



ВЛИЯНИЕ НА СУБЕКТИВНИЯ ФАКТОР В СИСТЕМИТЕ ЗА ВЗЕМАНЕ НА РЕШЕНИЯ

ДИСЕРТАЦИЯ

за придобиване на образователната и научна степен „доктор“

Професионално направление:

5.2. Електротехника, електроника и автоматика

Докторска програма:

**„Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни
области на науката“**

Научен ръководител:

Акад. Васил Сгурев

София, 2024 г.

Contents

Речник на използваните термини и съкращения	6
УВОД	7
Актуалност на изследването.....	7
Постановка на изследването.....	8
Цели и задачи на дисертацията	8
Хипотезата зад това изследване	8
Методология на изследването	8
ГЛАВА 1: ТЕОРЕТИЧЕН АСПЕКТ НА МОТИВАЦИЯТА	10
1.1. Същност на мотивацията.....	10
1.2. Видове мотивация	11
1.3. Мотивационни процеси	13
1.4. Фактори, влияещи върху мотивацията	15
2.1. Съдържателни теории за мотивацията	17
2.1.1. Йерархия на потребностите по Маслоу	19
2.1.2 Теории Х и Y	21
2.1.3. Равнища на потребности по Алдерфер	24
2.1.4. Двухфакторна теория на Херцберг за удовлетворение от работата	27
2.1.5. Изводи.....	30
2.2. Процесуални мотивационни теории.....	31
2.2.1. Теория за справедливостта на Адамс	34
2.2.2. Теория за очакванията на Виктор Вруум	36
2.2.3. Теория за мотивацията на Лаймън Портър и Едуард Лоуълър	39
2.2.4. Теория за целите	42
2.2.5. Теория на подсилването	44
2.2.6. Теория на самоопределянето по Диси.....	46
2.2.7. Изводи.....	49
3.1. Видове мотивационни модели	50
3.1.1. Модел на икономически рационалния човек	53
3.1.2. Модел на социално ориентирания човек	55
3.1.3. Модел на самообновяването.....	57
3.1.4. Комплексен модел	59
3.1.5. Японски модел за мотивация	61
3.1.6. Ролята на агресията в мотивацията	63
3.1.7. Изводи на първа глава	64
ГЛАВА 2: ТЕОРЕТИЧЕН АСПЕКТ НА ТЕОРИЯТА	67

ЗА ВЗЕМАНЕ НА РЕШЕНИЯ.....	67
2.1. Понятия, свързани с вземането на решения	69
2.2. Сигурност на резултатите от взетите решения.....	71
2.3. Критерии за оценка на решението	74
2.4. Системи за подпомагане на вземането на решения	78
2.5. Математическо моделиране при вземане на решения	81
2.5.1. Статични и динамични модели	87
2.5.2. Структурирани модели	93
2.5.3. Полуструктурирани модели.....	99
2.5.4. Официални модели.....	103
2.5.5. Неструктурирани модели.....	108
2.5.6. Модели на данни.....	112
2.6. Класификация на математическите модели структурирани системи.....	117
2.7. Проблеми на многостепенното моделиране при вземането на решения:	122
2.8. Изводи.....	123
ГЛАВА 3: ФОРАМЛНО ОПИСАНИЕ НА ДИСКРЕТНИТЕ СИСТЕМИ ЗА ВЗЕМАНЕ НА РЕШЕНИЯ С ОТЧИТАНЕ НА МОТИВАЦИЯТА	125
МНОЖЕСТВА, ГРАФИ, МРЕЖОВИ ПОТОЦИ.....	125
3.1. Понятия за множества.....	125
3.2. Графи и действия върху тях.....	127
3.3. Мрежови потоци	129
3.4. Класически мрежови потоци.....	129
3.5. Обобщен мрежов поток	131
3.6. Особености на системите за вземане на решения базирани на мрежово-потокови модели.....	132
Глава 4: Числен пример за дискретна система за вземане на решения с отчитане на мотивацията	134
ЗАКЛЮЧЕНИЕ - резюме на получените резултати	145
Апробация на резултатите.	145
Списък на авторски публикации	147
по дисертационния труд	147
Декларация за оригиналност на резултатите	148
Благодарности.....	149
БИБЛИОГРАФИЯ.....	150

Речник на използваните термини и съкращения

СЪКРАЩЕНИЕ/ ТЕРМИН	ЗНАЧЕНИЕ
Теория ERG	Теория за трите потребности: съществуване обвързване растеж
SDT	Теорията за самоопределянето
SMART	5 основни характеристики на целите: конкретни измерими постижими реалистични навременни
DSS	Дигитални и софтуерни решения
ERP	Планиране на ресурсите на предприятието
CRM	Управление на взаимоотношенията с клиентите
СУОС	Система за управление на околната среда
ИИ	Изкуствен интелект
МО	Машинно обучение
ARIMA	Автоматично регресивна интегрирана подвижна средна
LP	Линейно програмиране
IP	Целочислено програмиране
НЛП	Нелинейно програмиране
PERT	Техника за оценка и преглед на програмата
NoSQL	Нерелационната база данни
CPM	Видими импресии (цена на хиляда импресии).
MCDA	Могокритериален анализ на решения
ER	Модели "същност - връзка"
ETL	Модели на складове за данни
PERT	Техниката за преглед и оценка на програми
СВР	Системи за вземане на решения
КМП	Класически мрежови потоци
МП	Мрежов поток
ОТМП	Аналоговите компютри
CPA	Анализът на критичните пътища

УВОД

Настоящият дисертационен труд е посветен на изследването на мотивацията и на опита тя да бъде вградена в системите за вземане на решения. Това изследване е твърде актуално, особено в контекста на съвременните информационни технологии. В хода на тяхното развитие стана ясно, че ролята на субективния фактор не само не намалява, както първоначално се очакваше, но в определени приложни области започва дори да нараства.

Заедно с това се увеличава и ролята на науката, която изучава поведението на човека - психологията. Наблюдава се и нещо друго – точните математически модели, създадени в опит за адекватно описание на реални обекти и процеси – от една страна и неформализираните описания на тези процеси в рамките на психологията от друга, започват постепенно да се сближават. Това води до качествени промени във възгледите как точно протичат процесите за вземане на решения.

Актуалност на изследването

Възниква необходимост от съчетанието между психологически и математически модели, което ще създаде по-голяма ефективност на комбинираните методи за вземане на решения в сравнение с разделното им използване. А това от своя страна води до възникването на нови изследователски задачи в процесите на вземане на решения.

Темата с мотивацията на хората заема все по-значимо място в съвременната сложна и променяща се икономическа среда. Целенасочено се търсят и прилагат методи, техники и средства за осигуряване на квалифициран, високопродуктивен и лоялен персонал, способен да реализира целите на организацията в средносрочна и дългосрочна перспектива. Акцентът се поставя върху необходимостта хората да бъдат стимулирани или мотивирани, което на свой ред обуславя и конкретни насоки в човешкото поведение.

Специално внимание в дисертацията е отделено на системите за вземане на решения. Направено е формално описание на дискретните системи за вземане на решения с отчитане на мотивацията. Разгледани са понятия за множества, графи и

мрежови потоци, които са инструменти за изграждането на математическите модели.

На базата на направения анализ, е констатирано, че дискретните системи за вземане на решения, базирани на мрежови потоци, дават възможност за сравнително точно и адекватно отчитане на поведението на мотивацията в тези системи.

Постановка на изследването

Най-общо *обект* на настоящото дисертационно изследване е влиянието на субективния фактор в системите за вземане на решения и в частност на мотивацията в човеко – машинните системи за вземане на решения.

Предмет на научното изследване е възможността за изграждане на човеко-машинна система за вземане на решения с отчитане на мотивацията.

Цели и задачи на дисертацията

Цел на дисертационния труд е да се изследва влиянието на субективния фактор и в частност на мотивацията в системите за вземане на решение. За постигането на поставената цел са дефинирани следните **задачи**:

- ✚ Да се анализират видовете мотивация и основните мотивационни модели.

- ✚ Да се анализират системите за подпомагане на процеса за вземане на решения.

- ✚ Да се анализират дискретните системи за вземане на решения с отчитане на мотивацията.

- ✚ Да се реализира числен пример за дискретна система за вземане на решения с отчитане на мотивацията.

Хипотезата зад това изследване

Мотивацията като съществен фактор в ежедневната необходимост от вземането на различен вид решения и съвременните програмни системи за вземането на решения могат да се съчетаят в компютърна система за вземане на решения или за подпомагане на вземането на решения с отчитане на мотивацията.

Методология на изследването

Използваната методика за реализирането на целта на изследването се структурира в обзор и анализ на мотивацията и системите за вземане на реше-

ния, последвани от изготвянето на математически модел с практическа насоченост. Включено е и създаването, разработването и оценяването на конкретна компютърна система за вземане на решения.

Предложеният дисертационен труд се състои от: увод, четири глави, заключение, библиография, авторска справка.

В **увода** е разгледана актуалността на темата, целта и задачите на изследовател-ската работа, хипотезата и използваната методологията.

Първа глава съдържа обзор на някои теоретични елементи на мотивацията: същност на мотивацията, видове мотивация, мотивационен процес и фактори влияещи на мотивацията. Разгледани са съдържателните и процесуалните теории, както и ролята на агресията в мотивацията.

Във **втора глава** е направено формално описание на дискретните системи за вземане на решения с отчитане на мотивацията.

Разгледани са типовете процеси в контекста на вземането на решения, както и математическите модели и класификацията на математическите модели и структурирани системи. Засегнати са и проблемите на моделирането на различни нива при вземане на решения.

В **трета глава** е направено формално описание на дискретните системи за вземане на решения с отчитане на мотивацията. Разгледани са: понятията за множества, графи и действията върху тях. Описани са класическите мрежови потоци и обобщените мрежови потоци, както и особеностите на системите за вземане на решения базирани на мрежово – потокови модели.

В **четвърта глава** е разработен числен пример за дискретна система за вземане на решения с отчитане на мотивацията. Получените в четвърта глава резултати дават възможност за отчитане на мотивацията в дискретна система за вземане на решения чрез обобщен мрежов подход, което показва полезността на такъв подход. Той дава възможност да се хвърли мост между психологически процеси (в частност мотивацията), и модели на дискретни системи за вземане на решения.

В **заключението** е представено резюме на постигнатите резултати и основните приноси на дисертационния труд.

Представен е списък с научни публикации по темата и забелязаните цитирания. Дисертационният труд се състои от 156 страници и 151 литературни източника.

ГЛАВА 1: ТЕОРЕТИЧЕН АСПЕКТ НА МОТИВАЦИЯТА

Мотивацията е основният двигател, който подтиква хората към постигане на техните цели и играе ключова роля в системите за вземане на решения. Освен класическите теории, съвременни перспективи като теорията за самоопределението подчертават значението на вътрешната мотивация, като наблягат на автономността, компетентността и свързаността като ключови фактори. Субективни фактори като емоции, когнитивни пристрастия и лични ценности се преплитат с мотивацията, създавайки богата плетеница от влияния върху вземането на решения. Например емоциите могат да повлияят на избора, като страхът води до нежелание за поемане на риск, а вълнението - до авантюристични решения. Признаването на тези субективни елементи изяснява сложността, присъща на системите за вземане на решения, като подчертава сложния танц между вътрешните мотивации и изборите, които хората в крайна сметка правят.¹

1.1. Същност на мотивацията

Природата на мотивацията се задълбочава в нейните основни механизми, подчертавайки нейната сложност и различните теории, които се опитват да обяснят нейното функциониране. От гледна точка на еволюцията мотивацията се корени в инстинктите за оцеляване, като стремеж към храна, подслон и размножаване, формирайки поведение, което осигурява продължаването на вида. От психологическа гледна точка теории като теорията за намаляване на влеченията твърдят, че мотивацията възниква от необходимостта да се намалят вътрешните напрежения или влечения, което тласка индивидите към хомеостаза.²

Освен това Теорията за самоефикасността на Бандура набляга на убежденията на индивидите в техните способности да постигат желаните резултати, докато Теорията за очакванията подчертава значението на очакванията и валентността при

¹ Markovitz, H. Portfoliosselection // The J. of Finance. 1952. Vol. VII, № 16. P. 60–91.

² Locke, E. A., & Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey. American psychologist, 57(9), 705.

определянето на мотивационните нива - вярването, че усилията водят до изпълнение, а изпълнението - до желани резултати.³ Всяка от тези теории допринася за различен поглед, чрез който да се разберат тънкостите на мотивацията.

Природата на мотивацията е преплетена и с емоциите, познанието и личността, като се преплита с тези психологически аспекти в процесите на вземане на решения. Емоциите могат да служат както като мотиватори, така и като фактори, влияещи върху мотивационните състояния, като стимулират действията или променят възприеманата стойност на целите. Когнитивните фактори, като възприятия, убеждения и нагласи, оформят интерпретацията на мотивационните сигнали, насочвайки избора на индивидите. Освен това личностните характеристики, като отвореност към опита или добросъвестност, взаимодействат с мотивацията, като оказват влияние върху поставянето на цели, постоянството и изпълнението на задачите.

Динамичният характер на мотивацията включва нейната податливост на промени, адаптация и въздействие на външни фактори. Социалните и културните фактори допринасят значително, като оформят мотивационните рамки чрез утвърждаване на определени ценности, норми или очаквания, които формират стремежите и стремежа на индивидите.

Разбирането на многостранния характер на мотивацията изисква да се признае нейната интеграция в мрежа от психологически, социални и екологични фактори, като се предлага цялостен поглед за оценяване на движещите сили, които стоят зад човешкото поведение и системите за вземане на решения.⁴

1.2. Видове мотивация

Мотивацията обхваща спектър от видове, всеки от които се характеризира с различни движещи сили и последици за поведението. Вътрешната мотивация произтича от вътрешните желания, личното удоволствие или присъщото удовлетворение, произтичащо от самата дейност. Този тип мотивация подхранва творчеството,

³ Axelrod, R. *The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites*. Princeton: University Press, 1976.

⁴ Ariely, D. (2008). *"Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions."* HarperCollins.

страстта и трайната ангажираност, тъй като хората изпълняват задачи заради самата радост или удовлетворение, които изпитват.

От друга страна, външната мотивация произлиза от външни фактори, като например награди, признание или избягване на наказание. Тя може да приеме различни форми, включително външни материални награди (като пари или награди) и външни нематериални награди (като похвала или социален статус). Въпреки че външната мотивация може да инициира действия и да подтикне към изпълнение на задачите, нейното устойчиво въздействие върху дългосрочната ангажираност и вътрешното удовлетворение може да варира.

В рамките на тези видове съществува и разграничението между мотивация за подход и мотивация за избягване. Мотивацията за подход подтиква хората към положителни резултати или награди, докато мотивацията за избягване подтиква хората към избягване на отрицателни последствия или неприятни ситуации. И двете играят ключова роля при вземането на решения и преследването на цели, като влияят върху посоката и интензивността на действията.⁵

Нещо повече, според теорията за самоопределението съществуват различни нива на интернализация на мотивацията. Тези нива варират от външна регулация (най-малко автономна, движена от външни награди или натиск) до интроектирана регулация (когато действията са движени от вътрешен натиск, като вина или его), идентифицирана регулация (когато задачите са в съответствие с личните ценности) и накрая, вътрешна регулация (най-автономна, когато дейностите са изначално приятни и са в съответствие с идентичността на човека).⁶

Сложното взаимодействие между тези видове мотивация оформя поведението, избора и постоянството на индивидите в преследването на целите. Ефективното балансиране и използване на тези мотивации може да бъде от решаващо значение за култивиране на устойчива ангажираност, насърчаване на вътрешното удовлетворение и постигане на значими резултати.⁷

⁵ Boulding, W., Kalra, A., Staelin, R., & Zeithaml, V. A. (1993). A dynamic process model of service quality: From expectations to behavioral intentions. *Journal of marketing research*, 30(1), 7-27.

⁶ Baumeister, R. F., & Vohs, K. D. (Eds.). (2004). "Drive: Psychology of Human Motivation." Psychology Press.

⁷ Marakas, G. M. (1999). "Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers." Pearson

1.3. Мотивационни процеси

Мотивационният процес е динамична последователност от събития и когнитивно-емоционални състояния, които подтикват индивидите към конкретни цели или резултати. Той включва няколко взаимосвързани етапа, които разясняват пътя от потребностите или желанията до действията и евентуалните резултати.

Идентифициране на потребностите или желанията: Процесът често започва с разпознаването или появата на потребност или желание. Това може да произтича от вътрешни сигнали (като глад или любопитство) или от външни сигнали (като обществени очаквания или възможности).

Поставяне на цели: След като потребността или желанието бъдат разпознати, хората често си поставят цели за удовлетворяване на тези потребности. Тези цели могат да бъдат краткосрочни или дългосрочни, реалистични или амбициозни и играят решаваща роля за насочване на поведението.

Оценка и избор на стратегии: Индивидите оценяват различни стратегии или начини на действие за постигане на целите си. Те оценяват осъществимостта, потенциалните резултати и съответствието с личните възможности, преди да изберат най-подходящия път.⁸

Инициране и постоянство: Мотивационният процес включва инициране на действия, съобразени с избраната стратегия, и постоянство въпреки пречките или неуспехите. Тази упоритост се влияе от фактори като възприемана самоефективност, вътрешен интерес и възприемана стойност на целта.⁹

Адаптация и приспособяване: С напредването на индивидите към целите им те постоянно наблюдават своя напредък и съответно коригират стратегиите си. Тази фаза включва приспособяване към променящите се обстоятелства, учене от опита и модифициране на подходите при необходимост.

⁸ Monden, Y. (1983). Toyota Production System: Practical Approach to Production Management. Industrial Engineering and Management Press.

⁹ Carayon, P., Hoonakker, P., & Wetterneck, T. B. (2015). "Motivational Decision Support: Tailoring Interventions to Improve Decision-Making Outcomes." Ergonomics, 58(4), 568–583.

Постигане или модифициране на целите: Процесът завършва с постигане на целите, предефиниране на целите или признаване, че първоначалните цели се нуждаят от промяна въз основа на променящите се нужди или обстоятелства.

По време на този процес различни фактори - както **вътрешни**, така и **външни** - оказват влияние върху мотивацията. Вътрешните фактори обхващат емоциите, убежденията, възприятията и личностните характеристики, докато външните фактори включват социални влияния, сигнали от околната среда и наличието на ресурси или подкрепа.

Разбирането на мотивационния процес помага да се разбере как хората иницират, поддържат и адаптират поведението и решенията си в преследване на своите стремежи. То подчертава сложността на човешката мотивация, хвърляйки светлина върху сложните механизми, които движат човешкото поведение и вземането на решения

Цикли на обратна връзка и итерации: С напредването си през етапите индивидите се сблъскват с обратна връзка от своите действия и околната среда. Тази обратна връзка се връща обратно в мотивационния процес, като оказва влияние върху последващите решения и поведение. Положителната обратна връзка, като например постигането на цел или получаването на насърчение, често засилва мотивацията. Обратно, негативната обратна връзка, като неуспехи или критика, може да накара хората да преоценят своите стратегии или цели, което води до корекции в мотивационния им подход.¹⁰

Влияние на емоциите и познанието: Емоциите играят решаваща роля на всеки етап от мотивационния процес. Те могат да действат като мощни мотиватори, оформяйки предпочитанията и решенията. Например ентусиазмът и страстта могат да подтикнат към преследване на цели, докато страхът или тревогата могат да възпрепятстват действията или да подтикнат към предпазливи подходи. Когнитивните фактори като възприятие, внимание и памет също влияят върху начина, по който хората интерпретират мотивационните сигнали, насочвайки техния избор и стратегии.¹¹

¹⁰ Csikszentmihalyi, M. (1990). "Flow: The Psychology of Optimal Experience." Harper & Row.

¹¹ Dweck, C. S. (2006). "Mindset: The New Psychology of Success." Random House.

Социален и културен контекст: Мотивационният процес се влияе значително от социалните взаимодействия и културните норми. Социалната подкрепа, влиянието на връстниците и обществените очаквания могат да засилят или да намалят индивидуалната мотивация. Културните ценности и вярвания формират стремежите на индивидите, определяйки какво се счита за ценно или желано, което съответно оказва влияние върху определянето на целите и стратегиите, избрани за постигането им.

Личностно развитие и саморегулация: С течение на времето индивидите могат да претърпят промени в своите мотивационни ориентации и регулаторни стилове. Чрез саморефлексия и саморегулация индивидите могат да адаптират своите мотивационни стратегии, да развият нови умения и да усъвършенстват процесите на поставяне на цели. Това непрекъснато развитие допринася за сложността и гъвкавостта на мотивационния процес.

Признаването на повтарящия се характер на мотивационния процес и неговата податливост на вътрешни и външни влияния предлага прозрения за насърчаване и поддържане на мотивацията. Това разбиране дава възможност на хората да се справят по-добре с предизвикателствата, да се възползват от силните си страни и да адаптират стратегиите за оптимално постигане на целите и личностно израстване.¹²

1.4. Фактори, влияещи върху мотивацията

Многобройни фактори оказват сложно влияние върху мотивацията на индивида, като формират неговия стремеж, постоянство и ангажираност в преследването на целите. Тези фактори могат да бъдат категоризирани като вътрешни, външни и контекстуални влияния:

1. Вътрешни фактори:

Потребности и желания: Основните физиологични потребности (като глад или жажда), както и потребностите от по-висок порядък (като автоном-

¹² Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). "Facilitating Optimal Motivation and Psychological Well-Being Across Life's Domains." *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, 49(1), 14–23.

ност, компетентност и свързаност), идентифицирани в теории като йерархията на Маслоу или теорията за самоопределението, оказват дълбоко влияние върху мотивацията.

Интереси и страст: Личните интереси, хобита и страсти често стимулират вътрешната мотивация, като карат хората да се занимават с дейности заради присъщото им удовлетворение.

Вярвания и ценности: Индивидуалните убеждения, ценности и лични стремежи оказват значително влияние върху мотивацията, като насочват хората към цели, съответстващи на техните принципи.

2. Външни фактори:

Възнаграждения и стимули: Външните награди като пари, признание или похвала могат да повлияят на мотивацията, като засилват или намаляват вътрешния стремеж в зависимост от това как се възприемат.

Наказания или заплахи: Страхът от негативни последици или наказания може да действа като мотиватор, макар и често с ограничена и краткосрочна ефективност.

Социално влияние: Натискът от страна на връстници, социалните норми и обществените очаквания могат да окажат силно влияние върху мотивацията, като оформят целите и поведението на хората така, че да съответстват на приетите стандарти.¹³

3. Контекстуални фактори:

Околна среда и ресурси: Достъпът до ресурси, подкрепяща среда и подходящи инструменти може да окаже значително влияние върху мотивацията, като улесни преследването на цели и намали пречките.

Култура и общество: Културните ценности, обществените норми и културните очаквания оформят стремежите на хората, като влияят върху естеството и посоката на мотивацията.

Обратна връзка и подкрепа: Конструктивната обратна връзка, насърчението и социалната подкрепа могат да засилят мотивацията, като осигурят утвърждаване и насоки за постигане на целите.

4. Психологически фактори:

¹³ Olson, D. L., & Wu, D. (2017). "Data-Driven Decision Making and Dynamic Systems." Springer

Самоефективност: Вярването в собствените възможности за изпълнение на задачите оказва силно влияние върху мотивацията. По-високата самоефективност често води до повишаване на мотивацията и постоянството.

Възприемане и атрибуция: Начинът, по който хората възприемат ситуациите и си приписват успеха или неуспеха, влияе върху мотивацията. Положителните атрибуции са склонни да повишават мотивацията, докато отрицателните атрибуции могат да я възпрепятстват.

Взаимодействието на тези многостранни фактори води до сложна мрежа от влияния, които оказват различно въздействие върху мотивацията при всеки човек и в различни контексти. Разпознаването и разбирането на тези фактори може да насочи усилията за засилване на мотивацията, улесняване на поставянето на цели и създаване на среда, благоприятстваща устойчивата ангажираност и постижения.¹⁴

2.1. Съдържателни теории за мотивацията

Съдържателните теории на мотивацията са известни като мотивационните теории на потребностите, те акцентират върху вътрешните и външните фактори, които подтикват индивида към реализирането на определени цели и към удовлетворяване на определени потребности мотивирайки го да действа.

Съдържателните теории на мотивацията се концентрират върху идентифицирането на специфични фактори, мотивиращи индивидите, процесуални теории вникват в механизмите и структурите, които стимулират мотивацията.

Йерархията на потребностите на Маслоу остава влиятелна, като очертава структурирана рамка, която предполага, че хората дават приоритет на удовлетворяването на потребностите от по-ниско ниво (физиологични и безопасност) пред тези от по-високо ниво (като социална принадлежност, уважение и самореализация). Въпреки това йерархичният ѝ характер е критикуван за това, че е твърде твърд и не отчита различията в индивидуалните потребности или културните раз-

¹⁴ Oliver, R. L. (1980). A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. Journal of marketing research, 17(4), 460-469.

личия. Освен това на практика индивидите могат едновременно да преследват потребности на различни нива, вместо стриктно да се придържат към поетапната прогресия.

Теорията на Маслоу за йерархията на потребностите предоставя полезен рамков модел за разбиране на мотивацията, като акцентира върху идеята, че хората стремят да удовлетворят определени потребности, подредени в йерархия. Въпреки че този модел е ценен инструмент, той е подложен на критика за твърде упрощеното си виждане върху човешкото поведение и за липсата на отчитане на индивидуалните различия. Съвременните изследвания се фокусират върху допълнителни фактори, които формират мотивацията, като контекстуални влияния и индивидуалните предпочитания, с цел по-детайлно и съответно да обхванат динамиката на мотивационния процес.¹⁵

Теорията на Алдърфър е насочена към някои ограничения на йерархията на Маслоу, като позволява едновременното задоволяване на множество потребности. Тази теория признава, че неудовлетвореността от постигането на потребностите от по-високо ниво може да доведе до връщане на индивидите към потребностите от по-ниско ниво. Въпреки това тя също така получи критики за липсата на емпирична подкрепа и за неяснотата при категоризирането на потребностите.

Двухфакторната теория на Херцберг дава представа за факторите, допринасящи за удовлетвореността и неудовлетвореността от работата. Разграничавайки мотиваторите (които водят до удовлетвореност) и хигиенните фактори (които предотвратяват неудовлетвореността, но не мотивират), Херцберг подчертава значението на вътрешните аспекти като признанието и възможностите за растеж за насърчаване на мотивацията. Критиците обаче твърдят, че теорията опростява прекалено много сложните нагласи, свързани с работата, и не отчита индивидуалните различия във въздействието на факторите.¹⁶

Теорията за потребностите на Макклелънд подчертава ролята на специфичните потребности, като например потребността от постижения, принадлежност и

¹⁵ Ryan, R., Deci, E.: Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78 (2000).

¹⁶ Pink, D. H. (2009). *Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us*. Penguin.

власт, за стимулиране на поведението. Тази теория е намерила приложение в области като мотивацията на служителите и развитието на лидерството. Въпреки това тя е оспорвана поради зависимостта си от ситуационните фактори и културните различия в значимостта и приоритизирането на тези потребности.

Теорията за самоопределянето (SDT) се фокусира върху вътрешната мотивация и значението на удовлетворяването на основните психологически потребности от автономност, компетентност и свързаност. SDT подчертава значението на вътрешната мотивация за насърчаване на личностното израстване и благополучие, като предполага, че средата, подкрепяща тези потребности, повишава вътрешната мотивация и общата удовлетвореност.

