани (screenshots)? Ако считате, че подобни данни са конфиденциални те няма да бъдат публикувани в дисертацията! В дисертационното изследване ще се представят отчети и работни табла, разработени с Power BI. С разработване на таблата се цели посредством използване на подходящо оформление и палитра от цветове, показаната информация да се възприеме възможно най-бързо. –
- 4.** Споделихте, че имате разработена система, която по предварително зададен график изпраща напомняния към оторизираните служители за предстоящи поръчки. Възможно ли е да предоставите снимка/снимки или екрани (screenshots) от системата и на нотификация?
- 5.** Разполагате ли с персонални клиентски карти?
- 6.** Обмисляли ли сте вариант за разработка на собствен сайт и/или мобилно приложение за поръчки на продукти от магазините?
- 7.** По какъв път получавате поръчките, регистрирани от мобилното приложение Glovo, и как се синхронизират данните, свързани с наличността на стоките?
- 8.** Възможно ли е да приложите снимка от еcran на модула за изготвяне на поръчки към доставчици?
  
- 9.** Може ли да опишете логическия модел на склада от данни, който съхранява данни за продажбите?

Пример:



10. Съществува ли разделение в склада от данни, т.е. всеки магазин да има отделен склад от данни?
11. В дисертационното изследване се разглеждат методи за машинно обучение, които биха подпомогнали търговската фирма в следните направления: прецизиране и автоматизиране на процесите по създаване на поръчка към доставчици, разработване на интуитивни и разнообразни отчети и работни табла и персонализиране на промоционални кампании и оферти спрямо потребителските предпочтения. Предложените методи са: Сегментиране на клиенти, Откриване на скрити модели и зависимости, Класификация, Регресия, Пазарни зависимости, Асоциативен анализ. Смятате ли, че към момента разполагате с данни, които биха били подходящи за изготвяне на подобен род анализ? (Данни за покупки на клиенти от физически магазин и от електронен магазин, данни от клиентски карти, исторически данни за продажби, предпочитан метод за разплащане и др.)
12. Прилагате ли подход на имейл маркетинг?

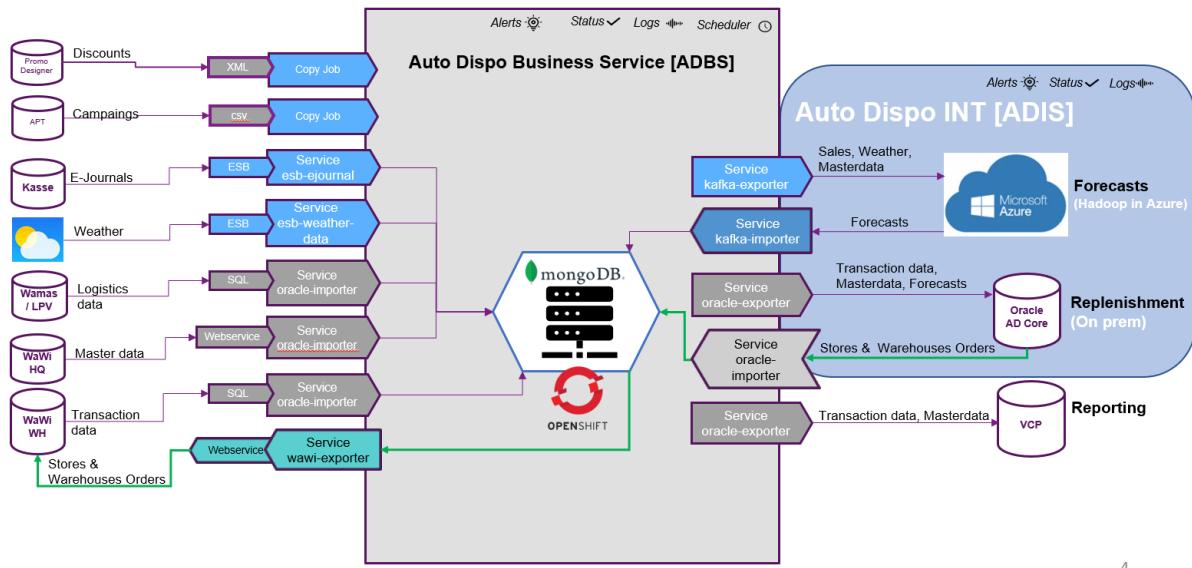
### **Приложение 3. Персонализиран въпросник, предназначен за търговска верига Лидл**