Всяка теория допринася с уникална перспектива за разбирането на мотивацията, като подчертава различни аспекти на човешките потребности и стремежи. Съвременните изследвания обаче често съчетават елементи от няколко теории, за да осигурят по-цялостно разбиране на мотивацията, като отчитат сложността на човешкото поведение и взаимодействието между вътрешните и външните мотиватори.

2.1.1. Йерархия на потребностите по Маслоу

Йерархията на потребностите на Маслоу е психологическа теория, предложена от Ейбрахам Маслоу през 1943 г., която очертава йерархичен модел на човешките потребности. Тази теория предполага, че хората са мотивирани да задоволяват определени потребности и че тези потребности могат да бъдат подредени във формата на пирамида, като основните потребности са в долната част, а потребностите от по-високо ниво - в горната. Обикновено йерархията се представя като пирамида от пет нива, като всяко ниво представлява различна категория потребности:

Физиологични потребности: Това са най-основните човешки потребности, като храна, вода, подслон, въздух и сън. Тези потребности трябва да бъдат задоволени, за да оцелеят, и имат предимство пред всички останали потребности.

Потребности за безопасност: След като физиологичните потребности бъдат задоволени, хората търсят безопасност и сигурност. Това включва лична безопасност, финансова сигурност, здраве и защита от физически и емоционални вреди.

Любов и принадлежност: Хората имат социални потребности, които включват създаване на връзки, приятелства, интимност и чувство за принадлежност към дадена общност или семейство.

Потребности от самоуважение: След като социалните потребности са задоволени, хората се стремят към самоуважение и уважение. Това включва получаване на признание, постижения, статус и престиж.

Самореализация: Това е най-високото ниво в йерархията на Маслоу. То се отнася до желанието за личностно израстване, реализиране на собствения потенциал и преследване на лични цели и стремежи. То включва потребността от творчество, решаване на проблеми, морал и постигане на пълния потенциал на човека.

Йерархията предполага, че индивидите обикновено преминават през тези нива последователно, като започват с удовлетворяването на основните физиологични потребности, преди да преминат към по-високи нива. Нещо повече, Маслоу предлага потребностите от по-високо ниво да станат мотиватори само след като потребностите от по-ниско ниво са адекватно задоволени.¹⁷

Тази теория е оказала влияние в различни области, включително психология, социология, мениджмънт и маркетинг, тъй като предоставя рамка за разбиране на човешката мотивация и поведение. Важно е обаче да се отбележи, че не всички следват тази йерархия по един и същи начин; културните различия и индивидуалните вариации могат да доведат до различно приоритизиране на потребностите.

Йерархията на потребностите на Маслоу продължава да бъде основополагаща концепция в разбирането на човешкото поведение и мотивация. Тя подчертава многостранния характер на човешките потребности и значението на удовлетворяването на основните изисквания, преди да бъдат преследвани по-високи стремежи. Макар че първоначално е представена като линейна прогресия, опитът в реалния живот често включва припокриващи се потребности и нелинейно преминаване през йерархията. Освен това индивидуалните различия и културните влияния могат да окажат значително влияние върху приоритизирането и акцентирането върху

¹⁷ Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T. P. (2007). "Decision Support Systems and Intelligent Systems." Pearson

всяко ниво на потребностите, което прави теорията ценна рамка, отчитаща сложността на човешката мотивация в различни контексти.

Йерархията на потребностите на Маслоу, представена през 1943 г., остава една от най-влиятелните теории за мотивация в областта на психологията и мениджмънта. Този концептуален модел предлага пътека за разбиране на човешките потребности и тяхната връзка с мотивацията. Петте нива в пирамидата на Маслоу представляват стъпките, които индивидите преминават, като се стремят да удовлетворят различни видове потребности.¹⁸

От физиологичните потребности, включващи основни необходимости като храна и подслон, до потребности за безопасност, свързани с желанието за стабилност и сигурност, йерархията подчертава естествения порядък, в който хората търсят удовлетворение на тези основни потребности. Следват социалните потребности за любов и принадлежност, отразяващи стремежа към връзки и общност, последвани от потребности за самоуважение, свързани с постижения и признание. Накрая, най-висшото ниво – самореализация, отразява желанието за развитие, креативност и постигане на пълния потенциал на индивида.

Въпреки че йерархията на Маслоу предоставя ценен модел за разбиране на мотивацията, следва отбелязване, че реалният опит е по-сложен, а индивидуалните различия и културните влияния могат да доведат до различни подчертавания и приоритизации на потребностите. В този контекст, теорията продължава да е важен ресурс за изследователи, учени и мениджъри, предоставяйки контекстуален поглед върху многогранната природа на човешката мотивация и предизвикателствата при удовлетворяването на разнообразни потребности в различни области на живота.¹⁹

2.1.2 Теории X и Y

Теория X и Теория Y са противоположни управленски теории, предложени от Дъглас Макгрегър в книгата му "Човешката страна на предприятието" през 1960 г. Тези теории дават представа за противоположните предположения за човешката

¹⁸ Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., & Koestner, R. (2008). Reflections on self-determination theory.

¹⁹ Vroom, V. H. (1964). Work and motivation. New York: Wiley

природа и поведение на работното място:

Теория Х: Тази перспектива е песимистична по отношение на човешката природа. Тя приема, че служителите по природа не обичат да работят, избягват отговорността, нямат амбиция и предпочитат да бъдат направлявани. Мениджърите, които се придържат към Теория Х, са склонни да вярват, че служителите трябва да бъдат стриктно наблюдавани, контролирани и принуждавани да изпълняват работата си. Те често разчитат на строги правила, наказания и награди като мотиватори.

Теория Y: За разлика от нея, теорията Y представя оптимистичен възглед за човешката природа. Тя приема, че работата може да бъде толкова естествена, колкото играта и почивката, ако условията са благоприятни. Според Теория Y служителите са самомотивирани, търсят отговорност, творчески настроени са и могат да упражняват самонасочване и самоконтрол. Мениджърите, които следват Теория Y, овластяват служителите, делегират им правомощия, насърчават участието им във вземането на решения и създават среда, която стимулира вътрешната мотивация и растежа.

Макгрегър подчертава, че управленският подход на организацията и предположенията, които тя има за своите служители, могат да окажат значително влияние върху работната среда и поведението на служителите. Теория Х и Теория Y представляват двата края на спектъра и Макгрегър се застъпи за възприемане на принципите на Теория Y, които съответстват на по-участие и овластяване на стила на управление, насърчаващ доверието и мотивацията сред служителите. Тези теории оказват влияние върху формирането на управленските практики и разбирането на ролята на лидерството за мотивирането и ангажирането на служителите в организациите.

Теория Х и Теория Y на Дъглас Макгрегър коренно промениха разбирането за мениджърските нагласи към служителите и тяхното въздействие върху организационната култура. Теория Х отразява механистичния, традиционен подход към управлението, разпространен в индустриалната епоха, характеризиращ се с йерархии отгоре надолу, структури за командване и контрол и убеждението, че работниците се нуждаят от строг надзор и външни мотиватори, за да работят. Тази перспектива често води до строги правила, микроуправление и липса на доверие в способностите на служителите да допринасят извън определените им роли. За разлика

от тях, Теория Y представлява по-хуманистичен и участващ подход, който набляга на доверието, автономността и вътрешната мотивация. Тя разглежда служителите като способни и самотивирани личности, които търсят цел в работата си и могат да се развиват в среда, която насърчава творчеството, сътрудничеството и личностното развитие.²⁰

Теория X и Теория Y подчертава решаващата роля на мениджърските нагласи при формирането на организационната култура и поведението на служителите. Ръководителите, които се придържат към предположенията на Теория X, могат по невнимание да създадат самоизпълняващо се пророчество, насърчавайки неангажирани служители, които се чувстват ограничени и подценени. От друга страна, лидерите, ориентирани към Теория Y, са склонни да насърчават култура на овластяване, като подхранват чувството за собственост, ангажираност и иновативност сред служителите. Този подход често води до повишено удовлетворение от работата, по-висока производителност и по-позитивна работна среда.

Важно е да се отбележи, че Макгрегър не е предложил тези теории като дихотомия "или/или", а по-скоро като два края на спектъра. Повечето организации проявяват смесица от елементи на Теория X и Теория Y в своите управленски практики, а балансираният подход, който отчита ситуационните фактори, индивидуалните различия и естеството на задачите, може да бъде по-ефективен. Освен това работата на Макгрегър полага основите на по-късни теории, като например управлението с участие, трансформационното лидерство и акцентът върху ангажираността на служителите, които подчертават значението на оценяването и използването на потенциала на човешкия капитал в организациите.

С течение на времето организациите все по-често признават ползите от възприемането на принципите на Теория Y, като се отдалечават от традиционния авторитарен стил на управление към по-всеобхватни подходи, основани на сътрудничеството и ориентирани към служителите. Тази промяна е особено ясно изразена в индустриите, основани на знанието, където творчеството, гъвкавостта и непрекъснатите иновации са от решаващо значение за успеха. Тъй като работните места се развиват, а очакванията на служителите се променят, теориите на Макгрегър

²⁰ Ангелов, А. Основи на мениджмънта С.1995г.

продължават да служат като основополагаща рамка за разбиране на динамичното взаимодействие между управленските нагласи, организационната култура и мотивацията на служителите в съвременния бизнес фон.²¹

2.1.3. Равнища на потребности по Алдерфер

В края на 60-те години на XX век **Клейтън Алдерфер** въвежда теорията за ERG (Existence, Relatedness, and Growth) като модификация и усъвършенстване на йерархията на потребностите на Маслоу. Алдерфер свива петте йерархични нива на Маслоу до три основни потребности, като подчертава, че тези потребности могат да действат едновременно и да си взаимодействат една с друга:

Потребности за съществуване: Това ниво съответства донякъде на физиологичните потребности и потребностите от безопасност на Маслоу. То обхваща основните потребности за оцеляване, включително физиологични изисквания като храна, подслон, безопасност и сигурност. То обаче включва и материалното благополучие, като например адекватно заплащане и условия на труд.

Потребности от свързаност: Това ниво е сходно с потребностите на Маслоу от социална принадлежност и принадлежност. То включва междуличностни отношения, социални връзки и желание за принадлежност и приемане. Потребностите от сродство обхващат нуждата от принадлежност, приятелство и положителни взаимоотношения както в личната, така и в професионалната сфера.

Потребности от растеж: Потребностите за растеж на Алдерфер са аналогични на потребностите за самоуважение и самореализация от по-високо ниво на Маслоу. Тези потребности са свързани с личностното развитие, самоусъвършенстването и реализацията на собствения потенциал. Това включва желанието за постижения, напредък, творчество, майсторство и автономност.²²

Теорията на Алдерфер се различава от тази на Маслоу, като предполага, че множество потребности могат да бъдат активни едновременно и че фрустрацията на потребностите от по-високо ниво може да доведе до регресия на индивидите

²¹ Армстронг, М., Управление на човешките ресурси, Изд. „Делфин прес“, Бургас, 1993г.

²² Бенькович Е., Колесов Ю. Б., Сениченков Ю. Б. Практическое моделирование динамических систем. СПб.: БХВ-Петербург, 2002. 464 с.

към потребностите от по-ниско ниво (известен като принципа на фрустрацията и регресията). Например, ако потребностите от растеж не са задоволени, индивидът може да се съсредоточи повече върху потребностите от свързаност или съществуване.

Теорията на ERG признава сложността и променливостта на човешките потребности, като допуска вариации в значението и приоритизирането на различните потребности за отделните хора. Тя също така отчита възможността индивидът да бъде мотивиран от потребности от няколко нива едновременно.

Въпреки че теорията на Алдерфер предлага по-гъвкава рамка в сравнение със строгата йерархия на Маслоу, тя споделя основополагащата концепция, че разбирането на човешките потребности е от решаващо значение за управлението и мотивирането на индивидите в организационна среда. Тя има значение за начина, по който организациите структурират работната среда, проектират работните места и предоставят възможности за личностно и професионално развитие, за да повишат мотивацията и удовлетвореността на служителите.

Теорията за ERG на Алдерфер въвежда значителна промяна в разбирането на човешките потребности, като предлага, че индивидите могат да преследват множество потребности едновременно. Това отклонение от строгата йерархия на Маслоу позволи по-нюансирана перспектива, признавайки, че хората могат да имат различни потребности на различни нива, които са активни и влияят на тяхното поведение и мотивация.²³

Потребностите за съществуване, включващи основите на оцеляването и материалното благополучие, са основни и често са първият фокус в много работни среди. Организациите удовлетворяват тези потребности, като осигуряват справедливо възнаграждение, безопасни условия на труд и сигурност на работното място. Въпреки това Алдерфер признава, че след като тези потребности са достатъчно задоволени, индивидите могат едновременно да преследват потребности от свързаност, търсейки социални връзки и положителни взаимоотношения на работното място. Компаниите често насърчават потребностите от свързаност чрез дейности

²³ Zeithaml, V. A., Berry, L. L., & Parasuraman, A. (1993). The nature and determinants of customer expectations of service. *Journal of the academy of marketing science*, 21(1), 1-12

за изграждане на екип, подкрепяща работна култура и възможности за сътрудничество.²⁴

Освен това потребностите от растеж в теорията на Алдерфер са в съответствие със стремежите за личностно развитие и самоусъвършенстване. Организациите, които отдават приоритет на потребностите от растеж, предоставят възможности за подобряване на уменията, кариерно израстване, самостоятелност при вземането на решения и признаване на индивидуалния принос. Насърчаването на творчеството, иновациите и личното майсторство в ролите може да задоволи тези потребности от по-високо ниво, което води до повишаване на удовлетвореността от работата и вътрешната мотивация на служителите.

Един от важните аспекти на теорията на Алдерфер е принципът на фрустрацията и регресията, който предполага, че когато потребностите от по-високо ниво останат незадоволени, хората могат да се върнат към фокусиране върху потребностите от по-ниско ниво. Този принцип подчертава значението на това организациите непрекъснато да подкрепят и насърчават растежа и развитието на служителите, предотвратявайки потенциална регресия, която може да възникне поради незадоволени потребности от по-висок порядък.

Като признава съвместното съществуване и взаимодействието на множество потребности, теорията за ERG предлага по-гъвкава и динамична рамка за разбиране на човешката мотивация в организационна среда. Тя предоставя на мениджърите прозрения за адаптиране на мотивационни стратегии, които отчитат индивидуалните различия и задоволяват различни потребности на различни нива, като в крайна сметка допринасят за по-ангажирана и удовлетворена работна сила. Тъй като работните места се развиват, а очакванията на служителите продължават да се променят, теорията на Алдерфер за ERG остава актуална в насочването на организациите към създаване на среда, която насърчава цялостното благосъстояние и мотивация на служителите.²⁵

²⁴ Вильчик С. И. Формирование баз знаний для интеллектуальной системы по предупреждению и ликвидации ЧС на промышленном предприятии: автореф. дис. канд. техн. наук. Красноярск: ИВМ СО РАН, 2003. 24 с.

²⁵ Гантмахер Ф. Р. Теория матриц. М.: Наука, 1966. 576 с.

2.1.4. Двухфакторна теория на Херцберг за удовлетворение от работата

Двухфакторната теория на Херцберг, известна още като теория на мотивацията и хигиената, е разработена от Фредерик Херцберг през 50-те години на миналия век въз основа на проучване, което има за цел да разбере факторите, които допринасят за удовлетвореността и неудовлетвореността от работата на работното място. Тази теория идентифицира две групи фактори, които влияят по различен начин върху мотивацията и удовлетвореността на служителите:

Хигиенни фактори (неудовлетворяващи): Тези фактори са свързани с работната среда и контекста, в който работят служителите. Не е задължително те да водят до удовлетвореност, когато са налице, но отсъствието им може да доведе до неудовлетвореност. Хигиенните фактори включват аспекти като заплата, сигурност на работното място, условия на труд, фирмени политики, междуличностни отношения и стилове на ръководство. Когато тези фактори са неподходящи, служителите могат да станат неудовлетворени, но подобряването им обикновено не води пряко до повишаване на мотивацията или удовлетвореността от работата.²⁶

Мотивационни фактори (фактори на удовлетвореност): За разлика от хигиенните фактори, мотивационните фактори са присъщи на самата работа и са свързани със съдържанието на работата и възможностите за личностно развитие и постижения. Тези фактори включват признание, смислена работа, отговорност, възможности за израстване, предизвикателни задачи и чувство за постижение. Херцберг установява, че тези фактори са пряко свързани с удовлетворението от работата и мотивацията на служителите. Когато са налице, те могат да доведат до повишаване на удовлетвореността от работата и мотивацията, но отсъствието им не води непременно до неудовлетвореност; по-скоро води до липса на мотивация.

Теорията на Херцберг предполага, че за да подобрят удовлетвореността и мотивацията на служителите, организациите трябва да се съсредоточат не само върху премахването на неудовлетвореността (хигиенни фактори), но и да работят активно за засилване на мотивационните фактори. Отстраняването на хигиенните фактори помага да се предотврати неудовлетвореността на служителите, като се

²⁶ Austin, J. T., & Vancouver, J. B. (1996). "Goal constructs in psychology: Structure, process, and content." *Psychological Bulletin*, 120(3), 338–375.

създава по-стабилна и приемлива работна среда. За да мотивират и ангажират служителите истински, обаче, организациите трябва да наблегнат и да предоставят възможности за растеж, признание, автономност и смислена работа – мотивационни фактори, които допринасят за удовлетвореността от работата и вътрешната мотивация.²⁷

Тази теория има значение за начина, по който организациите проектират работните места, структурират ролите, предоставят възможности за кариерно израсване и създават положителна работна култура, която се фокусира не само върху предотвратяването на неудовлетвореността, но и върху насърчаването на мотивацията и удовлетвореността на служителите. Двухфакторната теория на Херцберг продължава да оказва влияние върху разбирането на сложността на мотивацията на служителите и оформянето на стратегии за повишаване на удовлетвореността от работата в различни работни условия.

Двухфакторната теория на Херцберг се превърна в новаторска рамка, която оспорва общоприетите схващания за мотивацията на работното място. Разграничавайки факторите, които предотвратяват неудовлетвореността (хигиенни фактори), и тези, които стимулират удовлетвореността и мотивацията (мотивационни фактори), Херцберг осигури по-различно разбиране на динамиката, влияеща върху нагласите и поведението на служителите.

Хигиенните фактори, като справедливо възнаграждение, сигурност на работното място и разумни условия на труд, представляват базовите изисквания за поносима работна среда. Когато тези фактори са неадекватни или отсъстват, служителите могат да се чувстват неудовлетворени и демотивирани. Подобряването на хигиенните фактори обаче само по себе си няма непременно да доведе до повишаване на удовлетвореността от работата или мотивацията. Вместо това справянето с тези фактори предимно предотвратява възникването на неудовлетвореност, но не мотивира активно служителите.

От друга страна, мотивационните фактори, които включват възможности за растеж, признание, предизвикателна работа и чувство за постижение, влияят пряко върху удовлетворението от работата и вътрешната мотивация. Когато са налице,

²⁷ Доррер Г. А., Воротовов Г. А. Применение вычислительной техники в лесной и деревообрабатывающей промышленности: учеб. пособие. Красноярск: СТИ, 1978. 140 с.

тези фактори допринасят за удовлетворяващо и ползотворно преживяване на работното място, като насърчават чувството за цел и ангажираност сред служителите. Осигуряването на възможности за личностно развитие, самостоятелност при вземането на решения и смислени задачи се отразява на вътрешната мотивация на хората, което води до повишаване на удовлетвореността от работата и резултатите.²⁸

Теорията на Херцберг предполага, че повишаването на мотивацията и удовлетвореността изисква двоен подход: да се обърне внимание на хигиенните фактори, за да се предотврати неудовлетвореността, и едновременно с това да се наблегне на мотивационните фактори, за да се стимулира вътрешната мотивация и удовлетвореността. Организациите, които се стремят към високо мотивирана и удовлетворена работна сила, трябва да отидат отвъд простото задоволяване на основните нужди, като създадат среда, която насърчава възможностите за растеж, признава постиженията и осигурява предизвикателна и смислена работа.

Мениджърите и лидерите, използващи рамката на Херцберг, могат да адаптират стратегии както за предотвратяване на недоволството, така и за активно вдъхновяване на служителите. Това може да включва промяна на работните роли, така че да включват повече самостоятелност и отговорност, прилагане на програми за признание, които оценяват приноса на служителите, и насърчаване на културата на непрекъснато обучение и развитие на уменията. Като се фокусират както върху хигиенните, така и върху мотивационните фактори, организациите могат да създадат среда, която не само предотвратява недоволството, но и стимулира вътрешната мотивация, което води до по-ангажирана и продуктивна работна сила.²⁹

Двуфакторната теория на Херцберг остава влиятелна в управлението на човешките ресурси, насочвайки организациите в усилията им да разберат и да отговорят на разнообразните нужди и мотивации на своите служители. Нейното трайно наследство се състои в акцента върху двойствения характер на факторите на работното място и значението на вътрешните мотиватори за постигане на устойчиво удовлетворение от работата и ефективност.

²⁸ Vallerand, R. J., & Ratelle, C. F. (2002). Intrinsic and extrinsic motivation: A hierarchical model. *Handbook of self-determination research*, 37-63

²⁹ Amabile, T. M. (1996). "Creativity in Context." Westview Press.

2.1.5. Изводи

При разбирането на сложната сфера на човешката мотивация на работното място тези основополагащи теории предлагат различни гледни точки, през които мениджърите и организациите могат да разглеждат и да се справят с движещите сили на поведението на служителите. Йерархията на потребностите на Маслоу осигурява основополагаща структура, която предполага прогресия от основните физиологични изисквания до стремежа към личностно израстване и удовлетворение на по-високо ниво.

Теория Х и Теория Y на Макгрегър служат като контрастни парадигми на управленските убеждения за нагласите и поведението на служителите, като подчертават ключовата роля на управленските предположения за формирането на организационната култура и подходите към ръководството.

Теорията ERG на Алдерфер се основава на рамката на Маслоу, като я свива в три основни категории потребности, които могат да съществуват едновременно и да си взаимодействат в индивидите, признавайки сложността и взаимозависимостта на човешките потребности на

работното място.³⁰

Двуфакторната теория на Херцберг предлага различна перспектива, като прави разграничение между хигиенни фактори, които предотвратяват неудовлетвореността, и мотивационни фактори, които активно допринасят за удовлетвореността от работата и вътрешната мотивация. Тя подчертава двойствения характер на факторите, влияещи върху нагласите на служителите, като подтиква организациите не само да се справят с основните изисквания, но и да подхранват среда, която насърчава растежа, признанието и смислената работа.

В своята съвкупност тези теории подчертават многоизмерния характер на мотивацията на служителите, като признават, че потребностите, очакванията и мотивацията на хората са многостранни и могат да се развиват с течение на времето. За организациите е от полза да разбират тези теории, за да създават приобщаваща,

³⁰ Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

ангажираща работна среда, която задоволява различни потребности, насърчава вътрешната мотивация и популяризира положителна организационна култура. Като възприемат тези прозрения, лидерите и мениджърите могат да разработят стратегии, които не само предотвратяват неудовлетвореността, но и вдъхновяват и дават възможност на служителите да постигнат пълния си потенциал, което в крайна сметка допринася за повишаване на производителността, иновациите и цялостния успех на организацията.

Обобщението на основополагащите теории за човешката мотивация на работното място подчертава значителния и многоизмерен характер на този важен аспект в управлението на хора. Йерархията на потребностите на Маслоу, Теория Х и Теория Y на Макгрегър, Теория ERG на Алдерфер и Двухфакторната теория на Херцберг предоставят различни ракурси, които откриват фактори, влияещи на мотивацията, като потребности, отношения, и подходи към управление.

Тези теории подчертават важността на разбирането на индивидуалните потребности и очаквания, като подчертават влиянието на организационната култура и стиловете на управление. Например, Йерархията на потребностите подсказва за прогресията от базовите потребности към по-високите стремежи, докато Теория Х и Теория Y разглеждат два противоположни подхода към възприятието на работниците.

Съчетаването на тези теории показва, че мотивацията е сложен и динамичен процес, който изисква внимание и гъвкавост от страна на мениджмънта. Реализирането на стратегии, които не само предотвратяват неудовлетвореност, но и насърчават вътрешната мотивация и създават положителна организационна култура, може значително да подобри производителността и удовлетворението на служителите. Това обобщение предоставя основата за по-широко разбиране на принципите на управление на мотивацията, които в крайна сметка допринасят за успеха и устойчивостта на организациите.

2.2. Процесуални мотивационни теории

Процесуалните мотивационни теории се фокусират върху това как процесът на поставяне и постигане на целите, както и използваните процедури или системи,

влияят върху мотивацията. За разлика от теориите за съдържанието (като йерархията на Маслоу или двуфакторната теория на Херцберг), които се концентрират върху идентифицирането на специфични фактори, мотивиращи индивидите, процесуалните теории вникват в механизмите и структурите, които стимулират мотивацията. Някои основни процесуални мотивационни теории включват:³¹

Теория за поставяне на цели: Тази теория, популяризирана от Едуин Лок и Гари Латам, подчертава значението на поставянето на ясни и предизвикателни цели за мотивирането на хората. Тя предполага, че конкретните, измерими, постижими, релевантни и обвързани със срокове (SMART) цели повишават мотивацията и ефективността, като осигуряват ясна посока и чувство за цел. Освен това обратната връзка за напредъка на целите е от решаващо значение за поддържане на мотивацията.

Теория за справедливостта: Стейси Адамс, теорията на справедливостта се фокусира върху справедливостта на работното място. Тя твърди, че хората оценяват своите резултати (награди, признание) спрямо вложените от тях средства (усилия, принос) и сравняват това съотношение с това на другите. Ако те възприемат дисбаланс или несправедливост, независимо дали са недостатъчно или прекалено възнаградени в сравнение с другите, това може да доведе до промени в нивата на мотивация и поведението, за да се възстанови възприеманата справедливост. Тази теория изследва как справедливостта в процесуалните за вземане на решения влияе върху мотивацията. Тя подчертава, че служителите вземат предвид не само резултатите, но и справедливостта на процесите, използвани за постигането на тези резултати. Когато хората възприемат справедливостта и процедурната справедливост в начина, по който се вземат решенията, това повишава тяхната мотивация, ангажираност и доверие в организацията.³²

Теория на очакванията: Теорията за очакванията на Виктор Врум се фокусира върху убеждението, че хората са мотивирани от очакванията си за резултатите

³¹ Bargh, J. A., & Gollwitzer, P. M. (1994). "Integrating Motivation into Decision Support Systems: A Theoretical Framework." In J. D. Gould & M. J. Atkinson (Eds.), "Motivation and Cognition: Interactions in Social Behavior" (pp. 263–285). American Psychological Association.

³² Bommel, P., Bruskiewich, R. M., & Gascuel-Odoux, C. (Eds.). (2011). "Decision Support Systems in Agriculture, Food and the Environment: Trends, Applications and Advances." Springer.

от своите действия. Тя предполага, че три фактора влияят върху мотивацията: очакване (убеждение, че усилията ще доведат до резултати), инструменталност (убеждение, че резултатите ще доведат до награди) и валентност (стойност, придавана на очакваните награди). Индивидите са мотивирани, когато вярват, че усилията им ще доведат до желани резултати.

Тези процесуални мотивационни теории предоставят ценна информация за разбирането на това как различните процеси, системи и възприемането на справедливостта влияят върху мотивацията на индивидите в организационна среда. Те насочват мениджърите към разработване на ефективни механизми за определяне на целите, осигуряване на справедливост при разпределението на ресурсите, предоставяне на смислена обратна връзка и създаване на системи, които съгласуват индивидуалните усилия с желаните резултати, за да се повишат мотивацията, ангажираността и ефективността на работното място.

Процесуалните мотивационни теории представляват ценен подход за разбиране на влиянието на процесите и системите върху мотивацията на индивидите. Тези теории предоставят инсайти за това как поставянето на цели, възприятието за справедливост и очакванията за резултати формират мотивацията в работната среда. Теорията за поставяне на цели подчертава ролята на ясните и измерими цели като мощен фактор за стимулиране на дейността и мотивацията. Теорията на равенството, от своя страна, придава значение на възприятието за справедливост в разпределението на награди и признание. Теорията на очакванията подчертава връзката между усилията, резултатите и стойността на очакваните награди. Теорията за процедурната справедливост, накрая, акцентира върху важността на справедливите процеси във вземането на решения за поддържане на мотивацията и доверието в организацията. Разбирането на тези процесуални аспекти е от съществено значение за мениджърите, които стремят се към създаването на мотивационно обкръжение, което подкрепя индивидуалния и организационен успех.

Процесуалните мотивационни теории играят ключова роля в разбирането на това как организациите могат да създадат ефективни системи и процеси, които подпомагат мотивацията на служителите. Като се акцентира върху аспектите на поставянето на цели, справедливостта и очакванията, тези теории предоставят

ценни насоки за мениджърите, които стремят се към подобряване на организационната култура и мотивационната среда.

Подходът за установяване на ясни и SMART цели, както предлага Теорията за поставяне на цели, се явява неотменна част от управлението на мотивацията. Осигуряването на обратна връзка и подкрепа за постигането на тези цели допринася за устойчивостта на мотивацията в работната среда.

Теорията на справедливостта, която разглежда връзката между усилията и възнагражденията, подчертава важността на справедливото разпределение на ресурси и признание. Създаването на системи, които вземат предвид чувството за справедливост, може значително да подобри удовлетворението на служителите и тяхната мотивация.

Теорията на очакванията подчертава значението на индивидуалните очаквания за резултатите от труда им, като насърчава разработването на стимулиращи и подкрепящи системи за възнаграждение.

Теорията за процедурната справедливост обръща внимание на важността на справедливите процеси във вземането на решения и тяхното влияние върху доверието и мотивацията. Разбирането и използването на тези процесуални мотивационни теории може да послужи като основа за създаване на работна обстановка, която подпомага индивидуалния и организационен успех, като същевременно поддържа високи нива на мотивация и ангажираност.

2.2.1. Теория за справедливостта на Адамс

Теорията за справедливостта на Адамс се върти около концепцията за справедливостта и възприемането на справедливостта на работното място. Дж. Стейси Адамс предлага тази теория, като предполага, че служителите сравняват своите вложения (усилия, принос) и резултати (награди, признание) с тези на другите, за да определят дали към тях се отнасят справедливо.³³

Основните принципи на теорията за справедливостта са:

³³ Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (2001). Motivation and cognitive control: From behavior to neural mechanism. *Annual review of psychology*, 52(1), 1-26.

Сравнение: Индивидите сравняват съотношението между своя принос и резултати с това на другите. Ако те възприемат своето съотношение като справедливо или равностойно в сравнение с колегите си, вероятно ще се чувстват удовлетворени и мотивирани. Несправедливостта обаче, независимо дали е недостатъчно възнаградена (чувствате се несправедливо третиращи) или прекалено възнаградена (чувствате се виновни), може да доведе до неудовлетвореност и усилия за възстановяване на справедливостта.

Възприемана справедливост: Теорията подчертава значението на възприеманата справедливост при разпределението на наградите и признанието. От значение са не абсолютните равнища на възнагражденията, а по-скоро възприемането на справедливостта по отношение на приноса и резултатите на другите.

Отговори на несправедливостта: Когато индивидите възприемат несправедливостта, те могат да коригират своите усилия, нагласи или поведение, за да възстановят усещането за справедливост. Това може да включва търсене на по-високи възнаграждения за приноса им, намаляване на усилията, ако се чувстват несправедливо третиращи, или промяна на възприятията за приноса или резултатите на другите.³⁴

Адамс идентифицира различни форми на несправедливост:

Несправедливост при недостатъчно заплащане: Чувство за недостатъчно възнаграждение в сравнение с другите.

Несправедливост при прекомерното заплащане: Чувство за прекомерно възнаграждение в сравнение с другите, което води до чувство за вина или дискомфорт.

Справедливост: Възприемане на справедливостта в баланса между вложените ресурси и резултатите.³⁵

Организациите трябва да вземат предвид теорията за справедливостта при разработването на системи за възнаграждение, оценки на изпълнението и разпределение на ресурсите. Мениджърите трябва да осигурят прозрачност и справедливост при разпределянето на възнагражденията и признанието, за да предотвратят

³⁴ David, S. (2018). Emotional Agility: Get Unstuck, Embrace Change, and Thrive in Work and Life. Penguin.

³⁵ Vallerand, R. J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. *Advances in experimental social psychology*, 29, 271-360.

усещането за несправедливост сред служителите. Решаването на проблема с възприеманата несправедливост може да помогне за поддържане на мотивацията, ангажираността и ангажираността на служителите към организацията. Теорията за справедливостта на Адамс остава ключова рамка за разбиране на това как възприемането на справедливостта влияе върху нагласите и поведението на служителите на работното място.

Теорията за справедливостта на Адамс играе съществена роля в разбирането на динамиката на мотивацията на работното място. В съвременните организации, където ефективното управление на човешкия капитал е от съществено значение, тази теория предоставя ценен рамков прочит за проучване на взаимоотношенията между възнаграждения и приносите на служителите.

Понятието за сравнение, както предлага теорията, подчертава важноста на възприемането на отношенията между усилията и резултатите в контекста на широката общност на служителите. Организациите трябва активно да усъвършенстват комуникацията и прозрачността във въпроси на възнаграждения, за да предотвратят усещането за несправедливост и неудовлетвореност.

Мениджърите и ръководителите следва да обръщат внимание на формите на несправедливост, както и на начините за отговори на несправедливостта, като това им дава възможност да адаптират политики и практики, които подкрепят възприемането за справедливост. Застъпването за чувството за справедливост може значително да повлияе на мотивацията и ангажираността на служителите, което, в крайна сметка, допринася за успеха на организацията. Теорията на справедливостта на Адамс остава актуален инструмент за разбиране и управление на възприемането за справедливост в организационния контекст.

2.2.2. Теория за очакванията на Виктор Вруум

Теорията за очакванията на Виктор Врум е теория за мотивацията, която се фокусира върху връзките между усилията на индивида, представянето и желателността на резултатите. Тя предполага, че хората са мотивирани да действат по определен начин въз основа на убеждението си, че усилията им ще доведат до желано

ниво на изпълнение и че това изпълнение ще доведе до желани награди или резултати.

Основните компоненти на теорията на очакванията са:

Очаквания: Това се отнася до убеждението на индивида, че усилията му ще доведат до определено ниво на изпълнение. То оценява възприеманата вероятност, че полагането на усилия ще доведе до успешно представяне. Ако индивидът вярва, че усилията му вероятно ще доведат до желаното ниво на представяне, той е мотивиран да полага усилия.³⁶

Инструменталност: Инструменталността е убеждението, че успешното изпълнение ще доведе до определени резултати или награди. Тя оценява дали постигнатото изпълнение ще доведе до желаните награди или резултати. Ако индивидите вярват, че доброто изпълнение

ще бъде възнаградено или ще доведе до желаните резултати, това допълнително ги мотивира.

Валентност: Валентността се отнася до стойността, която индивидът придава на очакваните резултати или награди. Тя оценява привлекателността или желателността на наградите. Различните индивиди могат да придават различна стойност на един и същ резултат. Колкото по-желан е резултатът, толкова по-мотивиран ще бъде индивидът да положи усилия и да се справи.

Според *теорията на Врум* мотивацията е продукт на тези три фактора, умножени заедно: *Мотивация = Очакване x Инструменталност x Валентност*. За да бъде мотивацията висока, и трите фактора трябва да са високи.

Теорията на очакванията е изключително актуална в организационна среда, тъй като насочва мениджърите към разбирането как да повишат мотивацията на служителите. Мениджърите могат да повишат мотивацията, като гарантират, че служителите възприемат ясна връзка между усилията и изпълнението (очакване), изпълнението и възнагражденията (инструменталност) и че предлаганите възнаграждения са привлекателни за служителите (валентност). Чрез съгласуването на

³⁶ Damasio, A. R. (1996). "The Impact of Motivation on Decision-Making: A Neuropsychological Analysis." In W. Prinz & B. Hommel (Eds.), "Common Mechanisms in Perception and Action: Attention and Performance XVI" (pp. 103–121). Oxford University Press.

тези фактори организациите могат ефективно да мотивират служителите да постигнат желаните нива на изпълнение и резултати. Теорията на Врум подчертава значението на разбирането на индивидуалните възприятия и убеждения за формирането на мотивацията на работното място.

Теорията за очакванията на Виктор Врум предоставя ценен модел за разбиране на мотивацията в организационния контекст. Чрез фокусиране върху убежденията за връзката между усилията, изпълнението и резултатите, теорията подчертава важността на четирите основни компонента - очаквания, инструменталност и валентност. Този подходен модел изгражда ясна връзка между индивидуалните усилия и желаните резултати, което е от съществено значение за мотивирането на служителите.³⁷

Очакванията отразяват вярата в това, че усилията ще бъдат успешно компенсирани, инструменталността определя връзката между изпълнението и желаните резултати, а валентността уточнява стойността на тези резултати за индивида. Като умножаващи се фактори, тези компоненти формират мотивацията и въздействат върху индивидуалните действия в организацията.

Този подход не само предоставя структура за разбиране на мотивационните фактори, но и насочва мениджърите как да подобрят работната обстановка, като гарантират ясни връзки между усилията на служителите и резултатите, които те преследват. Развитието на мотивационни стратегии, които отчитат индивидуалните очаквания, инструменталност и валентност, може значително да повиши ефективността и ангажираността на персонала в организацията.

Теорията за очакванията на Виктор Врум изгражда ключова основа за разбиране на динамиката на мотивацията на работното място. В съвременни организации, където взаимодействието между служителите и ръководството е от съществено значение, този модел предоставя полезни насоки за мениджърите, които търсят ефективни начини за повишаване на мотивацията и постигане на по-високи равнища на производителност.

В основата на теорията се крие разбирането, че мотивацията на индивида е

³⁷ Duhigg, C. (2012). "The Power of Habit: Why We Do What We Do in Life and Business." Random House.

резултат от взаимодействието на три ключови компонента - очаквания, инструменталност и валентност. Този комплексен модел отразява вътрешните убеждения на индивида за това как усилията му водят до желаните резултати и как тези резултати са стойностни за него.

Мениджърите могат успешно да приложат теорията на Врум, като обмислят и подобрят факторите, влияещи на всяка от компонентите. Ясна комуникация относно възнагражденията и резултатите, постижими с добри усилия, може значително да укрепи очакванията на служителите. Създаването на справедлива и привлекателна система на възнаграждения е от съществено значение, за да усили инструменталността, като се увери, че успешното представяне води до желаните награди. Също така, разбирането на индивидуалните стойности и предпочитания помага в определянето на валентността на резултатите.

В контекста на глобалните тенденции към персонализация и адаптивно управление на човешкия капитал, *теорията на очакванията на Врум* предоставя подходящи инструменти за индивидуализиране на стратегии за мотивация. Ръководителите, които разбират и интегрират тези концепции в своите практики, създават среда, където мотивацията става не само инструмент за увеличаване на производителността, но и ключов елемент за постигане на дългосрочен успех и удовлетворение на персонала.

2.2.3. Теория за мотивацията на Лаймън Портър и Едуард Лоулър

Теория на очакванията за мотивацията: Лаймън Портър и Едуард Лоулър разработват тази теория, като разширение и усъвършенстване на теорията на очакванията на Виктор Врум. Тяхната теория се фокусира върху ролята на очакванията, инструменталността и валентността при определянето на мотивацията на индивида, подобно на модела на Врум.

Портър и Лоулър разширяват теорията на Врум, като въвеждат няколко ключови понятия:

Връзката между възприетото усилие и представянето: Те подчертават, че индивидите не само преценяват дали усилията ще доведат до резултати (както в теорията на Врум), но също така вземат предвид възприемането на връзката между

усилията и резултатите. Това включва фактори като способности, умения и яснота на ролята, които влияят върху убеждението им за връзката между усилията и изпълнението.

Възприемана връзка между изпълнението и възнаграждението: Подобно на концепцията за инструментариума на Врум, Портър и Лоулър подчертават, че индивидите оценяват връзката между изпълнението и възнаграждението. Те обаче подчертават, че тази връзка е субективна и може да се различава при отделните индивиди въз основа на възприятията за справедливост, доверието в системата за възнаграждения и достоверността на обещанията за възнагражденията.³⁸

Удовлетвореност и нива на полагане на усилия: Теорията предполага, че удовлетвореността от възнагражденията влияе върху бъдещите усилия. Когато индивидите са удовлетворени от възнагражденията, те са по-склонни да поддържат или увеличават усилията си. Освен това те предлагат удовлетвореността не само да влияе пряко върху мотивацията, но и да влияе върху бъдещите нива на усилие и възприятията за отношенията между усилие и изпълнение и изпълнение и възнаграждение.

Индивидуални различия: Портър и Лоулър включват идеята, че индивидите имат различни потребности и цели, което влияе върху валентността им за различните награди. Те подчертават, че валентността не е статична и може да се променя с течение на времето въз основа на опита, индивидуалните различия и променящите се обстоятелства.

Тази теория предполага, че индивидите са мотивирани не само от очакването на възнаграждения, но и от възприятията си за усилията, които трябва да положат, връзката между тяхното представяне и възнагражденията и цялостното удовлетворение, получено от получените възнаграждения.

Теорията на Портър и Лоулър подчертава важността на отчитането на индивидуалните възприятия, убеждения и нива на удовлетвореност при разбирането и повишаването на мотивацията в организациите. Тя насочва мениджърите към проектиране на системи за възнаграждение, осигуряване на ясна обратна връзка за изпълнението и насърчаване на среда, която съгласува индивидуалните усилия с

³⁸ Ford, M. E. (1992). "Motivating Humans: Goals, Emotions, and Personal Agency Beliefs." Sage Publications.

желаните резултати, за да се постигне максимална мотивация и ефективност на служителите.

Теорията за мотивацията на очакванията на Портър и Лоулър предлага цялостна рамка за разбиране на сложността на индивидуалната мотивация в организационна среда. Като включва различни елементи извън първоначалния модел на Врум, тя осигурява по-различно разбиране на факторите, които влияят върху мотивацията на индивида и последващото му поведение на работното място.³⁹

Един от съществените приноси на **теорията на Портър и Лоулър** се състои в това, че те акцентират върху ролята на удовлетворението и неговото въздействие върху бъдещите нива на усилия. Те подчертават, че удовлетвореността от получените възнаграждения влияе върху мотивацията на индивида и последващите нива на усилия. Това признание подчертава динамичния характер на мотивацията, като предполага, че възприятията на индивидите за техните възнаграждения и удовлетвореността им играят решаваща роля за формирането на бъдещата им мотивация и усилия.

Освен това фокусът на теорията върху индивидуалните различия във валентността признава, че това, което мотивира един човек, може да не мотивира непременно друг. Тя подчертава значението на признаването на различните потребности, предпочитания и цели сред служителите. Мениджърите могат да използват това прозрение, за да адаптират системите за възнаграждение и стимулите към индивидуалните предпочитания, като по този начин повишават мотивацията по-ефективно.

Теорията на очакванията за мотивацията на Портър и Лоулър също подчертава значението на ясната връзка между усилията, изпълнението и възнагражденията. Мениджърите могат да използват това разбиране, за да създадат прозрачни системи за оценка на изпълнението, да предоставят конструктивна обратна връзка и да гарантират справедливост при възнаграждаването на служителите. Установяването на ясни връзки между изпълнението и възнагражденията може да засили вярата на служителите в ефективността на техните усилия и да повиши мотивацията им.⁴⁰

³⁹ Duckworth, A. (2016). "Grit: The Power of Passion and Perseverance." Scribner.

⁴⁰ Ford, M. E. (1992). "Motivating Humans: Goals, Emotions, and Personal Agency Beliefs." Sage Publications.

Освен това тази теория подчертава динамичния характер на мотивацията, като признава, че възприятията на индивида и мотивационните фактори могат да се променят с течение на времето поради променящия се опит, обстоятелства и лични цели. Ето защо непрекъснатото наблюдение, обратната връзка и адаптирането на системите за възнаграждение стават от съществено значение за поддържането и повишаването на мотивацията в дългосрочен план.

Като включва тези нюансирани елементи, теорията за очакванията на Портър и Лоулър предлага ценни идеи за мениджърите и организациите, които се стремят да разработят мотивационни стратегии, отчитащи индивидуалните възприятия, удовлетвореността и динамичните мотивационни фактори, като по този начин насърчават по-ангажирана и продуктивна работна сила.

2.2.4. Теория за целите

Теорията за целите, известна също като теория за поставянето на цели, се основава на предположението, че поставянето на конкретни и предизвикателни цели води до по-висока ефективност и повишена мотивация. Теорията, популяризирана от **Едуин Лок** и **Гари Латам**, предполага, че хората са мотивирани от ясни, конкретни и постижими цели.

Основните компоненти на **теорията за целите** включват:

Специфичност: Целите трябва да бъдат ясни, точни и добре дефинирани, за да осигурят ясна насока за действие. Когато индивидите имат ясна представа за това, което се очаква, това засилва мотивацията и фокуса.

Предизвикателство: Целите трябва да са предизвикателни, но постижими. Предизвикателните цели мотивират хората да полагат усилия и стимулират по-високи резултати. Ако обаче целите са твърде предизвикателни и се възприемат като непостижими, те могат по-скоро да демотивират, отколкото да вдъхновят.

Обратна връзка и мониторинг: Редовната обратна връзка за напредъка на целите е от решаващо значение. Тя помага на хората да проследяват изпълнението си, да коригират усилията си, ако е необходимо, и да запазят мотивацията си. Обратната връзка също така засилва връзката между усилията и постигането на целта.

Ангажираност: Когато лицата участват в процеса на определяне на целите и

се ангажират с постигането им, е по-вероятно те да бъдат мотивирани и отдадени на постигането им.⁴¹

Теорията на целите предполага, че поставянето на конкретни и предизвикателни цели повишава ефективността чрез насочване на вниманието, мобилизиране на усилията, насърчаване на упоритостта и стимулиране на разработването на стратегии за постигане на тези цели.

На работното място теорията за целите има практически последици за мениджърите и организациите. Мениджърите могат ефективно да използват тази теория, като поставят ясни, предизвикателни и постижими цели пред служителите, като ги съгласуват с общите цели на организацията. Освен това осигуряването на редовна обратна връзка, признаването на напредъка и предлагането на подкрепа, когато е необходимо, може допълнително да повиши мотивацията и ефективността.

Теорията за целите е широко прилагана в различни организационни среди, като оказва влияние върху практики като системи за управление на изпълнението, програми за развитие на служителите и планиране на проекти. Нейният акцент върху специфичността на целите, предизвикателството, ангажираността и обратната връзка осигурява ценна рамка за повишаване на мотивацията, производителността и постигането на целите както в индивидуален, така и в екипен контекст в организациите.

Теорията за целите има дълбоко влияние върху организационната динамика и е ефективен инструмент за управление на мотивацията на работното място. Важно е да се отбележи, че този подход не се ограничава само до индивидуалната мотивация, но може да бъде успешно приложен и на екипно ниво. Поставянето на общи цели за екипа, които са ясни, предизвикателни и ангажиращи, може да насърчи сътрудничеството, комуникацията и ефективността на групата.

Мениджърите, които прилагат теорията за целите, могат да изградят инспиративна среда, където служителите са насърчени не само да постигат индивидуални цели, но и да споделят общи амбиции с колегите си. Този подход може да доведе до по-голяма ангажираност и взаимодействие в екипа, като създава общо чувство

⁴¹ Locke, E., Latham, G.: A Theory of Goal Setting and Task Performance. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall (1990).

на цел и постижение.

Времето и усилията, които мениджърите вложат в ясното дефиниране на целите, установяването на стратегии за постигането им и предоставянето на подходяща обратна връзка, могат да имат значителен положителен ефект върху мотивацията и производителността на персонала. Организациите, които успешно прилагат теорията за целите, често се отличават с висока ефективност, постигане на поставените цели и устойчив растеж.

При всички положителни аспекти, е важно да се подчертае, че теорията за целите не е универсално решение и изисква балансиран и индивидуален подход. Работещите в организацията могат да се различават в техните предпочитания и стилове на работа, и затова мениджърите трябва да бъдат гъвкави и адаптивни в прилагането на този подход към различните контексти и нужди.

2.2.5. Теория на подсилването

Теорията за подсилването, разработена от **Б.Ф. Скинър**, се основава на принципа, че поведението се влияе от последствията, които го следват. Тази теория предполага, че поведението, последвано от желани последици, е по-вероятно да бъде повторено, докато поведението, последвано от нежелани последици, е по-малко вероятно да бъде повторено.

Ключовите понятия на теорията за подсилването включват:

Положително подсилване: Положителното подсилване включва предоставяне на приятни или възнаграждаващи последици след желаното поведение. Това подсилване има за цел да увеличи вероятността това поведение да се повтори. Например, похвалата на служител за това, че е завършил проект предсрочно, може да засили неговата бързина и отдаденост.⁴²

Отрицателно подсилване: Негативното подсилване включва премахване на неприятна последица след желано поведение, като по този начин се увеличава вероятността това поведение да се появи в бъдеще. То се различава от наказанието, защото включва премахване на нещо неприятно, а не прилагане на наказание. Например служител, който постоянно изпълнява целите за продажби, може да бъде

⁴² Imai, M. (1986). Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success. McGraw-Hill.

освободен от някои административни задачи.

Наказание: Наказанието включва прилагането на нежелана последица, за да се намали вероятността от нежелано поведение. То има за цел да намали появата на нежелано поведение. Например, порицание на служител за постоянно закъснение за работа.

Угасване: Екстинкцията настъпва, когато дадено поведение вече не се подсилва, което води до намаляване на честотата на това поведение с течение на времето. Ако дадено поведение не е последвано от подсилващо последствие, то постепенно намалява.⁴³

Теорията за подсилването е приложима в организационна среда. Мениджърите могат да използват положително подсилване, като похвала, признание, награди или възможности, за да подсилят желаното поведение и да мотивират служителите. По същия начин може да се приложи отрицателно подсилване чрез премахване на пречки, намаляване на работното натоварване или премахване на неприятни задачи след желаното поведение. Важно е обаче да се отбележи, че наказанието понякога може да доведе до отрицателни странични ефекти, като например понижен морал или недоволство, и невинаги е най-ефективният метод за дългосрочна промяна на поведението.

Като разбират теорията за укрепването, организациите могат да разработват системи за стимулиране, стратегии за управление на представянето и програми за развитие на служителите, които използват принципите на укрепването, за да насърчават желаното поведение и да култивират положителна работна среда. Ефективното прилагане на принципите на подсилването може да доведе до подобряване на представянето, повишаване на мотивацията и по-ангажирани служители в организацията.⁴⁴

Теорията за подсилването предоставя ценен поглед върху влиянието на последициите върху поведението и е от особено значение в контекста на управление на персонала и мотивация в организациите. При правилното приложение на прин-

⁴³ Kahneman, D. (2011). "Thinking, Fast and Slow." Farrar, Straus and Giroux.

⁴⁴ Jensen K. Coloured Petri Nets: Basic Concepts, Analysis Methods and Practical Use. Berlin: Spingler, 1996–1997. Vol. 1. 1996; Vol. 2. 1997; Vol. 3. 1997.

ципите на подсилването, мениджърите имат възможността да формират положителни тенденции в работната обстановка, като поощряват желаното поведение и успешни постижения.

Използването на положително подсилване, като похвала и награди, може да създаде мотивация и ангажираност сред служителите. Този вид подсилване има потенциала не само да насърчи по-ефективно поведение, но и да подобри общата работна атмосфера. Отрицателното подсилване, което включва премахване на пречки или нежелани аспекти, може също да увеличи мотивацията чрез създаване на по-приятни условия за служителите.

Въпреки това, е важно да се има предвид, че наказанието, въпреки че също може да бъде форма на подсилване, не винаги е най-ефективното средство за управление на поведението. Наказанието може да предизвика негативни реакции и да не доведе до устойчива промяна в поведението на служителите. Екстинкцията, която се фокусира на прекратяването на подсилващите последствия, може също да бъде важен инструмент в случаи, когато определено поведение трябва да бъде преустановено.

Разбирането на принципите на теорията за подсилването допринася за създаването на ефективни стратегии за мотивация и управление на персонала. При правилното им приложение, организациите могат да подобрят работната продуктивност, стимулират желаните постижения и развиват положителна култура на труда.

2.2.6. Теория на самоопределянето по Диси

Теорията на самоопределянето е психологическа теория, развита от Едуард Деси и Ричард Райън. Теорията разглежда вътрешните мотивационни сили, които влияят на човешката мотивация и благополучие.

Три основни психологически потребности са централни в тази теория:

1. **Автономия:** Чувството за контрол и свобода на действие. Когато индивидите чувстват автономия, те се мотивират да се ангажират с дейности, чувствайки се по-интересувани и участващи в тях.

2. Компетентност: Необходимостта да се чувстват ефективни и способни във взаимодействията и дейностите си. Чувството за компетентност мотивира индивидите да участват в предизвикателни задачи и дейности.

3. Свързаност: Нуждата да се чувстват свързани с другите и да имат значими взаимоотношения. Чувството за свързаност включва желание за принадлежност и подкрепа в общността.

Според **теорията на самоопределянето**, удовлетворението на тези три психологически потребности е съществено за вътрешната мотивация, оптималното развитие и психологичното благополучие. Когато тези потребности са подпомогнати и удовлетворени, индивидите обикновено имат по-високо ниво на мотивация, ангажираност и удовлетворение във всякакви дейности.

Теорията на самоопределянето разграничава вътрешната мотивация (мотивация, основана на лично удовлетворение и интерес) от външната мотивация (мотивация, водена от външни награди или налягане). Тя предполага, че вътрешната мотивация се развива, когато индивидите имат автономия, се чувстват компетентни и имат подкрепа от близките си. Обратно, прекомерната зависимост от външни мотиватори може да умалява вътрешната мотивация, ако заплашва автономията или удовлетворението от психологическите потребности.

Тази теория има широки приложения в областта на образованието, мениджмънта, и много други сфери, като се стреми да създаде среди и системи, които подкрепят вътрешната мотивация и благополучието на индивидите.

Теорията на самоопределянето е от особено значение в разбирането на мотивацията и постигането на благополучие. Тя не само анализира вътрешните мотивационни фактори, но и предоставя насоки за създаване на среди, които подпомагат тези потребности.⁴⁵

В образователния контекст, теорията на самоопределянето насърчава подкрепа за учениците, за да развият собствената си автономия, да се чувстват компетентни в учебните задачи и да изграждат силни междуличностни връзки. Учители и образователни институции, които уважават учениците като активни участници в процеса на обучение и насърчават техния избор и самостоятелност, често постигат по-

⁴⁵ Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). "The 'what' and 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior." *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.

голямо учебно удовлетворение и постижения.

В организационния мениджмънт, теорията на самоопределянето насърчава създаването на работна обстановка, където служителите се чувстват ценени, имат свобода на действие в рамките на своята работа и имат възможност за лично и професионално развитие. Ръководители, които подкрепят служителите си в изявата на техния индивидуален потенциал, обикновено имат по-мотивиран и продуктивен екип.⁴⁶

Теорията на самоопределянето предоставя ръководителям и образователните специалисти пътеки за създаване на обкръжение, което насърчава личностния растеж и мотивацията на индивидите. Като се отчитат тези вътрешни мотивационни фактори, общностите и организациите могат да подобрят ангажираността, удовлетворението и успехите на хората в тях.