#### **Основни цели на дисертацията**

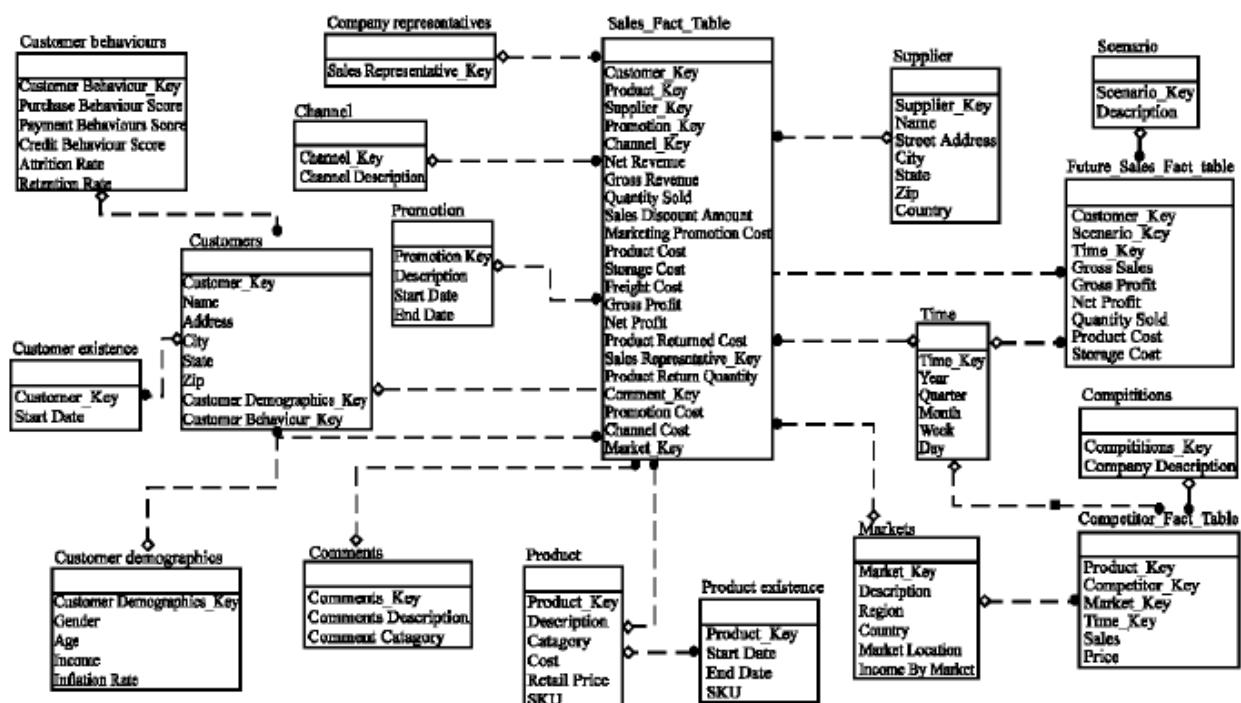
1. Изследване на възможностите за използване на съвременни технологии, които биха повишили ефективността на търговските процеси, свързани с изготвянето на поръчки към доставчици в търговска верига за продажби на дребно на бързооборотни стоки.
2. Проектиране на модел на бизнес интелигентен модул за управление на поръчки към доставчици със средствата на стандарти Unified Model Language (UML) и Business Process Model and Notation (BPMN).
3. Разработване на функционален прототип на представения модел, посредством водещи софтуерни продукти – Alteryx Designer, Power BI, Ataccama Data Analyzer, MS SQL.
4. Съобразяване на разработените модел и прототип с търговската бизнес действителност в страната посредством комуникация с водещи търговски вериги.

## Въпроси, свързани с текущата система за управление на поръчките към доставчици в Lidl

- Предоставихте ни много хубава диаграма, която онагледява организацията на процесите в автоматичната диспозиция. В частта Forecasts, използвате ли възможностите на MS Machine Learning Studio?



- В частта Reporting какви технологии използвате (Power BI, QlikView, Tableau, SSRS, собствена разработка, други)?
- Възможно ли е да предоставите снимка от справка? Ако считате, че подобни данни са конфиденциални, те няма да бъдат публикувани в дисертацията! В дисертационното изследване ще се представят отчети и работни табла, разработени с Power BI. С разработване на таблата се цели посредством използване на подходящо оформление и палитра от цветове, показаната информация да се възприеме възможно най-бързо.
- Съществува ли комуникация между данните, съхранени в приложението "Lidl Plus", и организацията на процесите в автоматичната диспозиция?
- Към момента в мобилното приложение "Lidl Plus" внедрена ли е технология за персонализиране на промоционалните купони?
- Може ли да опишете логическия модел на склада от данни, който съхранява данни за продажбите?