Теорията на самоопределянето, разработена от Едуард Деси и Ричард Райън, не само анализира вътрешните мотивационни сили, но и предоставя ценни насоки за създаване на среди и системи, които подкрепят тези вътрешни потребности. В образователния контекст, тази теория подчертава важността на автономията, компетентността и свързаността за успешното обучение и учебно постижение. Учителите, които създават учебни среди, подпомагащи развитието на автономия у учениците, имат възможността да ги мотивират и подкрепят в стремежа им към постижения.

В контекста на организационния мениджмънт, теорията на самоопределянето насърчава ръководителите да създават работни обстановки, където служителите се чувстват уважавани, имат свобода на действие и възможности за развитие. Когато ръководителите насърчават индивидуалния потенциал на служителите и ги подкрепят в постигането на автономия, компетентност и свързаност, те обикновено създават екипи с по-висока мотивация и продуктивност.

Теорията на самоопределянето предоставя полезна рамка за създаване на иновативни и подкрепящи обкръжения както в учебните институции, така и в организациите. Със своето фокусиране върху вътрешните мотивационни фактори, тя под-

⁴⁶ Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer Science & Business Media.

чертава важността на удовлетворяването на психологическите потребности на индивидите за постигане на високи нива на мотивация и благополучие.⁴⁷

2.2.7. Изводи

Този набор от мотивационни теории предлага обширно разбиране за това как хората се мотивират, какво ги вдъхновява и как средите, в които работят или учат, могат да ги подпомогнат по по-ефективен начин.

1. **Теориите на потребностите:** Теории като йерархията на потребностите на Маслоу, ERG теорията на Алдърфър и Теорията на двойните фактори на Херцберг разглеждат различните нива на потребности на хората и как те могат да бъдат удовлетворени, за да подпомогнат мотивацията.

2. **Процесуалните теории на мотивацията:** Тези теории като Теорията на поставянето на цели, Теорията на правосъдието на Адамс, Теорията за очакване на Врум и Теорията на подсилването анализират как процесите и структурите влияят на мотивацията на хората.

3. **Теорията на самоопределянето:** Тази теория се фокусира върху вътрешните потребности на автономия, компетентност и свързаност и как те влияят на мотивацията и благополучието.

Всички тези теории предлагат уникална перспектива върху мотивацията и могат да бъдат използвани от учители, мениджъри и лидери, за да създадат среди, които улесняват мотивацията, удовлетворението и постиженията на хората. Като се комбинират и прилагат подходящо, тези теории могат да предоставят ценни насоки за подобряване на работата, обучението и общностите.

Различните теории за мотивация предоставят разнообразни инструменти за разбиране и управление на мотивацията на хората. Например, теориите на потребностите се фокусират върху различните потребности, които могат да вдъхновят хората, като отделят внимание на основния мотивационен фундамент. Срещу това, процедуралните теории разглеждат процесите и структурите, които могат да улеснят или пречат на мотивацията на хората в рамките на работните среди.

⁴⁷ Deci, E., Koestner, R., Ryan, R.: A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125(6), 627–668 (1999).

В това отношение, теорията на самоопределянето добавя ново измерение, фокусирайки се върху вътрешните мотивационни фактори, като автономията, компетентността и свързаността. Тази теория набляга на важността на личното вътрешно усещане за контрол и влияние върху своите действия, както и на усещането за успешност и умения, както и важността на социалните връзки и взаимодействията за благополучието.⁴⁸

Когато тези теории се комбинират, те предоставят богат набор от инструменти за мениджмънта, образованието и развитието на хората. Например, в работната среда, използването на принципите на теорията на самоопределянето може да доведе до повишение на автономията и усещането за компетентност на служителите, като се подобри удовлетворението и ангажираността им към работата.

В образователния процес, тези теории могат да бъдат използвани за създаване на учебни среди, които насърчават активно участие на учениците, усещане за успешност и установяване на подкрепящи взаимоотношения, като се увеличи тяхната мотивация за учене.

Използването на тези теории не е само за изграждане на основа за разбиране на мотивацията, но и за създаване на среди, които подпомагат и култивират тези мотивационни фактори. Теориите могат да служат като важни насоки за подобряване на училища, работни места и общности, като насърчават ангажираността, удовлетворението и развитието на хората.⁴⁹

3.1. Видове мотивационни модели

Има много различни модели за обясняване на мотивацията, като всяка от тях подчертава различни аспекти и фактори, които влияят на това как хората се мотивират. Ето някои от основните видове мотивационни модели:

1. **Теории на потребностите:** Тези модели, включително йерархията на потребностите на Маслоу, се фокусират върху основните потребности, които

⁴⁸Силаги, Е., Мотивацията, Изд. „Компас-принт”, Варна,

⁴⁹ Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). "Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions." Contemporary Educational Psychology, 25(1), 54–67.

мотивират хората. Те предлагат идеята, че хората се стремят към удовлетворяване на определени нива от потребности, като физиологични, сигурност, принадлежност, уважение и самоактуализация.

2. **Процесуални модели на мотивацията:** Тези модели, като Теорията на очакването на Врум и Теорията на целите на Лок и Лейтъм, се фокусират върху процесите и механизмите, които водят до мотивация и постигане на цели. Те обикновено се концентрират върху възприетата връзка между усилието, представянето и резултатите, както и върху вътрешните очаквания и стимули.

3. **Теории на самоопределянето:** Тези модели, базирани на теорията на самоопределянето на Деси и Райън, се фокусират върху вътрешните мотивационни фактори като автономия, компетентност и свързаност. Те изследват как подкрепянето на тези вътрешни потребности влияе на мотивацията, ангажираността и благополучието.

4. **Теории на подсилването и наказването:** Тези модели, включително теорията на подсилването на Скинър, разглеждат как различни видове подсилвания (положителни, отрицателни) и наказания могат да влияят на желаните или нежелани поведенчески модели.

5. **Социално-културни модели:** Тези модели се фокусират върху това как социалната среда, културата и социалните взаимодействия оказват влияние върху мотивацията. Те изследват как обществото, социалните очаквания и взаимодействията между хората формират мотивационните им сили.

Всеки от тези модели представя уникална перспектива върху мотивацията и може да бъде приложен в различни области, като образование, работа, спорт и личностно развитие. Комбинирането и използването на тези разнообразни модели може да предостави по-цялостно разбиране за това, как хората се мотивират.⁵⁰

Различните видове мотивационни модели взаимодействат и допълват една друга, като предоставят обширно разбиране за това, как хората се движат към постигане на цели и удовлетворяване на нуждите си. Като приложими инструменти, тези модели предлагат разнообразни подходи за подобряване на мотивацията в различни сфери на живота.

⁵⁰ Deckers, L. (2014). "Motivation: Biological, Psychological, and Environmental." Routledge.

Теориите на потребностите изтъкват важността на разбирането на основните потребности, които водят поведението на хората. Например, при анализиране на работна среда, разбирането на това как различните потребности, като потребността от признание или чувство на принадлежност, могат да бъдат задоволени, може да улесни създаването на мотивационни програми или усъвършенстване на условията на труд.

Процесуалните модели, като теорията на целите на Лок и Лейтъм, обръщат внимание на вътрешните механизми на мотивация, като подчертават важността на поставянето на ясни и изпълними цели. В образователния контекст, използването на тези принципи може да повиши учебната мотивация и постиженията на учениците.

Теориите на самоопределянето предлагат ключови насоки за създаване на среди, които стимулират вътрешната мотивация. В обучение или в работна среда, акцентът върху подпомагането на автономията, усещането за компетентност и развитието на свързаността може да повиши ангажираността и удовлетворението на участниците.

Теориите на подсилването и наказването се прилагат в мениджмънта и образованието, като участват в проектирането на системи за външни стимули и последици, които могат да повлияят на мотивацията и постигането на цели.

Социално-културните модели допринасят за разбирането на влиянието на обществото и социалните взаимодействия върху мотивацията на хората. В този контекст, разбирането на социалните очаквания и взаимодействията може да помогне за създаване на по-подходящи и подкрепящи обкръжения за постигане на целите на хората.

Като се вземат предвид тези модели, важно е да се изграждат среди, които уважават и подпомагат разнообразието на мотивационните потребности на хората. Комбинирането на принципите от различните теории може да помогне да се създаде по-пълна картина за мотивацията и да се насочат ефективни мерки за постигане на желаните резултати.⁵¹

⁵¹ Dobelli, R. (2013). "The Art of Thinking Clearly." Harper.

3.1.1. Модел на икономически рационалния човек

Моделът на икономически рационалния човек е част от икономическата теория, който предполага, че хората винаги действат по начин, който максимизира техния личен интерес или полза. Този модел предполага, че индивидите са рационални и вземат решения, като сравняват различни възможности и избират тази, която им дава най-голяма полза или удовлетворение.

Съгласно модела на икономически рационалния човек, хората имат ясни предпочитания и цели, които се опитват да постигнат чрез обмислено изборни действия. Този модел често включва предпоставки за сметливост и консистентност в решенията на индивидите, както и предположения за съзнателно оценяване на различни алтернативи, за да се избере най-добрата.

В икономическите модели рационалният индивид често се представя като абстрактна фигура, която следва логиката на рационалния избор, независимо от възможни емоционални или социални влияния. Този модел е използван широко в икономическата теория за обясняване на поведението на индивидите в различни области като консумация, инвестиции и вземане на решения в условия на несигурност.⁵²

Въпреки че моделът на икономически рационалния човек предоставя полезен рамкиранет на поведението, критици указват, че в реалния свят хората не винаги се държат изцяло рационално. Изборите ни често са въздействани от емоции, социални фактори и ограничена информация, което не винаги съответства на предпоставките на модела на икономически рационалния човек.

Моделът на икономически рационалния човек е основа за много икономически анализи, като предполага, че индивидите се стремят да максимизират своята полза, като правят избори, които им донесат най-голяма полза или удовлетворение спрямо наличните ресурси и възможности.

Въпреки това, критици на този модел посочват, че хората не винаги действат напълно рационално и изчислено. Реалните човешки решения често са под влиянието на емоции, социални фактори и ограничена информация. Индивидите могат

⁵² Moskowitz, G. B., & Halvorson, H. G. (2011). "The Psychology of Goals." The Guilford Press.

да действат в противоречие с икономическата рационалност, когато се сблъскат с несигурност, неопределеност или когато решенията им се оказват ограничени от околната среда.

Този модел е полезен в икономическата теория, но не винаги успява да обясни реалното поведение на хората в пълнотата му. Това насочва вниманието към различни модели, които комбинират икономическата рационалност с други аспекти като психология, социология и поведенческа икономика.

Съществуват модификации на този модел, които се опитват да включат елементи на несигурност, неопределеност и социални фактори в рамките на рационалния избор, за да бъде по-реалистично представената човешката поведенческа реалност. Такива модели се стремят да съчетаят икономическата рационалност с реалния характер на човешкото взаимодействие и вземане на решения.⁵³

Моделът на икономически рационалния човек е ключова концепция в икономическата теория, която се основава на предположението, че индивидите действат с цел максимизиране на своя личен интерес. Въпреки че този модел предоставя полезна абстракция за анализ на икономическото поведение, критици подчертават, че реалните решения на хората често са под влиянието на емоции, социални фактори и ограничена информация.⁵⁴

Икономическият модел предполага сметливост и консистентност в решенията, но в реалния свят решенията на индивидите могат да бъдат сложно въздействани от външни фактори. Социалните взаимодействия, несигурността и ограниченията на информацията са важни аспекти, които не винаги съответстват на икономическата рационалност.

Въпреки тези критики, моделът на икономически рационалния човек продължава да бъде полезен за обясняване на множество икономически явления. В същото време, съвременни модификации се стремят да интегрират социални, психологически и поведенчески фактори, като така се създават по-реалистични модели, които по-добре описват сложната природа на човешкото взаимодействие и решения.

⁵³ Elliott, A., Dweck, C.: Goals: An approach to motivation and achievement. *Journal of Personality & Social Psychology*, 54, 5-12 (1988).

⁵⁴ Ericsson, K. A., & Pool, R. (2016). "Peak: Secrets from the New Science of Expertise." Eamon Dolan/Houghton Mifflin Harcourt.

3.1.2. Модел на социално ориентирания човек

Моделът на социално ориентиран човек се отнася до идеята, че хората са силно влияни от социалните фактори, стойности, идеи и норми в процеса на вземане на решения. В този модел, индивидите не се разглеждат само като стремящи се към максимизиране на личната си полза, а също така като социални същества, които са вградени в обществото и се ориентират спрямо социални влияния.

Според този модел, поведението на хората се формира от техните социални връзки, групови очаквания, културни норми и идеали. Вместо да се фокусира изключително върху индивидуалните интереси и личните цели, моделът на социално ориентиран човек подчертава влиянието на общността и социалната среда върху вземането на решения.

Този модел е особено важен в социологията и социалните науки, като подчертава ролята на социалните структури в определянето на поведението на индивидите. Прилагането му в анализа на поведението на хората в обществото позволява да се разбере как социалните фактори, културните стереотипи, и възприетите норми формират индивидуалните действия и решения.⁵⁵

Този модел често се използва за анализ на маркетингови стратегии, образователни подходи, както и за разбиране на обществени явления и тенденции. Като се вземе предвид въздействието на социалните фактори върху поведението на хората, този модел помага да се проучи широката картина на социалните взаимодействия и как те влияят върху вземането на решения в обществото.

Моделът на социално ориентиран човек се базира на предположението, че социалните фактори, в които индивидите са вградени, играят значима роля във формирането на техните възгледи, ценности и действия. Този модел признава, че хората са социални същества, чиято поведенческа реакция често е влияна от обществените норми, груповите очаквания и социалните структури, в които са вградени.

Ключов аспект на модела е взаимодействието между индивида и обществото, което формира и влияе на мотивацията и поведението му. Вместо да се разглеждат

⁵⁵ Maslow, A.: A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396 (1943).

само личните желания и интереси, този модел предполага, че хората са под влияние на социалните групи, културните очаквания и стереотипите, които дефинират обществото.⁵⁶

Този модел е изключително полезен при анализиране на социални промени, културни въздействия и групови динамики. Неговата приложимост се наблюдава в различни области, като маркетинг, образование и обществени науки, където се изучават социални влияния върху индивидуалното поведение.

В разбирането на поведенческите реакции и решения на хората, моделът на социално ориентирания човек предоставя значими инструменти. Като се вземат предвид социалните фактори, които формират поведението на индивидите, този модел допълва и обогатява общата представа за това как хората функционират и взаимодействат в социалния контекст.

Моделът на социално ориентирания човек е от съществено значение и в контекста на организациите и управлението на хора. В този ракурс, този модел подчертава важността на социалните връзки, корпоративната култура и общностните структури върху поведението и мотивацията на служителите.

Организациите, които разбират и прилагат модела на социално ориентирания човек, се стремят не само към удовлетворяване на индивидуалните нужди на служителите, но и към създаване на положителна и вдъхновяваща общност. Създаването на силна организационна култура, която подкрепя сътрудничеството, взаимодействието и социалната отговорност, може да влоши ефективността и мотивацията на персонала.

Освен това, вниманието към социалните аспекти на управление може да допринесе за формирането на лоялни и ангажирани екипи. Създаването на среда, в която служителите се чувстват свързани, ценени и част от общност, може да доведе до по-високо ниво на работна удовлетвореност и постижения.

Този модел е инструмент, който организациите могат да използват за разбиране на това как социалните фактори влияят върху вземането на решения и поведението на служителите. Приложението на този подход може да помогне за адаптирането на стратегии за управление, като се отчете влиянието на общността и

⁵⁶ Ford, M. E. (1992). "Motivating Humans: Goals, Emotions, and Personal Agency Beliefs." Sage Publications.

социалната среда върху работната среда. Следователно, моделът на социално ориентирания човек предоставя ценни насоки за създаване на успешни и подкрепящи организационни практики.

3.1.3. Модел на самообновяването

Моделът на самообновяването е теоретичен подход, който се фокусира върху постоянния процес на лично развитие и растеж на индивида. Този модел се базира на идеята, че хората имат вътрешна склонност към развитие, усъвършенстване и постигане на свой пълен потенциал.⁵⁷

В основата на този модел лежи предположението, че индивидите се стремят към лично усъвършенстване, осъществяване на цели и постигане на по-високи нива на самосъзнание. Те търсят не само външни постижения, но и вътрешно удовлетворение и изпълнение.

Този модел включва идеята за непрекъснато учене, рефлексия и промяна. Индивидите се възприемат като постоянно развиващи се, като те се стремят да усвояват нови знания, умения и опит. Важността на самосъзнанието, личния растеж и осъзнаването на своите ценности и убеждения играе ключова роля в този модел.

Този модел е особено полезен за личностното развитие, психологията и образованието. Той представлява инструмент за насърчаване на самосъзнание и саморазвитие. В бизнеса и лидерството, прилагането на този модел може да насърчи по-силни и мотивирани екипи, които се стремят към постоянен растеж и успех.

В същото време, този модел е отлично средство за постигане на лично щастие и удовлетворение. Като се подкрепи личното развитие, индивидите могат да постигнат по-голямо благополучие и удовлетворение в различните аспекти на живота си.⁵⁸

Моделът на самообновяването представлява динамичен подход, който признава, че индивидите имат вградена склонност към постоянно усъвършенстване и развитие. Този процес на самообновяване не е ограничен от външни фактори, а по-скоро е вътрешно движещо сила за личен растеж и развитие.

⁵⁷ Heckhausen, J., & Heckhausen, H. (2010). "Motivation and action." Cambridge University Press.

⁵⁸ Porter, L. W., & Lawler, E. E. (1968). Managerial attitudes and performance. Homewood, IL: Dorsey Press.

Същността на този модел е възприемането на живота като постоянно пътуване към постигане на по-добра версия на себе си. Индивидите се възприемат като постоянно развиващи се същества, които се стремят към нови умения, познания и усъвършенстване на самите себе си в различни аспекти на живота.

Този модел акцентира върху важността на личното развитие, самосъзнанието и постоянното учене като средство за постигане на лична изява и удовлетворение. Процесът на самообновяване подчертава значението на рефлексията и размисъла върху себе си, за да се разберат личните ценности, убеждения и желания.

В бизнес средата, този модел стимулира култура на постоянно учене и иновации. Компаниите, които го приемат, се стремят към създаване на среда, където служителите имат възможност да се развиват и да постигат по-голямо професионално и лично задоволство.

За личностното развитие, този модел предлага възможност за самопознание и изграждане на по-балансиран и задоволителен живот. Като се насърчава самосъзнанието и постоянния растеж, индивидите могат да постигнат по-голяма хармония и успех в различните аспекти на своя живот.⁵⁹

Моделът на самообновяването предоставя вдъхновяваща рамка за лично развитие и растеж, като подчертава важността на непрекъснатото стремеж към по-добра версия на себе си. Едно от ключовите предимства на този модел е акцентът върху вътрешната мотивация и личния ангажимент към собствения си процес на усъвършенстване.

Когато индивидите прилагат принципите на самообновяването във всяко едно измерение на своя живот, те не само развиват професионално, но и постоянно работят върху подобряване на своите междуличностни отношения, здравето, емоционалното благополучие и личната си задоволеност.

В бизнес средата, компаниите, които насърчават този модел, създават стимулираща обстановка, където служителите не само придобиват нови умения, но и развиват вътрешния си потенциал. Това може да доведе до създаване на динамични екипи, способни да се адаптират към променящите се условия и да иновират в своята работа.

⁵⁹ Herzberg, F., Mausner, B., & Snyderman, B. B. (1959). The motivation to work. Wiley.

От една страна, моделът на самообновяването предоставя на индивида инструменти за постигане на лична изцяло. От друга страна, обаче, той има широко приложение в създаването на благоприятни условия за развитие в образованието, бизнеса и обществото като цяло.

Като се подкрепи и популяризира принципът на постоянното учене и личното развитие, моделът на самообновяването може да стане катализатор за промяна и преуспяване както на индивидуално, така и на колективно ниво.

3.1.4. Комплексен модел

Когато говорим за комплексен модел в областта на мотивацията, често се има предвид интеграцията на различни теории и подходи за обяснение на мотивацията. Този подход използва комбинация от различни теории и модели, за да обясни разнообразието и сложността на човешката мотивация.

Комплексният модел може да включва елементи от различни теории на мотивацията, като йерархията на потребностите на Маслоу, теорията на очакването на Врум, теорията на самоопределянето на Диси и др. Целта е да се предложи по-широко и детайлно разбиране за това как се формира, поддържа и контролира мотивацията на хората.

Като се вземат предвид различни аспекти на мотивацията, комплексният модел може да включва фактори като вътрешни потребности, очаквания за успех, външни стимули, саморегулация, социални влияния и много други. Той се стреми да обедини и интегрира различни източници на мотивация, за да се предостави пълна и съвременна картина за процесите, които водят до мотивирано поведение.

Използването на комплексния модел е полезно, защото взема предвид, че мотивацията е многофакторен процес, който не може да бъде обяснен единствено чрез една теория. Този подход позволява на изследователите и практики да се възползват от най-доброто от различни теоретични рамки, като ги комбинират и прилагат спрямо конкретни ситуации или проблеми.

Също така, комплексният модел може да бъде полезен при създаване на програми за мотивация на работното място, в образованието или при постигане на лични цели. Той позволява по-широко разглеждане на факторите, които влияят

върху мотивацията, и подпомага създаването на по-ефективни стратегии за подпомагане и укрепване на мотивацията на хората.⁶⁰

Комплексният модел в областта на мотивацията е ценен, тъй като осигурява холистичен подход към разбирането на този сложен процес. Съчетавайки различни теории и подходи, този модел се стреми да анализира взаимодействието между различни аспекти на човешката мотивация. Един от ключовите аспекти на комплексния модел е узнаването, че мотивацията не е статично явление, а динамичен процес, който се променя във времето и в зависимост от контекста.

Взаимодействието между вътрешни и външни фактори, социалните влияния и индивидуалните различия се разглежда като ключов елемент в формирането на мотивацията. Този модел предлага възможност за по-широко изследване на това как факторите влияят един върху друг, като се осигурява детайлен анализ на въздействието им върху мотивационните процеси.

Прилагането на комплексния модел в практиката, например в управлението на организации или в системите за образование, може да създаде по-гъвкави и персонализирани стратегии за мотивация. Този модел позволява на лидерите и образователните институции да разглеждат индивидуалните нужди и предпочитания, създавайки по-ефективни подходи за поощряване на мотивацията на хората.

Комплексният модел не само улеснява научното изследване в областта на мотивацията, но и предоставя практически инструменти за подпомагане на хората да достигнат своите цели и да се развиват както лично, така и професионално. Той е отговор на нуждата от цялостно разбиране на многоликите аспекти, които влияят върху мотивацията на човека в съвременното общество.

В заключение, комплексният модел в областта на мотивацията предоставя богат и гъвкав ракурс към разбирането на факторите, които влияят върху човешката мотивация. Той поддържа идеята, че мотивацията е динамичен и интегрален процес, извиващ се през различни сфери на живота. Приложението му в практиката не само подсилва научното познание в областта, но и предоставя реални решения за подобряване на мотивацията в различни контексти. Този холистичен подход е

⁶⁰ Kersten, G. E., & Gill, T. G. (Eds.). (2002). "Decision Support Systems for Sustainable Development: A Resource Book of Methods and Applications." CRC Press.

от съществено значение за търсенето на иновативни и ефективни методи за мотивиране на хората, като отчита техните индивидуални потребности и разнообразните фактори, които влияят върху тях.

3.1.5. Японски модел за мотивация

Японският модел за мотивация често е асоцииран със специфични аспекти на японската корпоративна култура и управление. Този модел има уникални характеристики, които се различават от западните модели и се основават на традиционните японски ценности и принципи.

Ето някои от ключовите елементи на японския модел за мотивация:

1. Колективизъм и групов отговорност: В японската култура се отдава голямо значение на колективните усилия и груповата отговорност. Мотивацията на работниците е често свързана с успеха на цялата група или организация, а не само с индивидуалния успех.
2. Дългосрочен подход: Японските компании често прилагат дългосрочни стратегии за развитие на своите служители. Инвестирането в обучение, развитие и кариерно насочване се счита за интегрална част от мотивационния процес.
3. Система за стабилност на заетостта: Японските компании често предлагат по-голяма стабилност на заетостта, което води до по-голяма преданост и мотивация сред служителите. Традиционно се цени дългосрочната работна връзка.
4. Подкрепа и менторство: В японската култура се отдава голямо значение на подкрепата и менторството. Младите служители се насърчават да учат от по-опитните членове на организацията, което стимулира личния и професионален растеж.
5. Концепцията за "Kaizen" (постоянно подобрене): Японската култура подчертава значението на постоянното подобрене (Kaizen). Служителите се насърчават да търсят постоянни начини за подобрене на процесите и работата си, като това стимулира иновациите и личния мотивационен процес.

Този модел за мотивация често се свързва със силните социални и културни

аспекти на японската общност и играе ключова роля в успешното функциониране на много японски организации.

Японският модел за мотивация съчетава традиционните японски ценности със съвременните стратегии за управление и мотивация. Една от ключовите характеристики на този модел е фокусът върху колективизма и груповата отговорност. Вместо индивидуалната изява, японските работници са насърчавани да мислят и действат в интерес на цялата група или организация. Този аспект на мотивацията подчертава взаимозависимостта и важността на успешното функциониране на екипа.⁶¹

Дългосрочният подход към мотивацията е също ключова черта на японската корпоративна култура. Компаниите инвестират в обучение и развитие на своите служители, като ги подпомагат в изграждането на дългосрочна кариера в организацията. Това създава по-голяма стабилност и преданост сред персонала.

Японският модел също така използва концепцията за "Kaizen" или постоянното подобрене. Служителите се насърчават да търсят постоянни начини за оптимизация на процесите и работните практики. Този подход стимулира културата на иновации и създава положителна работна среда.

Стабилността на заетостта е още една важна характеристика, която влияе на мотивацията в японския модел. Традиционно, японските компании предлагат по-голяма стабилност на служителите си, което създава по-голяма увереност и мотивация за дългосрочен принос към организацията.

Менторството и подкрепата също са важни елементи в японския модел за мотивация. Младите служители получават насърчение да търсят съвет и подкрепа от по-опитните членове на организацията, което допринася за техния професионален и личен растеж.

Общо взето, японският модел за мотивация е взискателен към индивида, но и поддържащ, създавайки устойчива и подкрепяща среда за професионален и личен успех.⁶²

⁶¹ Porter, L., Lawler, E.: Managerial Attitudes and Performance. Homewood, IL: Dorsey Press (1968).

⁶² Locke, E. A. & Latham, G. P., (1979). Goal setting—A motivational technique that works. *Organizational Dynamics*, 8(2), 68-80.

3.1.6. Ролята на агресията в мотивацията

Агресията играе сложна и многопластова роля в мотивационния процес на човека. Въпреки че агресията често се свързва с негативни конотации, тя може да бъде важен фактор в множество контексти и сценарии. В следните раздели се представят някои от аспектите на ролята на агресията в мотивацията:

1. **Предпазване и самозащита:** Агресията може да действа като мотивационен механизъм за предпазване и самозащита. Когато човек се чувства заплашен или атакуван, агресивното поведение може да бъде стимулирано от необходимостта за защита на себе си или на своите интереси.
2. **Поддържане на социална позиция:** В някои случаи, агресията може да бъде мотивирана от желанието за поддържане или подобряване на социалната позиция. Индивидите могат да използват агресивно поведение като средство за утвърждаване на себе си в социалната йерархия или за защита на своето място в обществото.
3. **Емоционално освобождаване:** Агресията може да бъде израз на емоционално освобождаване, особено в ситуации, където индивидът изпитва стрес, гняв или фрустрация. Агресивното поведение може да бъде използвано като израз на негативни емоции и като начин за справяне с тях.
4. **Постигане на цели и конкуренция:** В някои сфери, агресията може да бъде мотивирана от желанието за постигане на цели и преодоляване на конкуренцията. В спорта или бизнеса например, индивидите могат да използват агресивността като стимул за постигане на успех и превъзходство.
5. **Социална взаимодействия и връзки:** Агресията може да бъде свързана и със социалните взаимодействия и връзки. В някои случаи, агресивното поведение може да се използва за установяване на граници, за избягване на изключване от групата или за привличане на внимание.

Важно е да се отбележи, че агресията не винаги е конструктивен мотивационен фактор и че управлението и разбирането ѝ са ключови за поддържане на здравословни и продуктивни отношения както в личен, така и в професионален план.

Агресията, въпреки своите отрицателни конотации, може да бъде разглеждана като сложен механизъм, който действа като реакция на различни вътрешни и

външни фактори. Разбирането на ролята ѝ в мотивационния процес предоставя възможност за анализ на човешкото поведение в различни контексти.

В сферата на самозащитата, агресията може да се появи като резултат на инстинктивни реакции при усещане на заплахата. Това е естествена реакция на организма за поддържане на физическата и емоционална безопасност. Познаването на този аспект на агресията позволява по-добро разбиране на това, какво мотивира хората да се защитават в различни ситуации.⁶³

В контекста на социалните взаимодействия, агресията може да бъде използвана като средство за утвърждаване на социалната позиция. В социални групи, конфликтите за ресурси, власт и признание могат да доведат до агресивни реакции, като тези реакции служат като механизъм за регулиране на социалната динамика.

Също така, агресията може да бъде използвана и като израз на стремеж към достигане на цели. В конкурентна среда, където ресурсите са ограничени, агресивното поведение може да бъде стимулирано от желанието за преодоляване на конкурентите и постигане на успех. В този контекст, агресията може да се разглежда като средство за подчертаване на личната компетентност.

Въпреки това, е важно да се отбележи, че неконтролираната и деструктивна агресия може да има сериозни негативни последици както за индивида, така и за обществото като цяло. Управлението на агресията, като се разбере контекстът и причините зад нея, е ключов елемент в изграждането на здрави и продуктивни междуличностни отношения.

3.1.7. Изводи на първа глава

Обобщението на ролята на мотивацията в човешкото поведение разкрива множество сложни и взаимосвързани аспекти. От теоретичните модели на мотивация като йерархията на потребностите на Маслоу, през социалните и економически модели, до японския модел и ролята на агресията, всички те внасят разнообразие в разбирането на това, което подтиква и влияе на хората.

⁶³ Locke, E. A., & Latham, G. P. (2004). Motivated cognition: Effects of reward and emotion on cognition and action. *Handbook of motivation and cognition*, 1, 509-549

Маслоува йерархия на потребностите представя вътрешните и външни фактори, които формират мотивацията, започвайки от физиологични потребности и стигайки до върха с самоактуализацията. Това теоретично основание осветлява важността на различните аспекти на човешката природа и това как те взаимодействат в мотивационния процес.

Социалните модели и теориите като тези на Херцберг, Врум и Диси добавят социалната компонента в уравнението. Те ни напомнят, че хората са социални същества, чиято мотивация често е формирана от социални взаимодействия, възприети очаквания и социални ценности.

Японският модел за мотивация ни вкарва в специфичната култура и подчертава важността на колективизма, дългосрочния подход и менторството. Този модел служи за пример, че различните културни истории формират различни перспективи върху мотивацията.

Агресията, въпреки че често асоциирана с негативния страничен ефект, предоставя ключова роля в някои аспекти на мотивацията. Тя може да бъде използвана като средство за защита, за поддържане на социална позиция, за постигане на цели и дори за емоционално освобождаване.

Обобщената картина показва, че мотивацията е многолика и включва широк спектър от вътрешни и външни фактори. Разбирането на този многолики характер може да подпомогне ученето, управлението на персонала, създаването на ефективни образователни и бизнес стратегии и подобряването на качеството на междуличностните взаимодействия.⁶⁴

Извода е, че мотивацията играе критична роля в човешкото поведение и е свързана с множество аспекти на нашата живот. Теоретичните модели, като този на Маслоу, подчертават необходимостта от удовлетворяване на различни потребности, от основни физиологични до върховни самоактуализационни. Такива модели ни насъществени вътрешните динамики, които формират нашата мотивация.

Социалните модели, от друга страна, акцентират върху влиянието на външните фактори, като социални връзки, очаквания и ценности. Различните теории подчертават, че нашите мотивации често са взаимосвързани с обществените

⁶⁴ Locke, E., Latham, G.: Toward a theory of task motivation and incentives. *Organizational Behavior and Human Performance*, 3(2), 157-189 (1968)

структури, в които сме вградени, и със зачитането на социалните аспекти в процеса на мотивация.

Японският модел допълнително разширява този поглед, като предоставя културна перспектива. Той ни учи, че мотивацията не е универсална, а може да бъде формирана от културни възгледи, като колективизъм и уважение към традициите.

Също така, ролята на агресията подчертава, че човешката мотивация не винаги е прост процес. Агресията може да бъде двигателна сила за постигане на цели, за изразяване на неудовлетворение или за поддържане на лична интегритет.

Обобщената картина подчертава, че мотивацията е динамичен феномен, взаимосвързан с вътрешни и външни фактори, културни влияния и социални контексти. Разбирането на този разнообразен характер може да послужи като основа за създаване на по-цялостни и интегрирани стратегии в различни области на живота - от управлението на персонала до образованието и междуличностните взаимодействия.

ГЛАВА 2: ТЕОРЕТИЧЕН АСПЕКТ НА ТЕОРИЯТА ЗА ВЗЕМАНЕ НА РЕШЕНИЯ

Обща информация за теорията на вземането на решения

В своята същност теорията на решенията се занимава с тънкостите на човешкото познание и поведение, както и с динамиката на взаимодействията между рационалните агенти. Тя признава присъщите предизвикателства, пред които са изправени хората и организациите, когато се движат в пространства за вземане на решения, изпълнени с несигурност, непълна информация и противоречиви цели.

Теорията за очакваната полезност, основополагаща концепция в теорията на решенията, твърди, че вземащите решения се стремят да максимизират очакваното удовлетворение или печалба, като отчитат както вероятностите, така и полезността, свързани с различните резултати. Байесовата теория на решенията разширява тази рамка, като включва итеративното актуализиране на убежденията в отговор на нова информация, отчитайки променящия се характер на контекста на решенията. Теорията на игрите, от друга страна, изучава стратегическите взаимодействия, при които изборът на един от вземащите решения влияе върху резултатите на другите, като подчертава взаимозависимостта, присъща на много сценарии за вземане на решения. С развитието на теорията на решенията тя непрекъснато интегрира прозрения от различни дисциплини, предлагайки стабилна основа за разбиране на сложността на процесите на вземане на решения в различни области.

В този контекст теоретичното изследване на теорията на решенията не само предоставя аналитични инструменти, но и спомага за по-дълбокото разбиране на когнитивните, психологическите и социалните измерения, които формират нашите избори.⁶⁵

⁶⁵ Burchard, B. (2014). "The Motivation Manifesto." Hay House.

Теорията на вземането на решения е също така в тясна връзка с понятието за рационално вземане на решения, където индивидите или организациите се стремят да избират оптимални решения, обусловени от наличната информация и целите, които преследват.⁶⁶ Рационалният подход включва използването на логически стъпки, оценка на рисковете и предвиждане на последствията на взетите решения. Освен това, теорията на решенията допринася и за изучаването на аспекти като етичните дилеми, социалните въздействия и влиянието на културните фактори върху процеса на вземане на решения. Този интегративен подход допълнително подчертава важността на контекста, в който се извършва вземането на решения, и насърчава по-широко разбиране на взаимодействието между индивидите и техните решения в различни области на живота.⁶⁷

Теорията на вземането на решения също така изследва концепции като "систематични ефективни решения" и "ограничено рационално вземане на решения". В първия случай, теорията разглежда как решенията могат да бъдат структурирани и оптимизирани в рамките на определени систематични методи, докато във втория случай се признава ограничеността на ресурсите и информацията, с които разполагат вземащите решения. Този подход признава, че хората често прибегват до стратегии за оптимизация, които са приложими в условия на ограниченост и несигурност.

Освен това, теорията на вземането на решения използва психологически и когнитивни модели за да обясни различни аспекти на процеса. Научаването от предходни решения, въздействието на емоциите върху вземането на решения и възможността за избягване на когнитивни грешки са фактори, които са предмет на внимание в рамките на теорията. Такива изследвания обогатяват разбирането ни за това как хората реагират и какви фактори влияят върху тяхната способност да вземат рационални и информирани решения.

Теорията на вземането на решения представлява важна област, която не само предоставя технически инструменти за оптимизация на процеса на вземане на решения, но и прониква в психологическите, социалните и етичните аспекти на този процес. Нейната широкообхватна перспектива обогатява не само бизнеса и

⁶⁶ Checland P. B. Models Validation in Soft Systems Practice // System Research. 1995. Vol. 12, № 1. P. 47–54.

⁶⁷ Burchard, B. (2014). "The Motivation Manifesto." Hay House.

науката, но и нашето общо разбиране за това как индивидите и организациите вземат ключови решения в различни контексти.

2.1. Понятия, свързани с вземането на решения

В тази глава ще разгледаме основни понятия, свързани с вземането на решения, които служат като строителни блокове за по-нататъшното изследване на теоретичните аспекти на теорията на решенията. Първично, важно е да разберем понятието за **"принцип на очакваната полза,"** което предполага, че вземащите решения се стремят да максимизират очакваната си удовлетвореност или печалба, като вземат предвид вероятностите и ползите на различни резултати. Този принцип е централен за рационалното вземане на решения и обхваща възможността за оценка и сравнение между различни алтернативи. Освен това, ще се запознаем **"теорията на вероятностите,"** която предоставя формален модел за измерване на неопределеността и вероятността на настъпване на различни събития. Този инструмент е от съществено значение за анализа на риска и прилагането му в решителните процеси. Комплементарно, **"байесовата теория на решения"** предоставя рамка за обновяване на убежденията в светлината на нова информация, което е от съществено значение при справянето с променящи се ситуации. С тези концепции като отправна точка, ние се впускаме в по-дълбокото изучаване на теоретичните аспекти на теорията на решенията.⁶⁸

Също така ще се запознаем с **"теорията на игрите"**, която представлява мощен инструмент за анализ на стратегическите взаимодействия между различни агенти. Тази теория се фокусира върху ситуациите, в които решенията на един участник са тясно свързани с тези на други, и разглежда как взаимодействията могат да влияят върху резултатите за всички участници.

"Теорията на игрите" предоставя аналитичен инструментариум за изучаване на конфликтни и кооперативни стратегии, които се използват от участниците в играта. В този контекст, играта не се отнася задължително до забавление, а по-скоро до сценарии, където различни страни или играчи имат конфликтни интереси и са поставени пред избори, които взаимно влияят една върху друга. Теорията на

⁶⁸ Carver, C. S., & Scheier, M. F. (2001). "On the Self-Regulation of Behavior." Cambridge University Press.

игрите използва понятия като стратегии, равновесие и оптимално вземане на решения, за да анализира динамиката на взаимодействията и да предостави инсайти за оптималните подходи при конфликтни или сътруднически сценарии. В тази глава, ние ще се запознаем с ключови аспекти на теорията на игрите, като приложенията ѝ в икономиката, бизнеса и социалните науки, с което ще подготвим почвата за по-детайлно разглеждане на въпроси свързани с възприемането и обработката на информация, както и с моралните и социални аспекти на решителните системи. В допълнение към основните понятия, свързани с вземането на решения, разглеждаме и "теорията на вероятностите" като важен инструмент в теоретичния контекст. Тази теория предоставя формален начин за измерване на степента на неопределеност в решителните процеси. Въвеждането на вероятностни модели дава възможност за квантификация на различните сценарии и оценка на риска, което е съществено при вземането на решения в условия на несигурност.

Друг аспект, с който се запознаваме, е "байесовата теория на решения". Тя предоставя рамка за актуализиране на убежденията и преоценка на вероятности в светлината на нова информация. Този подход отчита динамиката на контекста на вземане на решения и подчертава важността на непрекъснатото приспособяване към променящите се обстоятелства.⁶⁹

В същия дух, разглеждаме и "теорията на игрите" като инструмент за анализ на стратегическите взаимодействия между различни агенти. Този аналитичен инструмент предоставя възможност за изучаване на конфликтни и кооперативни стратегии, които се прилагат в различни сценарии. По този начин, теорията на игрите разширява перспективата върху вземането на решения, като подчертава взаимозависимостта и стратегическите аспекти при взаимодействията.⁷⁰

Освен анализа на тези теоретични концепции, направен е и обзор на приложенията им в различни области като икономика, бизнес и социални науки. Този аналитичен преглед служи като първа стъпка към по-детайлното изучаване на въпроси, свързани със възприемането и обработката на информация, както и с моралните и социални аспекти на решителните системи.

⁶⁹ Carver, C. S., & Scheier, M. F. (2001). "On the Self-Regulation of Behavior." Cambridge University Press.

⁷⁰ Churchman C. W. The system approach and its enemies. N. Y. : Basic books, 1979.

В тази глава са предоставени фундаментални концепции и теоретични инструменти, които служат като ключови елементи в изследването на теорията на решенията. Тези понятия не само осигуряват аналитични инструменти за анализ, но и обогатяват разбирането ни за когнитивните, психологическите и социални аспекти, които формират нашите избори и вземания решения.

В допълнение към изложените концепции е обърнато внимание и на важността на **"ученето от опита"** в процеса на вземане на решения. Способността да се извлекат поуки от предходни решения и опит е от съществено значение за постигане на по-добри резултати в бъдеще. Този аспект подчертава необходимостта от постоянно развитие и съобразяване с динамиката на обстоятелствата, като се стремим към по-ефективно вземане на решения в различни ситуации.

Обърнато е внимание и на връзката между **теорията на решенията и иновациите**. В светлината на бързите технологични промени и постоянното развитие на обществото, вземането на иновативни и успешни решения изисква интеграция на теоретични познания с креативност и адаптивност. Разглеждаме как теорията на решенията подпомага създаването на устойчиви и иновативни стратегии, съобразени с бързо променящата се реалност. Така, в тази глава се предоставя обширен обзор, който подчертава не само техническите аспекти на теорията на решенията, но и нейния значителен принос към ефективното решаване на предизвикателствата пред съвременното общество.

2.2. Сигурност на резултатите от взетите решения

Сигурността на резултатите, произтичащи от взетите решения, представлява ключов аспект в областта на теорията на решенията. Разглеждат се концепции и методи, насочени към **управлението на риска** и осигуряването на надеждни резултати при вземането на решения. Важен аспект е анализът на риска, който включва оценка и идентификация на потенциалните неблагоприятни сценарии, които могат да възникнат в резултат на определени решения. Ще разгледаме модели за оценка на риска, които включват вероятностни разпределения и статистически методи, с цел предвиждане и оценка на вероятността за различни изходи.⁷¹

⁷¹ Checland P. B. Models Validation in Soft Systems Practice // System

Друг важен аспект на сигурността на резултатите е свързан с **"възприемането на информация"**. Основният въпрос тук е как решителните системи събират, обработват и интерпретират информацията, за да формират основата за вземане на решения. Разгледаните ще бъдат техники за управление на информацията, включително филтриране на данни, статистически анализ и машинно обучение, с оглед на подобряване на качеството и достоверността на информационната основа.⁷²

Накрая, ще се обсъди влиянието на **"моралните и етичните аспекти"** върху сигурността на резултатите. Вземането на решения не е само технически процес, но и въпрос на ценности и етични принципи. Разгледано ще бъде как моралните предпоставки на решителите могат да оформят и влияят на сигурността и последиците от решенията, като се анализират сценарии, които включват етични дилеми и социални аспекти. Този възел на теорията на решенията ще ни подготви за по-обстойното изучаване на възможностите за балансиране на сигурността и етичните въпроси във вземането на решения.

Подчертавайки важността на сигурността на резултатите, трябва да разгледаме също и **"управлението на неопределеността"**. Вземането на решения често се извършва в контекст, където неопределеността и непредсказуемостта са неизбежни. Ще проучим методи и модели за управление на този вид неопределеност, като се фокусираме върху това как решителните системи могат да адаптират своите стратегии и процеси, за да се справят с променливите условия и фактори.

В допълнение, ще засегнем и **"психологическите аспекти"** на вземането на решения и тяхната роля в сигурността на резултатите. Човешкият фактор, включително емоции, когнитивни предубеждения и лични предпочитания, може да оказва влияние върху процеса на вземане на решения и да води до изкривявания в оценката на риска и възможностите. Ще обсъдим как тези фактори могат да бъдат управлявани или включени в моделите за вземане на решения, за да се подобри сигурността и точността на резултатите.

Тази глава предоставя обширен преглед на стратегии и методи за гарантиране на сигурността на резултатите от взетите решения, като се анализират техноло-

Research. 1995. Vol. 12, № 1. P. 47–54.

⁷² Cialdini, R. B. (1984). "Influence: The Psychology of Persuasion." HarperCollins.

гични, информационни, етични и психологически аспекти. Това комплексно изследване ще ни подготви за по-нататъшно разглеждане на конкретни приложения и случаи в областта на теорията на решенията.⁷³

В допълнение към анализа на риска, в тази глава свързана със сигурност на резултатите е важно да разгледаме и **"управлението на неопределеността"**. Неопределеността е неизбежен фактор във вземането на решения, особено в динамични и променливи обстановки. Ще проучим методи и модели, които се фокусират на ефективното управление на неопределеността, включително сценариен анализ, симулации и адаптивни стратегии. Този подход позволява на решителните системи да се адаптират към променящите се условия и да оптимизират резултатите в контекст на неопределеност.⁷⁴

Освен това, в рамките на **"психологическите аспекти"** на вземането на решения, обръщаме внимание на човешките фактори, които могат да влияят на сигурността на резултатите. Емоции, когнитивни предубеждения и лични предпочитания могат да оказват съществено въздействие върху процеса на вземане на решения. Ще разгледаме как тези аспекти могат да бъдат управлявани и включени в моделите за вземане на решения, за да се предотвратят изкривявания и да се повиши сигурността на резултатите.

В контекста на информационната сигурност, ще обсъдим и **"технологичните аспекти"** на вземането на решения. Със сърдечната роля на технологиите в съвременната динамика на вземането на решения, въвеждането на иновации като автоматизация, изкуствен интелект и анализ на големи данни може да играе ключова роля в увеличаването на сигурността и ефективността на процеса.⁷⁵

В концептуалния обсег на **"възприемането на информация"**, ние подчертаваме важността на техники за филтриране, статистически анализ и машинно обучение. Тези методи не само подобряват качеството и достоверността на информацията, но също така създават основа за по-сигурни и обосновани решения.

⁷³ Grant, A. M. (2008). The significance of task significance: Job performance effects, relational mechanisms, and boundary conditions. *Journal of applied psychology*, 93(1), 108.

⁷⁴ Cialdini, R. B. (1984). *"Influence: The Psychology of Persuasion."* HarperCollins.

⁷⁵ Churchman C. W. *The system approach and its enemies*. N. Y. : Basic books, 1979.

Накрая, акценираме вниманието на **"моралните и етичните аспекти"** върху сигурността на резултатите. Етичните принципи на решителите и организациите могат да допринесат значително за формирането на по-сигурни и устойчиви решения. Ще проучим как етичните предпоставки могат да бъдат включени в стратегиите за вземане на решения и как те могат да служат като основа за гарантиране на сигурността на резултатите.⁷⁶

Тази глава съчетава технически, информационни, етични и психологически аспекти, предоставяйки обширен обзор на стратегии и методи за осигуряване на сигурността на резултатите при вземането на решения. Анализът на тези различни измерения ще подготви почвата за по-детайлни изследвания и приложения в следващите раздели на теорията на решенията.

В рамките на обсъждането на сигурността на резултатите, е важно да се разгледа и **"комуникацията и обменът на информация"** между различните агенти в процеса на вземане на решения. Ефективната комуникация играе ключова роля в предотвратяването на недоразумения и гарантирането на правилното разбиране на контекста и целите на вземането на решения. Анализът на комуникационните процеси може да предостави инсайти за подобряване на сигурността, като се подчертае яснотата на информацията и взаимното разбирателство между решителите.

Също така, разглеждаме **"креативността и иновациите"** в контекста на сигурността на резултатите. Иновациите и творческият подход могат да допринесат за формирането на по-безопасни и успешни решения. Процесът на вземане на решения става по-динамичен, когато се интегрират новаторски и креативни методи. Отделяйки внимание на този аспект, подчертавайки важността на гъвкавостта и способността за приспособление, като при това се подчертава значението на иновациите за гарантиране на сигурността и успешно вземане на решения.

2.3. Критерии за оценка на решението

В сферата на вземането на решения установяването на надеждни **"критерии за оценка"** е от първостепенно значение за осигуряването на ефективен и инфор-

⁷⁶ Hackman, J., Oldham, G.: Motivation through the design of work: Test of a theory. Organizational behavior and human performance, 16(2), 250-279 (1976).

миран избор. **Икономическите критерии** са основополагащ стълб, който включва оценка на разходите, ползите и цялостните финансови последици, свързани с дадено решение. Задълбоченият анализ на разходите и ползите спомага за определяне на икономическата жизнеспособност и потенциалната възвръщаемост на инвестициите, като предоставя на вземащите решения количествени данни.

Преминавайки към "**стратегическите критерии**", решенията се оценяват въз основа на съответствието им с по-широките организационни цели и задачи. Това включва анализ на начина, по който дадено решение допринася за дългосрочната конкурентоспособност, насърчава иновациите и е в съответствие с цялостната стратегическа визия на организацията. Добре обоснованото решение трябва не само да отговаря на непосредствените проблеми, но и да позиционира стратегически организацията за бъдещ успех.

Социалните критерии отчитат етичните и обществените измерения на решенията. В епоха, в която все повече се набляга на корпоративната социална отговорност, вземащите решения оценяват потенциалното социално въздействие, етичните последици и цялостната отговорност на решението пред по-широката общност. Балансирането на икономическите цели със социалните и етичните съображения е наложително за устойчивото и отговорно вземане на решения.⁷⁷

Екологичните критерии придобиха значимост в резултат на нарастващото екологично съзнание. Оценката на решенията през призмата на околната среда включва разглеждане на техния екологичен отпечатък, използване на ресурси и потенциално въздействие върху околната среда. Устойчивите решения, които свеждат до минимум негативните ефекти върху околната среда, стават неразделна част от практиките за отговорно вземане на решения.

Критериите, свързани с времето, се фокусират върху **времените аспекти** на решенията. Това включва оценка на времето, необходимо за изпълнение на дадено решение, и неговата адаптивност към променящите се във времето обстоятелства. В една динамична и бързо развиваща се среда решенията, които могат да бъдат ефикасно изпълнени и гъвкаво адаптирани, често са по-устойчиви и ефективни.⁷⁸

⁷⁷ Grant, A. M. (2008). The significance of task significance: Job performance effects, relational mechanisms, and boundary conditions. *Journal of applied psychology*, 93(1), 108.

⁷⁸ Maehr, M. L., & Zusho, A. (2009). Achievement goal theory: The past, present, and future.

Накрая, **технологичните съображения** играят ключова роля при вземането на решения. Оценката на технологичната осъществимост, съвместимост и потенциал за използване на иновациите гарантира, че решенията са не само съвременни, но и способни да използват предимствата на нововъзникващите технологии.

По същество всеобхватната оценка на решенията включва многостранен подход, като се отчитат икономически, стратегически, социални, екологични, свързани с времето и технологични критерии. Тази холистична перспектива снабдява вземащите решения с необходимите инструменти, за да се ориентират в сложността на съвременните сценарии за вземане на решения.⁷⁹

Освен това, ако се задълбочим в **"икономическите критерии"**, вземащите решения често използват различни финансови показатели, като нетна настояща стойност, вътрешна норма на възвръщаемост и срок на откупуване, за да определят количествено икономическото въздействие на дадено решение. Разглеждането на преките разходи, непреките разходи и потенциалните потоци от приходи осигурява по-различно разбиране на финансовите последици. Освен това оценката на риска и несигурността, свързани с икономическите фактори, е от решаващо значение, тъй като позволява на вземащите решения да правят информиран избор в динамични и несигурни икономически условия.

В сферата на **"стратегическите критерии"** решенията се оценяват не само въз основа на непосредственото им въздействие, но и въз основа на потенциала им да оформят дългосрочната траектория на организацията. Това включва разглеждане на потенциала за конкурентно предимство, пазарно позициониране и адаптивност към нововъзникващи тенденции. Вземането на стратегически решения изисква далновидна перспектива, която предвижда промените в бизнес средата и позиционира организацията за устойчив успех.⁸⁰

На фронта на **"социалните критерии"** оценката се простира отвъд простото спазване на етичните стандарти, за да обхване по-широкото обществено въздействие на решенията. Лицата, вземащи решения, оценяват фактори като социално приобщаване, ангажираност на общността и потенциал за положителна социална

⁷⁹ Hackman, J., Oldham, G.: Motivation through the design of work: Test of a theory. *Organizational behavior and human performance*, 16(2), 250-279 (1976).

⁸⁰ McGonigal, K. (2011). "The Willpower Instinct: How Self-Control Works, Why It Matters, and What You Can Do to Get More of It." Avery.

промяна. Съобразяването на решенията с ценностите и очакванията на различните заинтересовани страни се превръща в критичен аспект за осигуряване на положителни социални резултати.

В контекста на **"екологичните критерии"** лицата, вземащи решения, все по-често разглеждат жизнения цикъл на продуктите или услугите, като оценяват въздействието им върху околната среда от производството до изхвърлянето. Показателите за екологична устойчивост, като например въглероден отпечатък и използване на вода, насочват решенията към практики, които минимизират вредата за планетата. Включването на екологичните съображения в процеса на вземане на решения отразява ангажимента за отговорни и екологосъобразни бизнес практики.

Критериите, свързани с **времето**, включват не само непосредствените срокове за изпълнение, но и гъвкавостта на решението да се адаптира към променящите се обстоятелства в дългосрочен план. Лицата, вземащи решения, оценяват устойчивостта и мащабируемостта на избора, като признават значението на гъвкавостта в динамична среда. Съображенията, свързани с времето, гарантират, че решенията ще останат ефективни и актуални с развитието на условията.⁸¹

И накрая, **"технологичните критерии"** обхващат оценката на наличните и нововъзникващите технологии, които могат да подобрят или нарушат съществуващите процеси. Лицата, вземащи решения, оценяват потенциала на технологичните постижения за рационализиране на операциите, подобряване на ефективността и насърчаване на иновациите. Поддържането на темпото на технологичните тенденции е от съществено значение за вземането на решения, които използват пълния спектър от възможности в цифровата ера.

Цялостната оценка на решенията включва задълбочен анализ на икономически, стратегически, социални, екологични, свързани с времето и технологични критерии. Този многостранен подход дава възможност на лицата, вземащи решения, да се ориентират в сложния фон на съвременното вземане на решения, насърчавайки избори, които са не само ефективни в краткосрочен план, но и устойчиви и адаптивни в дългосрочен план.⁸²

⁸¹ Maehr, M. L., & Zusho, A. (2009). Achievement goal theory: The past, present, and future.