Пример:

7. В дисертационното изследване се разглеждат методи за машинно обучение, които биха подпомогнали търговската фирма в следните направления: прецизиране и автоматизиране на процесите по създаване на поръчка към доставчици, разработване на интуитивни и разнообразни отчети и работни табла и персонализиране на промоционални кампании и оферти спрямо потребителските предпочитания. Предложените методи са: Сегментиране на клиенти, Откриване на скрити модели и зависимости, Класификация, Регресия, Пазарни зависимости, Асоциативен анализ. Смятате ли, че към момента разполагате с данни, които биха били подходящи за изготвяне на подобен род анализ? (Данни за покупки на клиенти от физически магазин и от електронен магазин, данни от клиентски карти, исторически данни за продажби, предпочтан метод за разплащане и др.)
8. Използвате ли имейл маркетинг за клиентите, които не използват "Lidl Plus"?
9. Може да наречем прилагания от Lidl модел на поръчки двуфакторен, защото е съставен от два подпроцеса, а именно: поръчка от филиал към централен склад и обща поръчка от централен склад към доставчик. В първата част са внедрени интелигентни технологии и автоматизация, но във втората част на процеса по поръчка подобен род технологии са сведени до минимум. Какви са основните мотиви за този вид имплементация?

## Приложение 4. Описание на структурата на таблициите в склада от данни

### Поръчки (Orders\_Fact)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
<b>Orders_ID</b>	<b>Integer</b>	<b>Първичен ключ</b>
<b>Date</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Product_ID</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Supplier_ID</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Promotion_ID</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Quantity</b>	<b>Integer</b>	Количество стоки
<b>Price</b>	<b>Double</b>	Цена на стоки
<b>Measure</b>	Nvarchar (10)	Мерна единица (брой, стек, теглови)

### Продажби (Sales\_Fact)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
<b>Sales_ID</b>	<b>Integer</b>	<b>Първичен ключ</b>
<b>Supplier_ID</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Date</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Market_ID</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Product_ID</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Customer_ID</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Promotions_ID</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Quantity</b>	<b>Integer</b>	Количество стоки
<b>Price</b>	<b>Double</b>	Цена на стоки

### Конкуренти (Competitors\_Fact)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
<b>Competitor_ID</b>	<b>Integer</b>	<b>Първичен ключ</b>
<b>Competitor_Promotion_ID</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Date</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Market_ID</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Competitor_Name</b>	Nvarchar (100)	Име на конкурент
<b>Competitor_Type</b>	Nvarchar (100)	Тип на конкурентите
<b>Stores_Number</b>	<b>Integer</b>	Брой филиали

### Бъдещи продажби (Future\_Sales\_Fact)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
<b>Future_Sales_ID</b>	<b>Integer</b>	<b>Първичен ключ</b>
<b>Product_ID</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Date</b>	<b>Integer</b>	Външен ключ
<b>Quantity</b>	<b>Integer</b>	Количество стоки
<b>Price</b>	<b>Double</b>	Цена на стоки

### Дата (Date\_Dim)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
<b>Date</b>	<b>Date</b>	<b>Първичен ключ</b>
<b>Day Name</b>	Nvarchar (20)	Име на ден от седмицата
<b>Day of Week</b>	Integer	Пореден номер на ден от седмицата
<b>Month Name</b>	Nvarchar (20)	Име на месец
<b>Short Day</b>	Nvarchar (3)	Абревиатура на име на ден от седмицата
<b>Short Month</b>	Nvarchar (3)	Абревиатура на име на месец
<b>Start of Month</b>	Date	Начална дата на месец
<b>Start of Week</b>	Date	Начална дата на седмица
<b>Start of Year</b>	Date	Начална дата на година
<b>Weekend</b>	Nvarchar (10)	Отчитане на почивни дни
<b>Year</b>	Integer	Година
<b>Is Holiday</b>	Boolean	Проверка за празник
<b>Holiday Name</b>	Nvarchar (100)	Име на празник