⁸² Ouchi, W. (1981). Theory Z: How American Business Can Meet the Japanese Challenge. Addison-Wesley.

2.4. Системи за подпомагане на вземането на решения

Системите за подпомагане на вземането на решения) представляват важен компонент от инструментариума на съвременните лица, вземащи решения, като предоставят сложни инструменти и рамки за подобряване на процеса на вземане на решения. Системата за подпомагане на вземането на решения интегрира данни, аналитични модели и удобни за потребителя интерфейси, за да улесни вземането на информирани и ефективни решения в различни области.

Един от основните аспекти на DSS е способността ѝ да обединява и обработва огромни количества данни от различни източници. В тези системи се използват усъвършенствани техники за анализ и визуализация на данни, които позволяват на вземащите решения да получат ценна информация от структурирани и неструктурирани данни. Интегрирането на изкуствен интелект и алгоритми за машинно обучение допълнително повишава способността на системата да разпознава модели, тенденции и аномалии в сложни набори от данни.

В допълнение към обработката на данни DSS често включва възможности за симулация и моделиране. Лицата, вземащи решения, могат да симулират различни сценарии, като изследват потенциалните резултати от различни решения в безрискова среда. Тази функция се оказва безценна при стратегическото планиране, като позволява на организациите да предвиждат предизвикателствата, да оптимизират разпределението на ресурсите и да намаляват потенциалните рискове.⁸³

Удобните за потребителя интерфейси са отличителна черта на ефективните системи за подпомагане на вземането на решения. Представянето на информацията по ясен и достъпен начин дава възможност на лицата, вземащи решения, да интерпретират ефективно сложни данни и анализи. Интерактивните информационни табла, визуализациите и персонализираните отчети осигуряват цялостен преглед, като подпомагат тълкуването на информацията и насърчават по-уверено вземане на решения.

⁸³ McGonigal, K. (2011). "The Willpower Instinct: How Self-Control Works, Why It Matters, and What You Can Do to Get More of It." Avery.

Освен това DSS често включват функции за сътрудничество, които позволяват на множество заинтересовани страни да допринасят за процеса на вземане на решения. Това насърчава прозрачността, колективната интелигентност и съгласуването на различни гледни точки. Сътрудничеството в DSS улеснява комуникацията и координацията между членовете на екипа, като повишава цялостната ефективност на вземането на решения в сложна и динамична среда.⁸⁴

Ролята на системите за подпомагане на вземането на решения се простира отвъд индивидуалните решения и подпомага по-широки стратегически инициативи. Интегрирани с други организационни системи, като например планиране на ресурсите на предприятието (ERP) или управление на взаимоотношенията с клиентите (CRM), DSS гарантират, че лицата, вземащи решения, имат цялостен поглед върху дейността на организацията, което дава възможност за по-информиран избор, съобразен с общите цели.

Тъй като технологиите продължават да се развиват, възможностите на системите за подпомагане на вземането на решения се развиват съответно. Интегрирането на данни в реално време, прогнозни анализи и адаптивни алгоритми позволява на DSS да предоставят актуални прозрения, като насърчават гъвкавостта при вземането на решения. Освен това включването на етични съображения и отговорни практики в областта на изкуствения интелект става все по-важно, тъй като лицата, вземащи решения, разчитат на тези системи, за да направляват критични избори.

Системите за подпомагане на вземането на решения играят ключова роля за подобряване на процесите на вземане на решения чрез използване на данни, анализи и модерни технологии. Като незаменими инструменти за съвременните лица, вземащи решения, DSS допринасят за подобряване на точността, ефективността и стратегическото съгласуване в условията на сложни и динамични предизвикателства.⁸⁵

Еволюцията на системите за подпомагане на вземането на решения продължава да се определя от новите технологии, като се обръща особено внимание на интегрирането на изкуствения интелект (ИИ) и машинното обучение (ML).

⁸⁴ Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.

⁸⁵ Ouchi, W. (1981). *Theory Z: How American Business Can Meet the Japanese Challenge*. Addison-Wesley.

Усъвършенстваните алгоритми позволяват на DSS не само да анализират исторически данни, но и да предвиждат бъдещи тенденции и резултати. Тази способност за прогнозиране позволява на лицата, вземащи решения, да реагират проактивно на потенциални предизвикателства и възможности, осигурявайки насочено към бъдещето измерение на процеса на вземане на решения.⁸⁶

Освен това възходът на големите обеми от данни оказва значително влияние върху възможностите на системите за подпомагане на вземането на решения. Тези системи вече са оборудвани да обработват огромни масиви от данни, генерирани в реално време, което позволява по-всеобхватни и нюансирани анализи. Възможността за обработка и извличане на прозрения от огромни количества данни повишава прецизността на вземането на решения, особено в отрасли, в които бързите решения, базирани на данни, са от решаващо значение, като например финанси, здравеопазване и логистика.

Нарастващият акцент върху персонализирането на потребителите е друга забележителна тенденция в развитието на DSS. Персонализираните интерфейси и персонализираните функции дават възможност на отделните потребители да конфигурират системата в съответствие с техните специфични нужди и предпочитания.

Това не само подобрява потребителското преживяване, но и гарантира, че лицата, вземащи решения, имат достъп до информацията, която е най-подходяща за техните роли и отговорности.

Етичните съображения стават неразделна част от проектирането и внедряването на системи за подпомагане на вземането на решения. Тъй като тези системи оказват влияние върху значими аспекти на вземането на решения - от разпределението на ресурсите до стратегическото планиране, осигуряването на справедливост, прозрачност и отчетност в техните алгоритми е наложително. Както разработчиците, така и лицата, вземащи решения, поставят повишено внимание на етичните принципи на изкуствения интелект, за да се намалят пристрастията и да

⁸⁶ Roeder, T. M., Sniezek, J. A., & Tomaka, P. J. (2002). "Incorporating Motivation into Decision Models." *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 88(2), 554–571.

се поддържат етичните стандарти в процесите за подпомагане на вземането на решения.⁸⁷

Интегрирането на изкуствения интелект в мобилни платформи и облачни среди допълнително разширява достъпността и гъвкавостта за вземащите решения. Това позволява на потребителите да имат достъп до критична информация и прозрения отвсякъде, като се насърчава гъвкавостта и бързината на реакция при вземането на решения, особено в ситуации, в които навременните решения са от съществено значение.

В перспектива се очаква продължаващите постижения в областта на обработката на естествен език и взаимодействието човек-компютър да усъвършенстват взаимодействието между лицата, вземащи решения, и системите за подпомагане на вземането на решения. Разговорните интерфейси и интуитивните взаимодействия имат потенциала да опростят сложните анализи, като направят мощта на DSS достъпна за по-широк кръг потребители в рамките на организацията.⁸⁸

Системите за подпомагане вземането на решения продължават да се развиват в отговор на технологичния напредък, нуждите на потребителите и етичните съображения. Интегрирането на изкуствения интелект, големите данни, персонализирането на потребителите и етичните практики в областта на изкуствения интелект превръща СУОС в незаменим инструмент за ориентиране в сложността на вземането на решения в един все по-динамичен свят, основан на данни.

2.5. Математическо моделиране при вземане на решения

Математическото моделиране е предизвикателство в областта на вземането на решения, като предоставя систематична и количествена рамка за анализ на сложни ситуации, прогнозиране на резултати и оптимизиране на избора. При този подход се използват математически структури и техники за представяне на сценарии от реалния свят, което подпомага вземащите решения в разбирането, оценяването и в крайна сметка вземането на информирани решения.

⁸⁷ Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.

⁸⁸ Tannenbaum, R. S., & Latham, G. P. (2002). "The Influence of Motivation on Decision-Making: A Cognitive Model." In S. Highhouse & R. S. Dalal (Eds.), "Judgment and Decision Making at Work" (pp. 19-49). Routledge.

Едно от основните предимства на математическото моделиране е способността му да улавя връзките и взаимодействията между различните фактори в процеса на вземане на решения. Чрез формулирането на тези взаимоотношения в математически уравнения лицата, вземащи решения, могат да получат по-точно разбиране за динамиката на действието. Това е особено ценно, когато става въпрос за сложни системи, включващи множество променливи и зависимости.⁸⁹

Лицата, вземащи решения, често използват оптимизационни модели, за да определят най-добрия възможен начин на действие при определени ограничения и цели. Линейното програмиране, целочисленото програмиране и нелинейното програмиране са обичайни техники за оптимизация, използвани в контекста на вземането на решения. Тези модели помагат за максимизиране на ползите, минимизиране на разходите и намиране на оптимални решения в рамките на зададените ограничения.

Вероятността и статистиката играят решаваща роля в математическото моделиране, особено когато се работи с несигурност и риск. Лицата, вземащи решения, могат да използват вероятностни модели, за да определят количествено несигурността, да оценяват рисковете и да вземат решения, които отчитат вероятността за различни резултати. Байесовата статистика и симулациите Монте Карло са примери за техники за вероятностно моделиране, широко използвани в анализа на решенията.

Дърветата на решенията и теорията на игрите представляват подходи за математическо моделиране, които са особено ефективни при вземането на стратегически решения. Дърветата на решенията осигуряват графично представяне на вариантите за вземане на решение и потенциалните резултати, като подпомагат вземащите решения при визуализирането на различни сценарии.⁹⁰

Теорията на игрите, от друга страна, се използва, когато решенията включват взаимодействия с други лица, вземащи решения, като помага при анализа на стратегическите взаимодействия и вземането на оптимални решения в конкурентни или кооперативни ситуации.

⁸⁹ Roeder, T. M., Sniezek, J. A., & Tomaka, P. J. (2002). "Incorporating Motivation into Decision Models." *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 88(2), 554–571

⁹⁰ Shingo, S. (1988). *Non-Stock Production: The Shingo System of Continuous Improvement*. Productivity Press.

Анализът на времеви редове и моделите за прогнозиране са от съществено значение в ситуации, в които решенията трябва да отчитат тенденциите и моделите във времето. Тези модели, които включват методи като авторегресивна интегрирана плъзгаща се средна (ARIMA) и експоненциално изглаждане, помагат на лицата, вземащи решения, да прогнозират бъдещи стойности въз основа на исторически данни. Такова прогнозиране е от съществено значение за вземането на решения, които отчитат развитието на променливите във времето.

Алгоритмите за машинно обучение, подмножество на математическото моделиране, придобиха значимост в процесите на вземане на решения, особено с нарастващата наличност на големи обеми от данни. Тези алгоритми могат да разкриват скрити модели, да класифицират информация и да правят прогнози, предоставяйки на вземащите решения прозрения, които може да не са очевидни чрез традиционните техники за моделиране.⁹¹

Въпреки че математическото моделиране предлага мощни инструменти за вземане на решения, от съществено значение е да се признаят неговите ограничения. Моделите са опростяване на реалността и предположенията, направени по време на процеса на моделиране, могат да повлияят на точността на прогнозите. Освен това успехът на математическите модели зависи от наличието на точни и подходящи данни.

Математическото моделиране служи като ценен актив при вземането на решения, предлагайки систематични подходи за разбиране, анализиране и оптимизиране на сложни ситуации. Независимо дали става въпрос за проблеми на оптимизацията, несигурност, стратегически взаимодействия или променливи, зависещи от времето, математическото моделиране предоставя на вземащите решения количествена основа за повишаване на качеството на техните решения.

Освен това математическото моделиране предоставя на вземащите решения структуриран подход към анализа на сценариите.

Сценариите за вземане на решения включват разглеждане на различни потенциални бъдещи ситуации и разбиране на техните последици. Чрез създаването на

⁹¹ Vallerand, R. J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. *Advances in experimental social psychology*, 29, 271-360.

математически модели, които включват различни сценарии, лицата, вземащи решения, могат да оценят надеждността на своите решения при редица възможни резултати. Анализът на чувствителността, техника в рамките на математическото моделиране, позволява да се проучи как промените във входните променливи влияят върху резултатите, като предлага ценни сведения за стабилността и надеждността на решенията при различни условия.⁹²

Забележителен аспект на математическото моделиране при вземането на решения е неговата адаптивност към различни области. Независимо дали се прилагат във финансите, инженерството, здравеопазването или логистиката, принципите на математическото моделиране остават актуални. Тази гъвкавост позволява на лицата, вземащи решения, да използват математически техники в различни контексти, като адаптират моделите към специфичните характеристики и изисквания на разглеждания проблем за вземане на решение.⁹³

Освен това интегрирането на математически модели в системи за подпомагане вземането на решения (DSS) подобрява цялостния процес на вземане на решения. DSS често използват математически алгоритми за обработка на големи масиви от данни, идентифициране на модели и генериране на прозрения. Синергията между математическото моделиране и технологичния напредък улеснява анализа и вземането на решения в реално време, особено в динамични среди, където навременните реакции са от решаващо значение.

Етичните съображения също играят роля в математическото моделиране в рамките на процесите на вземане на решения. От съществено значение е лицата, вземащи решения, да се съобразяват с етичните последици от предположенията и ограниченията, заложи в математическите модели. Осигуряването на справедливост, прозрачност и избягване на пристрастия при разработването на моделите е наложително, за да се спазват етичните стандарти при вземането на решения, особено когато резултатите оказват влияние върху отделни хора или общности.

С развитието на технологиите интегрирането на изкуствения интелект (ИИ) и машинното обучение (МО) допълнително подобрява възможностите на математическите модели.

⁹² Schkade, D. A., & Kahneman, D. (Eds.). (1998). "Decision Making: Descriptive, Normative, and Prescriptive Interactions." Cambridge University Press.

⁹³ Янкулов Я, Забунов. Мениджмънт С. 1997 г.

Тези усъвършенствани техники позволяват на моделите да се учат от моделите на данните, да се адаптират към променящите се условия и да предоставят точни прогнози. От решаващо значение за вземащите решения обаче е да намерят баланс между мощта на моделите, подобрени с ИИ, и необходимостта от тълкуване и отчетност на резултатите от решенията.⁹⁴

Математическото моделиране остава основен инструмент при вземането на решения, предлагайки систематичен и количествен подход за справяне със сложни предизвикателства. Способността му да се справя с различни контексти на вземане на решения, да улеснява анализа на сценарии, да се интегрира с технологични системи и да се адаптира към етични съображения поставя математическото моделиране като предизвикателство за информирано и стратегическо вземане на решения в различни области.⁹⁵

Променливи на решението:

Променливите за вземане на решение са неизвестните, които трябва да бъдат определени в процеса на вземане на решение. Тези променливи представляват изборите или действията, с които разполага вземащият решение. В математическите модели променливите на решенията обикновено се означават със символи и техните стойности трябва да се определят, за да се оптимизира резултатът от решението.

Функция на целта:

Обективната функция определя количествено целта или задачата, която вземащият решение се стреми да постигне. Тя е математически израз, включващ променливите на решението. Често целта е да се максимизира или минимизира обективната функция в зависимост от естеството на проблема за вземане на решение. Формулировката на целевата функция е от решаващо значение за отразяване на предпочитанията и приоритетите на лицето, вземащо решение.

⁹⁴ Tannenbaum, R. S., & Latham, G. P. (2002). "The Influence of Motivation on Decision-Making: A Cognitive Model." In S. Highhouse & R. S. Dalal (Eds.), "Judgment and Decision Making at Work" (pp. 19–49). Routledge.

⁹⁵ Барталев С. А. Информационная система дистанционного мониторинга лесных пожаров Федерального агентства лесного хозяйства РФ (состояние и перспективы развития) // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. М.: Ин-т косм. исслед. РАН, 2008. Т. 5, № 11. С. 419–429.

Ограничения:

Проблемите за вземане на решения често включват ограничения или рестрикции върху променливите за вземане на решения. Тези ограничения представляват изпълнимия набор от решения и произтичат от различни реални фактори, като например ограничения на ресурсите, бюджетни ограничения или законови изисквания. Ограниченията се изразяват като математически неравенства или уравнения и играят значителна роля при оформянето на изпълнимото пространство за вземане на решения.

Несигурност и вероятност:

Много ситуации за вземане на решения включват несигурност и теорията на вероятностите се използва за математическо моделиране на тази несигурност. Вероятностните модели позволяват на лицата, вземащи решения, да отчитат вероятността от различни резултати и да вземат решения, които са устойчиви в условията на несигурност. Този аспект е особено важен в ситуации, в които бъдещите събития са непредсказуеми.

Дървета на решенията:

Дърветата на решенията са графични представяния на сценарии за вземане на решения, които включват вероятностни резултати. Те са полезни за анализиране на последователни проблеми за вземане на решения и често се използват в сложни ситуации за вземане на решения, при които последствията от всяко решение не са непосредствени.

Теория на полезността:

Теорията на полезността е клон на теорията на решенията, който се занимава с количественото определяне на индивидуалните предпочитания. Тя въвежда понятието полезност, което измерва удовлетворението или стойността, получени от различни резултати. Функциите на полезността се използват за представяне на предпочитанията на вземащия решение, като помагат при оценяването и сравняването на различни алтернативи за вземане на решение.

Теория на игрите:

В ситуации на вземане на решения, включващи множество лица, вземащи решения (играчи), теорията на игрите предоставя математически модели за анализ на стратегическите взаимодействия. Тя помага да се разбере как решенията на

един играч влияят върху резултатите за другите, като насърчава по-задълбоченото разбиране на динамиката на решенията в условията на конкуренция или сътрудничество.

Техники за оптимизация:

Математическите техники за оптимизация, като например линейно програмиране, целочислено програмиране и нелинейно програмиране, често се използват за намиране на най-доброто решение на проблеми, свързани с вземането на решения. Тези техники помагат за систематичното търсене на оптималните стойности на променливите на решението в рамките на зададените ограничения.

Анализ на чувствителността:

Анализът на чувствителността включва изучаване на това как промените във входните параметри на модела за вземане на решение влияят върху резултата. Той помага на лицата, вземащи решения, да разберат устойчивостта на своите решения и да идентифицират критичните фактори, които могат да повлияят на резултатите.

В обобщение, математическото моделиране при вземането на решения осигурява систематична и строга рамка за анализ на сложни проблеми, свързани с вземането на решения, като включва различни елементи като несигурност, предпочитания и ограничения. Тези модели позволяват на лицата, вземащи решения, да правят информиран избор въз основа на количествен анализ и техники за оптимизация.

2.5.1. Статични и динамични модели

В сферата на математическото моделиране се прави основно разграничение между статични и динамични модели, всеки от които служи за уникални цели в контекста на вземането на решения.

Статичните модели, известни още като модели на стационарното състояние, отразяват връзките между променливите в определен момент от време, като се предполага, че системата не се променя с течение на времето. Тези модели са особено полезни, когато проблемът за вземане на решение включва моментна картина и връзките между променливите остават постоянни. Примерите за статични модели включват модели на линейно програмиране, оптимизационни модели и модели на равновесие. Тези модели осигуряват представа за оптималните решения в

рамките на фиксиран набор от условия, което ги прави ценни за сценарии, при които контекстът на решението остава относително стабилен.

Обратно, **динамичните модели** отчитат развитието на системата във времето, като отчитат промените и тенденциите в променливите. Тези модели включват елемента на времето, което позволява на вземащите решения да анализират как променливите взаимодействат и си влияят взаимно през различни периоди от време. Анализът на времевите редове, диференциалните уравнения и моделите на системната динамика са често срещани примери за техники за динамично моделиране. Динамичните модели са от решаващо значение в ситуации на вземане на решения, в които времевият аспект играе значителна роля, като например прогнозиране на бъдещи тенденции, разбиране на въздействието на промените в политиката във времето или оптимизиране на разпределението на ресурсите в променяща се среда.⁹⁶

Статичните и динамичните модели имат своите силни страни и ограничения. Статичните модели често са по-прости за прилагане и анализиране, като осигуряват бърза представа за оптималните решения за добре дефинирани проблеми. Въпреки това те могат да се окажат недостатъчни при работа с динамични системи, при които връзките между променливите се развиват с течение на времето. Динамичните модели, от друга страна, се отличават с това, че отразяват сложността на променящите се системи, но могат да изискват по-сложни математически инструменти и изчислителни ресурси.

Изборът между статични и динамични модели зависи от естеството на проблема за вземане на решение. В ситуации, в които променливите за вземане на решение и връзките са относително стабилни, статичният модел може да е достатъчен за ефективен анализ и вземане на решения. Напротив, когато контекстът на решението включва динамични промени, тенденции или вериги на обратна

⁹⁶ Vallerand, R. J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. *Advances in experimental social psychology*, 29, 271-360.

връзка, динамичните модели предлагат по-реалистично представяне на динамиката на системата, като позволяват на вземащите решения да отчитат времевите зависимости и да правят по-информиран избор във времето.⁹⁷

В съвременните системи за подпомагане на вземането на решения често се използва интегрирането както на статични, така и на динамични модели. Този хибриден подход позволява на вземащите решения да се възползват от простотата и ефективността на статичните модели, като същевременно отчитат времевата динамика, присъща на много реални сценарии. Комбинацията от тези техники за моделиране допринася за по-всеобхватно разбиране на сложните контексти за вземане на решения, като повишава точността и релевантността на прозренията, получени от математическите модели.

Изборът между статични и динамични модели често се определя от специфичните характеристики на разглеждания проблем за вземане на решение. При сценарии, при които средата за вземане на решение е относително стабилна и връзките между променливите остават постоянни, статичните модели осигуряват ясен и ефективен начин за оптимизиране на решенията. Например, при управлението на веригата на доставки статичните модели могат да се използват за определяне на оптималното разпределение на ресурсите или на най-рентабилния производствен план при настоящите условия.

Много проблеми, свързани с вземането на решения, обаче включват елементи на промяна и развитие във времето.

Именно тук се появяват динамичните модели, които предлагат по-реалистично представяне на системи, които проявяват динамика във времето. Динамичните модели са особено ценни, когато решенията се влияят от тенденции, външни сътресения или вериги на обратна връзка. Например, на финансовите пазари, където цените са подложени на непрекъснати колебания, динамичните модели могат да се използват за прогнозиране на бъдещи тенденции и оптимизиране на инвестиционни портфейли, като се вземат предвид променящите се пазарни условия.

⁹⁷ Беляев А. И., Коровин Г. Н., Лупян Е. А. Использование спутниковых данных в системе дистанционного мониторинга лесных пожаров МПР РФ // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных объектов и явлений: сб. науч. ст. М.: GRANP polygraph, 2005. Т. 1. С. 20–29.

Интегрирането на статични и динамични модели в процесите на вземане на решения дава възможност за по-цялостен и адаптивен подход. Хибридните модели използват силните страни на всеки от видовете, като позволяват на вземащите решения да се възползват от простотата на статичните модели за определени аспекти на проблема за вземане на решение, като същевременно отчитат времените сложности с техниките за динамично моделиране. Този подход е особено подходящ в отрасли като енергетиката, здравеопазването и управлението на околната среда, където решенията трябва да отчитат както непосредствени, така и дългосрочни последици.

Усъвършенстването на изчислителните възможности и нарастващата наличност на данни в реално време улесниха интегрирането на динамични елементи в системите за подпомагане на вземането на решения. Лицата, вземащи решения, вече могат да имат достъп до модели, които динамично се адаптират към променящите се условия, предоставяйки навременни прозрения и подпомагайки гъвкавото вземане на решения.

Тази способност за адаптиране в реално време е от решаващо значение в отрасли като киберсигурността, където фонът на заплахите се развива бързо и решенията трябва да се вземат бързо, за да се намалят рисковете.

Важно е да се отбележи, че ефективността както на статичните, така и на динамичните модели зависи от качеството на данните, използвани за моделиране.

Точните и релевантни данни са от съществено значение за изграждането на надеждни модели, а вземащите решения трябва да гарантират, че данните, въведени в тези модели, отразяват текущото и бъдещото състояние на разглежданата система.

Взаимодействието между статичните и динамичните модели предлага на вземащите решения универсален инструментариум за решаване на широк кръг от проблеми, свързани с вземането на решения. Изборът между тези модели зависи

от естеството на контекста на решението, което подчертава необходимостта от обмислен и специфичен за контекста подход към математическото моделиране при вземането на решения.⁹⁸

1. Статични модели:

Определение: Статичните модели представляват проблеми за вземане на решения, при които решението се взема в един момент и последиците от него се разглеждат незабавно.

Характеристики:

Няма измерение на времето: При статичните модели времето не е фактор и се приема, че решението няма трайно въздействие или влияние върху бъдещи събития.

Фиксирани параметри: Параметрите, като например разходите, ползите и ограниченията, се приемат за постоянни през периода на вземане на решение.

Примери:

Управление на запасите: Определяне на оптималното количество за поръчка за фиксиран период, без да се вземат предвид бъдещите промени в търсенето.

Разпределение на бюджета: Разпределяне на ресурсите за определен период, без да се отчита как разпределението може да се промени във времето.

2. Динамични модели:

Определение: Динамичните модели включват решения, които се вземат за няколко периода от време, а ефектите от решенията се разглеждат във времето.

Характеристики:

Зависими от времето променливи: Променливите за вземане на решение, параметрите и ограниченията могат да се променят с течение на времето, отразявайки развиващия се характер на проблема за вземане на решение.

Последователно вземане на решения: Решенията се вземат в последователност, а последиците от всяко решение влияят върху условията за следващите решения.

⁹⁸ Блюмин С. Л., Шуйкова И. А. Модели и методы принятия решений в условиях неопределенности. Липецк: ЛЭГИ, 2001. 138 с.

Примери:

Планиране на проекта: Определяне на оптималния график за изпълнение на задачите на проекта във времето, като се вземат предвид зависимостите и ограниченията на ресурсите.

Планиране на инвестиции: Разпределяне на средства между различни инвестиционни варианти за няколко периода от време, като се вземат предвид променящите се пазарни условия.

3. Сравнение:

Гъвкавост: Динамичните модели са по-гъвкави в отразяването на променящия се характер на проблемите за вземане на решения в реалния свят, където условията могат да се променят с течение на времето.

Изчислителна сложност: Динамичните модели често са по-сложни в изчислително отношение поради необходимостта да се разглеждат множество периоди от време и взаимозависимости между решенията.

Реализъм: Докато статичните модели са по-прости, динамичните модели осигуряват по-реалистично представяне на сценариите за вземане на решения, които включват времево измерение.

4. Хибридни модели:

Определение: В някои случаи се използва комбинация от статично и динамично моделиране, за да се решат проблеми, свързани с вземане на решения, които имат както непосредствени, така и дълготрайни последици.

Пример: Решение за инвестиране в нова технология (динамично) с незабавни разходи (статично) може да се моделира с помощта на хибриден подход.

5. Приложения:

Статичен модел Приложения: Краткосрочни проблеми за вземане на решения, при които последиците са незабавни и не е необходимо да се разглеждат дългосрочните последици.

Приложения на динамичния модел: Дългосрочно планиране, разпределение на ресурсите и проблеми за вземане на решения, при които въздействието на решенията се натрупва с течение на времето.

6. Предизвикателства:

Динамичното моделиране въвежда предизвикателства като: справяне със сложността на междувременните зависимости, разглеждане на несигурността във времето и оптимизиране на решенията за продължителни периоди.

Разбирането на разликата между статичните и динамичните модели е от решаващо значение за избора на подходящ подход за моделиране въз основа на естеството и изискванията на разглеждания проблем за вземане на решение.

2.5.2. Структурирани модели

Структурираните модели представляват категория математически модели, които се характеризират с добре дефинирана и организирана рамка за представяне на проблеми, свързани с вземането на решения. Тези модели са особено ценни, когато процесът на вземане на решение включва ясни и стандартизирани връзки между променливите, което позволява на вземащите решения систематично да анализират и оптимизират решенията.

Един от известните видове структурирани модели е детерминистичният модел, при който връзките между променливите са точно определени и няма случайност или неопределеност. Детерминистичните модели са полезни, когато вземащите решения се стремят да идентифицират оптимални решения при точно определени условия. Примери за детерминистични модели са моделите на линейното програмиране, които се използват широко за оптимизиране на разпределението на ресурсите и планирането на производството.

Друг подтип структурирани модели включва вероятностни или стохастични модели, които признават наличието на несигурност в проблемите на решенията.

В тези модели променливите се влияят от вероятностни разпределения, което позволява на вземащите решения да отчитат променливостта и риска. Вероятностните модели са ценни, когато решенията се вземат в среда, в която резултатите са подвластни на случайността, като например при финансово прогнозиране или управление на проекти при несигурни условия.

Структурните модели обхващат и оптимизационните модели, които имат за цел да намерят най-доброто възможно решение от набор от осъществими варианти. Линейното програмиране, нелинейното програмиране и целочисленото програмиране са обичайни оптимизационни техники, използвани в структурното моделиране. Тези модели се прилагат широко в логистиката, финансите и изследването на операциите с цел оптимизиране на разпределението на ресурсите, минимизиране на разходите или максимизиране на печалбите.

Дърветата на решенията представляват друг подход за структурирано моделиране, особено полезен при сценарии, включващи последователно вземане на решения и несигурност. Дърветата на решенията осигуряват графично представяне на вариантите за вземане на решения и техните потенциални резултати, като помагат на вземащите решения да визуализират процеса на вземане на решения и да оценят очакваните стойности, свързани с различните избори.

Структурираните модели често използват езици за математическо програмиране и софтуерни инструменти, за да улеснят формулирането и решаването им. Тези езици, като например AMPL (A Mathematical Programming Language) или GAMS (General Algebraic Modeling System), осигуряват стандартизиран синтаксис за изразяване на математически модели и алгоритми, което оптимизира изпълнението и анализа на структурирани модели.⁹⁹

Подходът за структурирано моделиране предлага няколко предимства. Систематичното организиране на връзките и ограниченията опростява процеса на моделиране, като улеснява лицата, вземащи решения, при формулирането и решаването на сложни проблеми за вземане на решения. Освен това структурираните модели често дават възможност за ефективни алгоритмични решения, което позволява на вземащите решения да намират оптимални решения по изчислително ефективен начин.

Структурираните модели обаче могат да имат ограничения при работа с високодинамични или сложни среди за вземане на решения, където връзките не са добре дефинирани или са обект на чести промени. В такива случаи може да са

⁹⁹ Вероятностные методы в вычислительной технике / под ред. А. Н. Лебедева и Е. А. Чернявского. М.: Высш. шк., 1986. 312 с.

необходимими по-гъвкави подходи за моделиране, включително динамични или неструктурирани модели, за да се обхванат нюансите на проблема за вземане на решение.

Структурираните модели предоставят на вземащите решения систематична и организирана рамка за решаване на проблеми, свързани с вземането на решения. Независимо дали са детерминистични, вероятностни или ориентирани към оптимизация, структурираните модели предлагат ценен набор от инструменти за анализ и оптимизиране на решения в широк спектър от отрасли и контексти. Изборът на структурирани модели зависи от естеството на проблема за вземане на решение и от степента на сигурност или несигурност.

Структурираните модели, с техния организиран и систематичен подход, се оказват полезни в сценариите за вземане на решения, където яснотата, точността и стандартизацията са от първостепенно значение. Едно от забележителните предимства на структурните модели се състои в способността им да дестилират сложните проблеми за вземане на решения в добре дефинирани математически формулировки. Това не само улеснява по-ясното разбиране на връзките между променливите, но и рационализира процеса на намиране на оптимални решения.¹⁰⁰

Детерминистичните структурирани модели, като например линейното програмиране, са много ефективни, когато вземащите решения търсят решения при точно известни условия. Например при управлението на веригата на доставки моделите на линейното програмиране могат да оптимизират производствените графици, маршрутите за дистрибуция и нивата на запасите с цел максимизиране на ефективността и минимизиране на разходите при точно определени параметри.

Включването на вероятностни или стохастични елементи в структурираните модели признава несигурността, присъща на много сценарии за вземане на решения в реалния свят. Вероятностните модели позволяват на вземащите решения да отчитат променливостта и да оценяват вероятността за различни резултати. При управлението на финансовия риск, например вероятностните модели могат да се използват за оценка на потенциалното въздействие на пазарните колебания и за насочване на инвестиционни стратегии, които отчитат редица възможни бъдещи сценарии.

¹⁰⁰ Дейкстра Э. Дисциплина программирования. М.: Мир, 1978. 275 с.

Оптимизационните модели, подмножество на структурните модели, предлагат мощен инструмент за вземащите решения да определят най-благоприятния начин на действие от набор от осъществими варианти. Тези модели са широко разпространени в областта на изследване на операциите, финансите и разпределението на ресурсите, където вземащите решения се стремят да максимизират ползите, да минимизират разходите или да оптимизират използването на ресурсите. Структурираният характер на моделите за оптимизация дава възможност за ефективни алгоритмични решения, предоставяйки на вземащите решения своевременно информация, която може да бъде използвана.¹⁰¹

Дърветата на решенията, като визуално представяне в рамките на структурираните модели, са особено полезни при вземането на стратегически решения. Те помагат на вземащите решения да очертаят процеса на вземане на решения, да визуализират потенциалните резултати и да оценят очакваните стойности, свързани с различните избори. В области като управление на проекти или разработване на маркетингови стратегии дърветата на решенията осигуряват структурирана рамка за вземане на последователни решения и навигация по различни пътища за вземане на решения.

Структурните подходи за моделиране често използват специализирани езици за програмиране и софтуерни инструменти. Тези инструменти осигуряват стандартизиран и ефективен начин за изразяване на сложни математически връзки, формулиране на оптимизационни проблеми и прилагане на алгоритми за тяхното решаване. Използването на математически езици за програмиране подобрява възпроизводимостта и мащабируемостта на структурираните модели, което ги прави приложими към разнообразни сценарии за вземане на решения.

Макар че структурираните модели предлагат значителни предимства, важно е да се осъзнаят техните ограничения, особено в среди, където връзките за вземане на решения са динамични или подлежат на чести промени. В такива случаи на вземащите решения може да се наложи да обмислят по-гъвкави подходи за моделиране, като например динамични или неструктурирани модели, за да обхванат променящия се характер на проблема за вземане на решение.

¹⁰¹ Доррер Г. А., Ничепорчук В. В. Распределенные информационные системы экологического мониторинга: учеб. пособие. Красноярск: СибГТУ, 2010. 232 с.

Структурираните модели остават предизвикателство в процеса на вземане на решения, предоставяйки на вземащите решения систематични и ефикасни средства за решаване на широк кръг проблеми, свързани с вземането на решения. Адаптивността на структурираните модели в различни отрасли и способността им да дестилират сложността в полезни прозрения ги правят безценни инструменти в стремежа към оптимални резултати при вземането на решения. Изборът на структурирани модели в сравнение с други подходи за моделиране зависи от специфичните характеристики и изисквания на разглеждания проблем за вземане на решение.¹⁰²

Структурирани модели са математически представяния на проблеми, свързани с вземането на решения, които се характеризират с добре дефиниран и организиран формат. Тези модели се характеризират с ясна и систематична подредба на компонентите, което ги прави по-лесни за анализиране и решаване.

Ключови компоненти:

Променливи на решението: Ясно дефинирани променливи, представляващи изборите или действията, с които разполага вземащият решение.

Обективна функция: Ясно дефиниран математически израз, определящ количествено целта или задачата на проблема за вземане на решение.

Ограничения: Изрично посочени ограничения или условия, на които трябва да отговарят променливите за вземане на решение.

Параметри: Количествено измерими фактори, които оказват влияние върху проблема за вземане на решение, като например разходи, вероятности и наличност на ресурси.

Предимства:

Яснота и прозрачност: Структурираните модели осигуряват ясно и прозрачно представяне на проблема за вземане на решение, което улеснява вземащите решения и анализаторите да разберат връзките между различните компоненти.

Лесен анализ: Организираната структура дава възможност за систематичен анализ с помощта на математически инструменти и техники, което улеснява идентифицирането на оптимални решения.

¹⁰² Доррер Г. А., Попов А. А., Сысенко К. В. Исследование жизненного цикла электронных информационных ресурсов // Вестн. СибГАУ. 2009. № 2. С. 128–132.

Модулност: Компонентите на модела често могат да бъдат променяни или актуализирани самостоятелно, без да оказват значително въздействие върху други части, което спомага за модулност и лесна поддръжка.

Видове структурирани модели:

Линейно програмиране (LP): Вид структуриран модел, при който целевата функция и ограниченията са линейни.

Целочислено програмиране (IP): Разширява линейното програмиране, като позволява на някои или всички променливи на решението да приемат целочислени стойности, подходящо за дискретни проблеми за вземане на решения.

Нелинейно програмиране (НЛП): Занимава се с целеви функции или ограничения, които включват нелинейни връзки между променливите.

Мрежови модели: Представяват проблеми за вземане на решения, включващи взаимосвързани елементи, като например планиране на проекти (PERT/CPM).

Модели на опашките: Използват се за анализ на системи, в които единици (например клиенти, задачи) чакат на опашки.

Приложения:

Разпределение на ресурсите:

Структурирани модели: Структурираните модели обикновено се използват за оптимизиране на разпределението на ресурси, като бюджет, работна сила или време, за постигане на определена цел.

Планиране на производството: Планиране и оптимизиране на производствените графици, като се вземат предвид фактори като търсене, ресурси и ограничения.

Управление на запасите: Структурираните модели помагат за определяне на оптималните нива на запасите и политиките на поръчване, за да се минимизират разходите, като същевременно се задоволи търсенето.

Техники за решаване:

Техники за математическо програмиране: За намиране на оптимални решения често се използват решаващи програми за линейно програмиране (напр. симплекс метод), алгоритми за целочислено програмиране и методи за нелинейно програмиране.

Теория на графите: Използва се в мрежовите модели за представяне и анализ на връзките между взаимосвързаните елементи.

Симулация: В някои случаи структурните модели се комбинират с техники за симулация, за да се обхванат динамичните и стохастичните аспекти на проблемите, свързани с вземането на решения.

Ограничения:

Допускания: Структурираните модели могат да разчитат на определени допускания, които може да не са винаги валидни в реалните сценарии.

Сложност: Въпреки че са подходящи за много проблеми, структурните модели може да се затруднят да обхванат цялата сложност на някои сценарии за вземане на решения, особено тези, които включват високи нива на несигурност или динамични взаимодействия.

Еволюционна оптимизация:

Структурираните модели могат да се възползват от алгоритмите за еволюционна оптимизация: Тези алгоритми имитират процеса на естествен подбор за намиране на оптимални решения и могат да се прилагат за сложни проблеми, свързани с вземането на решения.

Интегриране с други модели:

Структурираните модели могат да бъдат част от по-големи системи за подпомагане на вземането на решения: Те могат да бъдат интегрирани с други модели, като например статистически модели или алгоритми за машинно обучение, за да се подобрят възможностите за вземане на решения.

Разбирането и ефективното използване на структурирани модели е от съществено значение за вземащите решения и анализаторите, които се стремят да оптимизират резултатите от решенията в широк спектър от приложения.

2.5.3. Полуструктурирани модели

Полуструктурираните модели представляват гъвкава и адаптивна категория в спектъра на математическото моделиране, съчетаваща елементи на структурирани и неструктурирани подходи за моделиране. Тези модели са особено полезни, когато проблемите за вземане на решения проявяват характеристики, попадащи

между добре дефинирани, предвидими сценарии и напълно непредвидими, сложни ситуации.

При полуструктурираните модели лицата, вземащи решения, разполагат с гъвкавостта да включат както количествени, така и качествени елементи в процеса на моделиране. За разлика от напълно структурираните модели, които разчитат на точни математически връзки, полуструктурираните модели отчитат степента на несигурност и двусмисленост, присъщи на много реални контексти за вземане на решения. Тази гъвкавост ги прави подходящи за сценарии, при които променливите за вземане на решение не са напълно предвидими, а средата за вземане на решение може да се развива с течение на времето.

Един често срещан вид полуструктурирано моделиране включва използването на матрици за решения или таблици за решения. Тези инструменти позволяват на лицата, вземащи решения, систематично да оценяват множество критерии за вземане на решения и алтернативи, като приписват качествени стойности или оценки на различните варианти въз основа на експертна преценка или субективни оценки. Матриците за вземане на решения осигуряват структурирана рамка за разглеждане на редица фактори, което ги прави приложими в области като подбор на проекти, оценка на доставчици или оценка на риска.

Моделирането на размита логика е друг полуструктуриран подход, който отчита несигурността, като допуска степени на истинност или принадлежност към критериите за вземане на решения. В ситуации, в които променливите за вземане на решение не са лесно измерими или могат да имат неточни граници, размитите логически модели позволяват на вземащите решения да изразяват и анализират субективна или двусмислена информация. Това прави размитата логика приложима в области като системи за подпомагане на вземането на решения, системи за управление и разпознаване на образи.¹⁰³

Включването на оптимизационни модели с качествени съображения е друга характеристика на полуструктурираното моделиране. Многокритериалният ана-

¹⁰³ Кемени Дж., Снелл Дж. Конечные цепи Маркова. М.: Наука, 1970. 450 с.

лиз на решенията (MCDA) е подход, който интегрира както количествена оптимизация, така и качествени критерии. Лицата, вземащи решения, могат да оценяват алтернативите въз основа на множество критерии, всеки от които има различно ниво на важност, и да използват техники за оптимизация, за да идентифицират компромисни решения, които балансират противоречивите цели.

Полуструктурираните модели са особено подходящи в динамични среди за вземане на решения, където променливите могат да се развиват, а критериите за вземане на решения да се променят с течение на времето. Те предоставят на вземащите решения възможност да се адаптират към променящите се обстоятелства, като дават възможност за текущи корекции на модела за вземане на решения при наличие на нова информация или при промяна на средата за вземане на решения.

Въпреки че полуструктурираните модели предлагат по-голяма гъвкавост, от съществено значение за вземащите решения е да намерят баланс между структурата и адаптивността. Прекаленото разчитане на качествени елементи без подходящо отчитане на количествени фактори може да внесе субективност и да намали надеждността на модела за вземане на решение. Постигането на правилния баланс гарантира, че полуструктурираните модели отразяват сложността на проблемите при вземането на решения, като същевременно предоставят практически приложими прозрения.¹⁰⁴

Полуструктурираните модели предлагат на вземащите решения универсален подход, който съчетава предимствата на структурираните и неструктурираните модели. Тази адаптивност е особено ценна в контексти за вземане на решения, характеризиращи се с несигурност, променящи се условия и комбинация от количествени и качествени фактори. Прилагането на полуструктурирани модели повишава способността на вземащите решения да решават ефективно сложни и динамични проблеми, свързани с вземането на решения.

Адаптивността и гъвкавостта, присъщи на полуструктурираните модели, ги правят подходящи за сценарии за вземане на решения, характеризиращи се с комбинация от сигурност и несигурност, числени и качествени съображения. Едно от ключовите предимства на полуструктурираните модели се състои в способността

¹⁰⁴ Константинова Н. С., Митрофанова О. А. Онтологии как системы хранения знаний. СПб. : СПбГУ, 2008. 54 с.

им да отчитат субективни преценки и експертни мнения, които често са неразделна част от процесите на вземане на решения, но може да не са лесно измерими. Включването на качествени елементи позволява на вземащите решения да уловят нюансираните фактори, които допринасят за цялостната картина на решението.

Матриците или таблиците за вземане на решения, които обикновено се използват в полуструктурираните модели, осигуряват структурирана рамка за оценка на алтернативите въз основа на множество критерии. Този подход насърчава систематичното разглеждане на различни фактори, като спомага за цялостен поглед върху алтернативите за вземане на решения. Матриците за вземане на решения са особено ефективни в ситуации, в които критериите за вземане на решение включват комбинация от количествени показатели и качествени оценки, като предлагат на вземащите решения ясен и организиран метод за претегляне на различни варианти.

Моделирането с размита логика в сферата на полуструктурираните модели въвежда ниво на абстракция, което съответства на несигурността, присъща на много среди за вземане на решения. Размитата логика позволява на вземащите решения да изразяват неточността и неяснотата, свързани с определени критерии за вземане на решения, като осигурява по-реалистично представяне на сложните контексти за вземане на решения. Този подход за моделиране е приложим в области, в които решенията се влияят от качествени фактори, които не могат лесно да бъдат преведени в точни числови стойности.¹⁰⁵

Интегрирането на оптимизационни модели с качествени съображения, както се наблюдава при многокритериалния анализ на решенията (MCDA), е пример за гъвкавостта на полуструктурираните модели. MCDA дава възможност на вземащите решения да се ориентират в проблеми за вземане на решения с противоречиви цели, като отчитат едновременно количествени оптимизационни и качествени критерии. Този балансиран подход е от решаващо значение в области като градското планиране, където решенията включват безброй фактори, включително икономически, екологични и социални съображения.

¹⁰⁵ Корольок В. С., Турбин А. Ф. Подумарковские процессы и их приложения. Киев: Наук. думка, 1976. 290 с.

Полуструктурираните модели се оказват ценни и в динамични среди за вземане на решения, където условията подлежат на промяна. Адаптивността на тези модели позволява на лицата, вземащи решения, да актуализират критериите, да включват нова информация и да коригират рамката за вземане на решения в зависимост от развитието на ситуацията. Това е особено важно в отрасли като здравеопазването, където критериите за вземане на решения могат да се променят въз основа на нови медицински изследвания, променящи се нужди на пациентите или променящи се регулаторни изисквания.¹⁰⁶

Въпреки че полуструктурираните модели предлагат по-голяма гъвкавост, тяхната ефективност зависи от разумното съчетаване на структурирани и неструктурирани елементи. Постигането на правилния баланс гарантира, че лицата, вземащи решения, могат да се възползват от структурираната яснота, осигурена от количественото моделиране, като същевременно улавят богатството на качествените прозрения. Итеративният характер на полуструктурираните модели подпомага непрекъснатия процес на обучение, като позволява на вземащите решения да усъвършенстват моделите си въз основа на обратна връзка и опит.

Полуструктурираните модели заемат ценна ниша в процеса на вземане на решения, осигурявайки гъвкав и адаптивен подход, който се ориентира в сложността на несигурната и динамична среда за вземане на решения. Като съчетават структурирани и неструктурирани елементи, тези модели дават възможност на лицата, вземащи решения, да правят добре информиран избор в сценарии, в които значителна роля играят както количествените, така и качествените съображения.¹⁰⁷

2.5.4. Официални модели

В сферата на вземането на решения в официален или правителствен контекст използването на официални модели играе решаваща роля при формирането на политики, ръководенето на нормативни актове и информирането за стратегически решения. Тези официални модели често се разработват и одобряват от правителствени агенции, регулаторни органи или авторитетни институции. Прилагането на

¹⁰⁶ Максимов В. И., Корноушенко К., Качаев С. В. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений // Информ. о-во. 1999. Вып. 2. С. 50–54.

¹⁰⁷ Кофман А., Фор Р. Займемся исследованием операций: пер. с фр. М.: Мир, 1966. 280 с.

официални модели допринася за вземането на решения, основани на доказателства, и осигурява систематична рамка за разбиране на сложни въпроси. Няколко вида официални модели обикновено се използват в процесите на вземане на решения в държавната администрация.¹⁰⁸

Икономически модели: Икономическите модели се използват широко от правителствата за анализиране и прогнозиране на икономическите тенденции, за оценка на въздействието на промените в политиката и за формулиране на стратегии за икономически растеж. Тези модели често включват променливи като БВП, равнища на инфлация, нива на заетост и търговски баланси. Правителствените икономисти и агенции разчитат на икономическите модели, за да вземат информирани решения относно фискалната политика, паричната политика и други икономически интервенции.

Модели на публичната политика: Моделите на публичната политика са предназначени за оценка на потенциалните резултати и последици от различни варианти на политиката. Тези модели разглеждат редица фактори, включително социални, икономически и екологични въздействия. Правителствата използват моделите на публичните политики, за да оценят ефективността на предложените политики, да предвидят непредвидените последици и да вземат решения, които са в съответствие с по-широките обществени цели.¹⁰⁹

Модели на здравеопазването: В сектора на здравеопазването правителствата използват модели, за да анализират и планират инициативи в областта на общественото здраве, разпределение на ресурсите и стратегии за реакция при здравни кризи. Епидемиологичните модели, например, са от решаващо значение за прогнозиране на разпространението на болестите и за насочване на интервенциите, както се вижда по време на събития като пандемии.

Модели на околната среда: Правителствата използват модели на околната среда, за да оценят въздействието на политиките върху екосистемите, качеството на въздуха и водата и изменението на климата. Тези модели помагат при разра-

¹⁰⁸ Шибанов А. П. Обобщенные GERT-сети для моделирования протоколов, алгоритмов и программ телекоммуникационных систем: дис. д-ра техн. наук. Рязань: РГР, 2003. 307 с.

¹⁰⁹ Юдин Д. Б., Гольштейн Е. Г. Линейное программирование (теория, методы и приложения). М.: Наука, гл. редакция физ.-мат. лит., 1969. 424 с.

ботването на нормативни актове, определянето на екологични стандарти и вземането на решения, които балансират икономическото развитие с екологичната устойчивост.

Модели за оценка на риска: Официалните модели се използват за оценка и управление на рискове, свързани с различни аспекти, включително финанси, обществена безопасност и национална сигурност. Правителствата използват модели за оценка на риска, за да оценят потенциалното въздействие на природни бедствия, икономически спадове или заплахи за сигурността, което позволява проактивно вземане на решения и разпределяне на ресурсите.

Регулаторни модели: Регулаторните органи често използват модели, за да оценят потенциалното въздействие на предложените регулации върху отраслите, потребителите и икономиката като цяло. Моделите за анализ на разходите и ползите, например, помагат на регулаторните органи да претеглят предимствата и недостатъците на регулаторните действия преди тяхното прилагане.¹¹⁰

Официалните модели се характеризират с това, че разчитат на данни, емпирични доказателства и структуриран подход към вземането на решения. Тези модели осигуряват систематичен и прозрачен начин за правителствата да се ориентират в сложни въпроси, да предвиждат последиците и да вземат решения, които съответстват на техните всеобхватни цели. От съществено значение за тези модели е да включват както количествени, така и качествени фактори, като признават влиянието на субективните елементи и гледните точки на заинтересованите страни в процеса на вземане на решения. Интегрирането на различни гледни точки гарантира, че официалните модели са всеобхватни и отразяват многостранния характер на управлението и разработването на политики.

Официалните модели в рамките на правителствените процеси на вземане на решения са важни инструменти, които преодоляват пропастта между теоретичните рамки и практическото прилагане на политиките. Тези модели се характеризират със строга методология, разчитане на емпирични данни и способност да предоставят на лицата, вземащи решения, систематично разбиране на сложни въпроси. Разширяването и усъвършенстването на тези модели продължава да се

¹¹⁰ Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем. М.: Высш. шк., 1985. 350 с.

стимулира от технологичния напредък, увеличената наличност на данни и нарастващото осъзнаване на многоизмерния характер на проблемите, свързани с вземането на решения.

Икономическите модели, които са предизвикателство при вземането на решения от страна на правителството, се развива, за да включат динамични елементи, като например поведенческата икономика, с цел по-добро отразяване на сложността на човешкото вземане на решения. Интегрирането на психологическите фактори в икономическите модели признава субективния характер на индивидуалния избор и допринася за по-реалистични прогнози на икономическото поведение. Това разбиране е от решаващо значение за формулирането на политики, които са съобразени с различните мотиви и предпочитания на гражданите.¹¹¹

Моделите на публичните политики, с техния интердисциплинарен подход, отчитат не само икономическите фактори, но и социалните и екологичните изменения. Все по-широкото признаване на взаимовръзката между различните области на политиката доведе до разработването на интегрирани модели, които оценяват цялостното въздействие на политиките върху обществото. Правителствата все по-често възприемат подходи на системно мислене за моделиране на сложни политически въпроси, което спомага за по-всеобхватно разбиране на потенциалните резултати и компромиси, свързани с различни политически интервенции.

В областта на здравеопазването моделите са се превърнали в инструмент за насочване на стратегиите за обществено здраве, особено в отговор на глобалните здравни предизвикателства. Усъвършенстваните епидемиологични модели, подкрепени от данни в реално време и сложни изчислителни техники, помагат за прогнозиране на разпространението на болести и оптимизиране на стратегиите за намеса. Тези модели допринасят за вземането на основани на доказателства решения, като помагат на правителствата да разпределят ефективно ресурсите по време на здравни кризи.

Моделите на околната среда се разшириха, за да обхванат сложните взаимоотношения между човешките дейности и екосистемите. Климатичните модели, например, интегрират данни от различни източници, за да прогнозира бъдещи климатични сценарии и да оценят въздействието на политическите решения върху

¹¹¹ Shingo, S. (1988). Non-Stock Production: The Shingo System of Continuous Improvement. Productivity Press.

околната среда. Интегрирането на сателитни данни, технологии за дистанционно наблюдение и усъвършенствани техники за моделиране повишава прецизността на моделите на околната среда, като предоставя на правителствата практическа информация за справяне с предизвикателствата, свързани с изменението на климата и устойчивото развитие.

Моделите за оценка на риска, които са ключов елемент от вземането на решения от страна на правителствата, продължават да се развиват в отговор на динамичния характер на рисковете в съвременния свят. Интегрирането на анализа на сценарии, вероятностното моделиране и изкуствения интелект подобрява способността на тези модели да предвиждат и смекчават възникващите рискове. Правителствата използват моделите за оценка на риска не само за да реагират на непосредствени заплахи, но и за проактивно идентифициране и справяне с потенциални рискове на хоризонта.¹¹²

Регулаторните модели са претърпели трансформации, за да вземат предвид по-широк кръг от гледни точки на заинтересованите страни. Акцентът върху всеобхватните процеси на вземане на решения включва търсенето на информация от различни заинтересовани страни, включването на обществените мнения и извършването на оценки на въздействието, за да се гарантира, че нормативните актове съответстват на обществените ценности. Този подход на участие признава субективния характер на регулаторните решения и допринася за легитимността и приемането на регулаторните действия.

Разширяването на официалните модели в рамките на процеса на вземане на решения в държавната администрация отразява ангажимента за усъвършенстване на методологиите, възприемане на технологичния напредък и признаване на многостранния характер на проблемите, свързани с вземането на решения. Тези модели продължават да се развиват, тъй като правителствата се стремят да вземат решения, които са основани на доказателства, приобщават и отговарят на сложните предизвикателства на съвременния свят. Непрекъснатото интегриране на

¹¹² Schkade, D. A., & Kahneman, D. (Eds.). (1998). "Decision Making: Descriptive, Normative, and Prescriptive Interactions." Cambridge University Press.

различни гледни точки, прозрения, основани на данни, и усъвършенствани техники за моделиране гарантира, че официалните модели остават надеждни инструменти за информирано и ефективно управление.¹¹³

2.5.5. Неструктурирани модели

В теорията на решенията неструктурираните модели представляват категория подходи за моделиране, които се отклоняват от систематичните и добре дефинирани рамки, характерни за структурираните модели. Неструктурираните модели са особено приложими в сценарии за вземане на решения, при които сложността на проблема, липсата на ясни данни или участието на субективни и качествени фактори правят трудно формулирането на точни математически зависимости. Тази категория обхваща различни методи, които осигуряват на вземащите решения гъвкавост и адаптивност при справяне със сложни и динамични среди за вземане на решения.