### Продукти (Products)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
<b>Products_ID</b>	<b>Integer</b>	<b>Първичен ключ</b>
<b>Product_Subcategory_ID</b>	Integer	Външен ключ
<b>Product_Name</b>	Nvarchar(50)	Име на продукта
<b>Manufacturer_Name</b>	Nvarchar(50)	Производител
<b>Is_Permanent</b>	Boolean	Сезонен/Постоянен

### Продуктова подкатегория (Product\_Subcategory)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
<b>Product_Subcategory_ID</b>	<b>Integer</b>	<b>Първичен ключ</b>
<b>Product_Category_ID</b>	Integer	Външен ключ
<b>Product_Subcategory_Name</b>	Nvarchar (100)	Име на продуктова подкатегория

### Продуктова категория (Product\_Category)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
<b>Product_Category_ID</b>	<b>Integer</b>	<b>Първичен ключ</b>
<b>Product_Category_Name</b>	Nvarchar (100)	Име на продуктова категория

### Клиенти (Customers)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
<b>Customer_ID</b>	<b>Integer</b>	<b>Първичен ключ</b>
<b>Customer_Demographic_ID</b>	Integer	Външен ключ
<b>Customer_Behaviours_ID</b>	Integer	Външен ключ
<b>Client_Email</b>	Nvarchar (100)	Електронна поща
<b>Client_Discount</b>	Nvarchar (100)	Вид клиентска отстъпка
<b>Client_Phone</b>	Nvarchar (100)	Телефонен номер

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
Client_Address	Nvarchar (100)	Адрес

#### Клиентско поведение (Customer\_Behaviours)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
Customer_Behaviour_ID	Integer	Първичен ключ
Payment_Type	Nvarchar (100)	Вид плащания
Shopping_Frequency	Nvarchar (100)	Честота на пазарува

#### Демографски данни за клиенти (Customer\_Demographics)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
Customer_Demographic_ID	Integer	Първичен ключ
Gender	Nvarchar (1)	Пол
Age	Integer	Възраст
Occupation	Nvarchar (100)	Заетост
Personal_Interests	Nvarchar (100)	Интереси

#### Промоции (Promotions)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
Promotion_ID	Integer	Първичен ключ
Promotion_Type	Nvarchar (100)	Вид на промоция
Promotion_Duration	Nvarchar (100)	Продължителност
Promotion_Conditions	Nvarchar (100)	Условия на промоция

#### Доставчици (Suppliers)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
Supplier_ID	Integer	Първичен ключ
Supplier_Name	Nvarchar (100)	Име на доставчик
Orders_Count	Integer	Честота на поръчки
Orders_Days	Nvarchar (100)	Дни за поръчки
Communication_Channel	Nvarchar (100)	Канал за кореспонденция

#### Пазар (Markets)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
Market_ID	Integer	Първичен ключ
Targeting	Nvarchar (100)	Таргетирана аудитория

#### Промоции на конкуренти (Competitor\_Promotions)

Име на поле	Тип на данните	Характеристика
Competitor_Promotion_ID	Integer	Първичен ключ
Product_ID	Integer	Външен ключ
Promotion_Type	Nvarchar (50)	Вид на промоция
Products_Type	Nvarchar (50)	Група от стоки
Promotion_Start_Date	Date	Начало на промоция
Promotion_End_Date	Date	Край на промоция

## **Списък с публикации по дисертационния труд**

### **Научни студии**

1. Парушева, С., Пенчева, Д. (2020). Модел на бизнес интелигентна система за управление на поръчки към доставчици във верига за търговия на дребно. Годишник. Икономически университет - Варна, Варна: Наука и икономика, 90, 1, с. 188 - 227.

### **Научни статии**

1. Pencheva, D. (2020). Use of Factors Related to the Consumption of Fast Moving Consumer Goods in Business Intelligence System for Managing Orders to Suppliers in Retail Chain. Izvestia Journal of the Union of Scientists - Varna. Economic Sciences Series, Varna : Union of Scientists - Varna, 9, 2, pp. 124 - 135.

### **Научни доклади**

1. Parusheva, S., Pencheva, D. (2021). Modeling a Business Intelligent System for Managing Orders to Supplier in the Retail Chain with Unified Model Language. In: Magdi, D.A., Helmy, Y.K., Mamdouh, M., Joshi, A. (Eds.) Digital Transformation Technology. Proceedings of ITAF 2020, December 16 – 17, 2020, Springer, Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 224, pp. 375-393.