Качествени модели: Неструктурираното моделиране често включва качествени методи, които улавят субективни прозрения, експертни мнения и неколичествени аспекти на проблемите при вземане на решения. Качествените модели, като например концептуални карти, мисловни карти и диаграми на влиянието, дават възможност на лицата, вземащи решения, визуално да представят и анализират връзките между различните фактори. Тези модели са ценни при работа с несигурности и субективни преценки, които може да не могат лесно да се определят количествено.

Сценарийно планиране: Неструктурираните модели намират приложение в планирането на сценарии - стратегически инструмент за вземане на решения, който включва предвиждане и анализ на множество вероятни бъдещи сценарии. За разлика от детерминистичните модели, които се фокусират върху един-единствен набор от допускания, при сценарийното планиране се разглеждат редица възможни бъдещи сценарии, което помага на вземащите решения да предвиждат и да се подготвят за различни резултати. Този подход е особено полезен в отрасли

¹¹³ Боев В. Д., Кирик Д. И., Сыпченко Р. П. Компьютерное моделирование: пособие для курсового и дипломного проектирования. СПб.: ВАС, 2011. 348 с.

с висока степен на несигурност, като например енергетиката, финансите и технологиите.

Методология на меките системи (SSM): SSM е неструктуриран подход за моделиране, който отчита социалните и субективните аспекти на проблемите при вземането на решения. Разработен в областта на системното мислене, SSM улеснява изследването на сложни проблеми чрез отчитане на гледните точки на различни заинтересовани страни. Той включва създаване на богати картини, концептуални модели и използване на коренни определения за формулиране на възприятията на проблема и потенциалните решения.

Наративни модели: Неструктурираните модели могат да бъдат под формата на разкази или истории, които описват контекста на решението, предизвикателствата и потенциалните резултати. Лицата, вземащи решения, често използват наративни модели, за да предадат качествените аспекти на проблемите, свързани с вземането на решения, като наблягат на човешките и контекстуалните измерения. Този подход е особено подходящ, когато става въпрос за културни, социални или етични съображения.¹¹⁴

Диаграми на причинно-следствените връзки: Диаграмите на причинно-следствените вериги са графични изображения, които илюстрират веригите на обратна връзка и причинно-следствените връзки между променливите в дадена система. Тези неструктурирани модели помагат на лицата, вземащи решения, да разберат динамиката на сложните системи, да идентифицират точките на въздействие и да предвидят непредвидените последици. Те са особено полезни в отрасли, където решенията имат дългосрочни и взаимосвързани ефекти.

Модели на разузнаване на рояци: Вдъхновени от колективното поведение, наблюдавано в природата, моделите на роевия интелект използват алгоритми, които имитират поведението на рояци или групи. Тези модели са неструктурирани в смисъл, че разчитат на децентрализирани процеси на вземане на решения. Приложенията им включват оптимизационни проблеми, маршрутизация и вземане на решения в динамични и несигурни среди.

¹¹⁴ Доррер Г. А., Коморовсий В. С. Оценка и прогнозирование динамики крупных лесных пожаров [Электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности: интернет-журн. МЧС России, Акад. ГПС. 2011. Вып. 2. URL: <http://www.ipb.mos.ru/ttb/>.

Неструктурираните модели играят жизненоважна роля при вземането на решения, когато се сблъскват с присъщите им сложност, несигурност и субективни елементи, които често характеризират сценариите в реалния свят. Разширяването и еволюцията на неструктурираните модели се дължат на признанието, че проблемите за вземане на решения често включват качествени измерения, човешки възприятия и контекстуални нюанси, които може да не са лесно измерими количествено.

Качествените модели, като например **концептуални карти и диаграми** на влиянието, предлагат на вземащите решения визуално представяне на връзките и зависимостите в рамките на една система. Тези модели са особено ефективни при работа със субективни преценки, експертни мнения и взаимосвързани фактори, които допринасят за резултатите от решенията. Те предоставят средство за улавяне на богатството на човешкото разбиране в ситуации, в които може да липсват точни цифрови данни.¹¹⁵

Сценарийното планиране, като неструктуриран подход за моделиране, признава непредсказуемостта на бъдещето. Лицата, вземащи решения, използват този метод, за да изследват множество вероятни бъдещи събития и да разработват стратегии, които са устойчиви при редица потенциални резултати. Сценарийното планиране повишава адаптивността и устойчивостта при вземането на решения, като позволява на организациите и правителствата да се ориентират в несигурността с помощта на далновидност.

Методологията на меките системи (Soft Systems Methodology - SSM) признава социалните и културните измерения на проблемите, свързани с вземането на решения. Чрез включването на заинтересованите страни и отчитането на различни гледни точки SSM насърчава цялостното разбиране на сложните проблеми. Неструктурираният характер на SSM насърчава качествено изследване на възприятията на проблема, което го прави особено подходящ в области, в които човешкият фактор е от основно значение за вземането на решения.

¹¹⁵ Доррер Г. А. Методы моделирования дискретных систем: учеб. пособие. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. 171 с.

Наративните модели въвеждат разказването на истории в процеса на вземане на решения, като предлагат начин за предаване на сложни идеи, ценности и културни съображения. Разказите осигуряват мост между количествените данни и човешкия опит, като позволяват на вземащите решения да предадат по-широкия контекст и последиците от своя избор. Този подход е ценен в области, в които етичните и културните фактори играят значителна роля.

Диаграмите на причинно-следствените връзки, изобразяващи взаимозависимостите и циклите на обратна връзка в рамките на една система, служат като неструктурирани модели, които улесняват системното разбиране на проблемите, свързани с вземането на решения. Лицата, вземащи решения, могат да идентифицират подсилващите и балансиращите вериги на обратна връзка, което им помага да предвидят непредвидените последици от действията си и да направят по-информиран избор в динамична среда.¹¹⁶

Моделите на роевия интелект, вдъхновени от колективното поведение в природата, предлагат децентрализиран подход към вземането на решения. Неструктурирани, разчитащи на локални взаимодействия и възникващи модели, тези модели намират приложение в оптимизацията и динамичните среди за вземане на решения. Те имитират адаптивността и гъвкавостта, наблюдавани в природните системи, което ги прави подходящи за сложни и несигурни сценарии.

Синергията между **структурираните и неструктурираните модели** е от съществено значение за вземането на цялостни решения. Докато структурираните модели осигуряват яснота и количествени прозрения, неструктурираните модели ги допълват, като отразяват субективните, качествените и динамичните аспекти на проблемите при вземане на решения. Непрекъснатото усъвършенстване и интегриране на тези разнообразни подходи за моделиране гарантира, че лицата, вземащи решения, разполагат с универсален инструментариум, за да се ориентират в сложния фон на теорията на решенията. Изборът между структурирани и неструктурирани модели зависи от специфичните характеристики на проблема за вземане на решение и дълбочината на разбиране, необходима за ефективното вземане на решения.¹¹⁷

¹¹⁶ Котов В. Е. Сети Петри. М.: Наука, 1984. 158 с.

¹¹⁷ Ломазова И. А. Вложенные сети Петри: моделирование и анализ распределенных систем с объектной структурой. М.: Науч. мир, 2004. 208 с.

2.5.6. Модели на данни

Моделите на данни представляват важен компонент в процеса на вземане на решения, като осигуряват структурирана рамка за организиране, съхраняване и анализиране на информация. В контекста на теорията за вземане на решения моделите на данни играят ключова роля в използването на богатството от данни, с които разполагат организациите и лицата, вземащи решения. Тези модели улесняват трансформирането на суровите данни в смислени прозрения, което позволява информирани и основани на данни процеси на вземане на решения. Няколко вида модели на данни играят важна роля в теорията на решенията:

Модели на релационни данни: Релационните бази данни са изградени върху основата на релационни модели на данни, като организират данните в таблици с предварително определени връзки. Тези модели са отлични в представянето на структурирани данни и се използват широко в системите за вземане на решения заради способността им да управляват ефективно и да правят заявки за големи масиви от данни. Лицата, вземащи решения, могат да използват релационни модели на данни, за да анализират тенденциите, връзките и зависимостите в своите данни.

Модели "същност-връзка" (ER): Моделите на ER осигуряват визуално представяне на връзките между различните същности в рамките на една система. Тези модели са особено полезни за лицата, вземащи решения, при проектирането на бази данни, които точно отразяват структурата и динамиката на тяхната организация. ER моделите помагат да се гарантира, че данните са организирани по начин, който съответства на нуждите на организацията за вземане на решения.

Модели на хранилища за данни: Хранилищата за данни обединяват данни от различни източници в централизирано хранилище, което дава възможност за цялостен анализ и отчитане. Моделите на складове за данни включват извличане, преобразуване и зареждане (ETL) на данни от различни източници във формат, подходящ за аналитична обработка. Лицата, вземащи решения, използват хранилищата на данни, за да получат цялостен поглед върху организационните резултати, тенденциите и ключовите показатели за ефективност.

Моделите на обемни данни: Дименсионалното моделиране е техника, използвана в складовете за данни за организиране и структуриране на данни за оптимално търсене и отчитане. Измерителните модели на данни включват измерения (категории информация) и факти (количествени мерки). Лицата, вземащи решения, се възползват от предимствата на размерните модели на данни, като лесно навигират и анализират данните по различни измерения, осигурявайки многоизмерен поглед върху информацията.¹¹⁸

Графични модели на данни: Графичните бази данни и модели представят взаимоотношенията между същностите като взаимосвързани възли. В теорията на вземането на решения графовите модели на данни са ценни за представяне на сложни връзки и зависимости. Лицата, вземащи решения, могат да използват тези модели, за да анализират мрежи, да идентифицират модели и да разберат влиянието на една променлива върху друга в рамките на дадена система.

Моделите на данни NoSQL: Базите данни NoSQL използват различни модели на данни, като например модели, ориентирани към документи, ключ-стойност или семейство от колонии, за съхраняване и извличане на неструктурирани или полуструктурирани данни. Лицата, вземащи решения, могат да използват NoSQL модели на данни, когато работят с различни типове данни или когато гъвкавостта на безсхемните бази данни е необходима за динамични среди за вземане на решения.

Моделите на данни служат като основа за вземане на решения, основани на данни, като предлагат на лицата, вземащи решения, структуриран начин за взаимодействие и извличане на прозрения от огромни масиви от данни. Тъй като организациите все повече възприемат големите данни и анализите, ролята на моделите на данни в теорията на решенията става още по-изразена. Лицата, вземащи решения, могат да използват силата на моделите на данни, за да откриват модели, тенденции и корелации, които дават информация за стратегически решения, оптимизират процеси и стимулират иновациите. Изборът на конкретен модел на данни зависи от естеството на данните, изискванията за вземане на решения и общите цели на организацията.

¹¹⁸ Нейлор К. Как построить свою экспертную систему. М.: Энергоатомиздат, 1991. 266 с.

Развиващият се фон на теорията на решенията е тясно преплетен с напредъка в управлението и анализа на данни, а моделите на данни играят централна роля в използването на потенциала на огромни и разнообразни масиви от данни. Всеки вид модел на данни носи уникални предимства в процеса на вземане на решения, като позволява на вземащите решения да извличат ценни прозрения, да правят информиран избор и да се адаптират към динамичния характер на съответните области.¹¹⁹

Релационните модели на данни, основани на принципите за управление на бази данни, осигуряват структуриран подход за организиране на информацията в таблици с предварително определени връзки. Този структуриран формат улеснява ефективното извличане на данни и поддържа сложни заявки. Лицата, вземащи решения, се възползват от способността на релационния модел да поддържа целостта и последователността на данните, което е от решаващо значение за точната и надеждна подкрепа на решенията.

Моделите Entity-Relationship (ER) разширяват релационната парадигма, като визуално представят връзките между различните същности в рамките на една система. ER моделите направляват проектирането на базите данни, като гарантират, че основната инфраструктура от данни е в съответствие с организационната структура и изискванията за вземане на решения. Тази яснота в организацията на данните е от съществено значение за лицата, вземащи решения, които се стремят да се ориентират и да използват ефективно своите данни.

Моделите на складове за данни отговарят на необходимостта от централизирани хранилища на интегрирани данни. Като обединяват информация от различни източници чрез процеса ETL, складовете за данни предоставят на лицата, вземащи решения, консолидиран и исторически поглед върху организационните данни. Тази всеобхватна перспектива позволява вземането на стратегически решения, като разкрива дългосрочни тенденции, показатели за ефективност и области за подобрене.

¹¹⁹ Ноженкова Л. Ф., Исаев С. В., Ничепорчук В. В. Применение экспертной ГИС для анализа пожарной обстановки в Красноярском крае //Пробл. безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2009. № 2. С. 75–85.

Моделите на размерни данни, които обикновено се свързват с хранилищата на данни, въвеждат концепцията за измерения и факти. Този подход улеснява многоизмерния анализ, като позволява на лицата, вземащи решения, да изследват данните по различни измерения. Възможността за разделяне на информацията на части осигурява нюансирано разбиране на моделите и връзките, като увеличава дълбочината на наличните прозрения за вземане на решения.

Графичните модели на данни се отличават с това, че представят сложни взаимоотношения и зависимости чрез взаимосвързани възли. Лицата, вземащи решения, използват графични бази данни, за да разкриват скрити модели, да анализират мрежи и да разбират въздействието на една променлива върху друга в рамките на една система. Графичните модели са особено ценни в сценарии, при които връзките между субектите са от решаващо значение за резултатите от решенията.¹²⁰

Моделите за данни NoSQL, включващи различни подходи, като например ориентирани към документи, модели ключ-стойност или модели с фамилия колони, предлагат гъвкавост при обработката на неструктурирани или полуструктурирани данни. Лицата, вземащи решения, се обръщат към NoSQL базите данни, когато работят с различни типове данни или когато липсата на схеми на тези бази данни съответства на динамичния и развиващ се характер на средата за вземане на решения.

Тъй като организациите продължават да генерират и натрупват огромни количества данни, стратегическото внедряване на модели на данни става неразделна част от ефективната подкрепа за вземане на решения. Лицата, вземащи решения, трябва внимателно да изберат и внедрят най-подходящия модел на данни въз основа на специфичните характеристики на техните данни, сложността на средата за вземане на решения и целите на тяхната организация. Непрекъснатото интегриране на моделите на данни с усъвършенстваните анализи и машинното обучение допълнително подобрява способността на лицата, вземащи решения, да извличат

¹²⁰ Ноженкова Л. Ф., Исаев С. В., Ничепорчук В. В. Средства построения систем поддержки принятия решений по предупреждению и ликвидации ЧС // Пробл. безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2008. №4. С. 46–54.

полезен прочит от своите данни, като насърчава културата на вземане на решения, основани на данни, в различни индустрии и сектори.¹²¹

Моделите на данни се отнасят до математически представяния, които включват елементи, основани на данни, в процесите на вземане на решения. Тези модели използват наличните данни, за да повишат точността и надеждността на резултатите от решенията.

Променливи, които представят наличните данни за проблема за вземане на решение. Те могат да включват исторически данни, пазарни тенденции или всякаква друга подходяща информация.

Статистически параметри: Параметри, получени от данните, като средна стойност, дисперсия, коефициенти на корелация или други статистически мерки, които описват свойствата на набора от данни.

Модели, които използват исторически данни, за да правят прогнози за бъдещи събития или резултати. Алгоритми за машинно обучение, регресионни модели и анализ на времеви редове са примери за техники за прогнозно моделиране.

Моделите за данни често се интегрират с моделите за вземане на решения: Чрез включването на данни от реалния свят лицата, вземащи решения, могат да правят по-информирани и основани на данни избори.

Повишаване на обективността: Използването на модели на данни може да намали субективността при вземането на решения, тъй като решенията се влияят от емпирични данни и тенденции.

Анализират връзката между зависими и независими променливи, като помагат за прогнозиране на резултатите въз основа на исторически данни.

Изследват моделите и тенденциите в подредените във времето данни, като помагат за прогнозиране на бъдещи стойности.

Използват алгоритми за изучаване на модели от данни, което позволява прогнози или класификации без изрично програмирани правила.

Включват данни за симулиране на сценарии от реалния свят, като позволяват на вземащите решения да тестват различни стратегии и да наблюдават тяхното въздействие.

¹²¹ Орлов А. И. Основы теории принятия решений: учеб. пособие. М.: МГТУ им. Баумана, 2002. 37 с.

Прогнозиране на бъдещи финансови тенденции и пазарни условия въз основа на исторически данни.

Използване на данни за моделите на търсене за оптимизиране на нивата на запасите и политиките за поръчка.

Използване на модели на данни за идентифициране на клиентски сегменти, предпочитания и поведение за целеви маркетингови стратегии.

Стъпките за предварителна обработка, като почистване, нормализиране и обработка на липсващи стойности, са от решаващо значение за осигуряване на точни и надеждни резултати.

Ефективността на моделите на данни зависи от наличието и качеството на съответните данни.

Разбирането и правилното тълкуване на данните е от съществено значение, за да се избегне правенето на неточни заключения или погрешни прогнози.

В моделите за машинно обучение прекомерното приспособяване към исторически данни може да доведе до лошо обобщаване на нови, невиджани данни.

Непрекъснатото учене и актуализиране на моделите с нови данни им позволява да останат актуални в динамични условия за вземане на решения.

Осигуряването на справедливост, прозрачност и неприкосновеност на личния живот при използването на данни е от решаващо значение, за да се избегнат пристрастни или дискриминационни резултати при вземането на решения.

Интегрирането на експертен опит от двете области е от съществено значение за създаването на ефективни модели и превръщането на прозренията, базирани на данни, в приложими решения.

В обобщение, моделите на данни играят ключова роля при вземането на решения, като включват емпирични доказателства и тенденции от наличните данни, като по този начин повишават точността и надеждността на резултатите от решенията.

2.6. Класификация на математическите модели структурирани системи

Математическите модели в структурираните системи играят ключова роля при вземането на решения, като предлагат систематичен подход за анализ и оптимизиране на сложни сценарии. Класификацията на тези модели е от съществено значение за разбирането на техните разнообразни приложения и функционалности. В областта на математическите модели в структурираните системи съществуват няколко ключови класификации:

Детерминистични модели: Детерминистичните модели предполагат, че връзките между променливите са точно определени и не проявяват случайност. Тези модели са приложими в сценарии, при които резултатите са напълно предвидими при определени входни данни. Линейното програмиране, широко използван детерминистичен модел, се използва при оптимизиране на разпределението на ресурсите, производствените графици и други променливи за вземане на решения.

Вероятностни модели: За разлика от детерминистичните модели, при вероятностните модели се признава наличието на несигурност и случайност в проблемите, свързани с вземането на решения. Тези модели включват вероятностни разпределения, за да представят вероятността за различни резултати. Симулациите Монте Карло например са вероятностни модели, които използват случайни извадки, за да оценят въздействието на несигурността върху резултатите от решенията.

Оптимизационни модели: Моделите за оптимизация се фокусират върху намирането на най-доброто възможно решение от набор от осъществими варианти. Тези модели имат за цел да максимизират ползите, да минимизират разходите или да оптимизират разпределението на ресурсите въз основа на определени цели и ограничения. Линейното програмиране, нелинейното програмиране и целочисленото програмиране са често срещани оптимизационни техники, прилагани при структурирано вземане на решения.¹²²

Симулационни модели: Симулационните модели възпроизвеждат процеси от реалния свят чрез математическо представяне, което позволява на лицата, вземащи решения, да наблюдават поведението на системата във времето. Тези модели са ценни за тестване на различни сценарии, оценка на въздействието на промените и

¹²² Основы теории вычислительных систем / под ред. проф. С. А. Майорова. М.: Высш. шк., 1978. 408 с.

разбиране на динамиката на сложните системи. В тази категория попадат моделите на системната динамика, агентно-базираните модели и симулацията на дискретни събития.

Модели на теорията на игрите: Теорията на игрите предоставя рамка за анализ на стратегическите взаимодействия между множество лица, вземащи решения, известни като играчи. Тези модели разглеждат избора и стратегиите на всеки играч и имат за цел да предскажат резултатите от техните решения. Теорията на игрите намира приложение в икономиката, политологията и бизнес стратегията.

Модели на теорията на опашките: Моделите на теорията на опашките се фокусират върху изучаването на опашките от чакащи и потока от субекти през системите. Тези модели помагат за оптимизиране на процесите на обслужване, намаляване на времето за чакане и повишаване на ефективността на системата. Моделите на опашките се използват често в изследванията на операциите, телекомуникациите и отраслите, ориентирани към услугите.

Мрежови модели: Мрежовите модели представят взаимоотношенията и връзките между субектите в дадена система. Тези модели са особено подходящи в областта на транспорта, логистиката и управлението на проекти. Анализът на критичния път (CPA) и Техниката за оценка и преглед на програми (PERT) са примери за мрежови модели, използвани за оптимизиране на планирането на проекти и разпределението на ресурсите.¹²³

Модели на Марков: Моделите на Марков са вероятностни модели, които представят системи с последователни състояния и преходи между тях. Тези модели се използват в различни области, включително в областта на финансите, здравеопазването и анализа на надеждността, за да се оцени вероятността за преминане от едно състояние в друго с течение на времето.

Динамични модели: Динамичните модели отразяват времевите аспекти на проблемите за вземане на решения, като отчитат как променливите се развиват във времето. Тези модели са от решаващо значение за разбирането на динамичното

¹²³ Подиновский В. В., Ногин В. Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. М.: Наука, 2007. 255 с.

поведение на системите и за прогнозирането на бъдещи състояния. Диференциалните уравнения, моделите на системната динамика и анализът на времевите редове са примери за подходи за динамично моделиране.

Класификацията на математическите модели в структурираните системи предоставя на вземащите решения рамка за избор на най-подходящия подход за моделиране въз основа на характеристиките на проблема за вземане на решение, естеството на изследваната система и целите на анализа. Всеки тип модел носи уникални предимства и съображения, което позволява на вземащите решения да приспособят подхода си към специфичната динамика и сложност на средата за вземане на решения.

В рамките на класификацията на математическите модели на структурирани системи детерминистичните модели служат като основна категория, при която се предполагат точни връзки между променливите. Тези модели са ценни при сценарии, при които резултатите са напълно предвидими въз основа на конкретни входни данни. Линейното програмиране, виден детерминистичен модел, се използва широко за оптимизиране на разпределението на ресурсите, производствените графици и други променливи за вземане на решения в различни отрасли.¹²⁴

Напротив, вероятностните модели въвеждат признаване на несигурността и случайността в проблемите на решенията. Тези модели използват вероятностни разпределения, за да представят вероятността за различни резултати. Симулациите Монте Карло, които са основен пример за вероятностни модели, използват случайни извадки за оценка на въздействието на несигурността върху резултатите от решенията. Този подход е особено полезен при работа с непредвидими променливи или външни фактори, които могат да повлияят на резултатите.

Оптимизационните модели се фокусират върху идентифицирането на най-благоприятното решение от набор от осъществими варианти, съобразено с целите и ограниченията, определени от вземащите решения. Линейното програмиране, нелинейното програмиране и целочисленото програмиране са често срещани техники за оптимизация, прилагани за разглеждане на сложни сценарии за вземане на

¹²⁴ Черноруцкий И. Г. Методы оптимизации в теории управления: учеб. пособие. СПб.: Питер, 2004. 256 с.

решения. Тези модели намират приложение в логистиката, управлението на веригата за доставки, финансите и различни области, в които оптимизацията на разпределението на ресурсите е от първостепенно значение.¹²⁵

Симулационните модели играят жизненоважна роля при възпроизвеждането на процеси от реалния свят чрез математическо представяне. Тези модели предлагат на вземащите решения динамична перспектива, като им позволяват да наблюдават поведението на системата във времето и да изследват различни сценарии. Моделите на системната динамика, моделите, базирани на агенти, и симулациите на дискретни събития попадат в категорията на симулациите, като предлагат ценни прозрения за динамиката и сложността на системите.

Моделите на теорията на игрите предоставят стратегическа рамка за анализ на взаимодействията между вземащите решения, известни като играчи. Като разглеждат избора и стратегиите на всеки участник, моделите на теорията на игрите имат за цел да предскажат резултатите от техните решения. Този подход за моделиране се използва широко в икономиката, политологията и бизнес стратегията, като осигурява поглед върху конкурентните сценарии и вземането на стратегически решения.¹²⁶

Моделите на теорията на опашките се фокусират върху изучаването на опашките от чакащи и потока от субекти през системите. Тези модели са от особено значение за оптимизиране на процесите на обслужване, намаляване на времето за чакане и повишаване на цялостната ефективност на системата. Моделите на опашките намират приложение в изследването на операциите, телекомуникациите и ориентираните към услугите индустрии, където ефективното използване на ресурсите е от решаващо значение.

Мрежовите модели представят взаимоотношенията и връзките между субектите в дадена система. Тези модели са ключови в транспорта, логистиката и управлението на проекти, където разбирането на потока от ресурси и зависимости е от съществено значение. Анализът на критичния път (CPA) и Техниката за оценка и преглед на програми (PERT) са примери за мрежови модели, използвани за оптимизиране на планирането на проекти и разпределението на ресурсите.

¹²⁵ Соловьев В. Д., Добров Б. В., Лукашевич Н. В. Онтологии и тезаурусы. Казань: Казан. гос. ун-т; М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2006. 157 с.

¹²⁶ Черноруцкий И. Г. Методы принятия решений. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 416 с.

Моделите на Марков, попадащи в категорията на вероятностното моделиране, представят системи с последователни състояния и преходи между тези състояния. Тези модели се прилагат в различни области, включително в областта на финансите, здравеопазването и анализа на надеждността, за да се оцени вероятността за преминаване от едно състояние в друго с течение на времето. Те осигуряват динамична перспектива за системите с променящи се състояния и вероятностни преходи.¹²⁷

Динамичните модели, включващи диференциални уравнения, модели на системна динамика и анализ на времеви редове, отразяват времевите аспекти на проблемите при вземане на решения. Тези модели са от съществено значение за разбирането на това как променливите се развиват във времето, което ги прави изключително важни за прогнозиране на бъдещи състояния и поведение. Сценариите за вземане на решения, зависещи от времето, като например финансовото прогнозиране и планирането на ресурсите, често се възползват от прилагането на подходи за динамично моделиране.

В заключение, класификацията на математическите модели в структурирани системи предлага на вземащите решения разнообразен инструментариум за справяне с различни сценарии за вземане на решения. Всеки тип модел носи свой собствен набор от силни страни и съображения, което позволява адаптиран подход към сложността и динамиката, присъщи на различните среди за вземане на решения. Изборът на конкретен подход за моделиране зависи от специфичните характеристики на проблема за вземане на решение, естеството на изследваната система и целите на анализа.

2.7. Проблеми на многостепенното моделиране при вземането на решения:

Многостепенното моделиране при вземането на решения включва разглеждането на фактори, действащи на различни нива - индивидуално, групово, организационно или дори обществено. Въпреки че този подход предлага по-цялостно разбиране на процесите на вземане на решения, той е свързан със собствен набор от предизвикателства:

¹²⁷ Филипс Д., Гарсиа-Диас А. М. Методи анализа сетей. М.: Мир, 1984. 400 с.

Интегриране на нивата: Координацията и интегрирането на информацията от различни нива може да бъде сложна.

Лицата, вземащи решения, трябва да се ориентират в сложното взаимодействие между индивидуалния избор и по-широките организационни или обществени влияния.

Събирането и анализирането на данни на различни нива изисква сложни методологии. Интегрирането на разнообразни набори от данни, отчитането на различните мащаби на измерване и справянето с потенциалните отклонения са ключови съображения.

Вземането на решения често зависи от контекста и многостепенните модели трябва да отчитат нюансите на различните контексти. Различията в организационната култура, стиловете на ръководство или обществените норми могат да окажат значително влияние върху процесите на вземане на решения.

Вземането на решения е динамично и факторите на едно ниво могат да влияят или да взаимодействат с тези на други нива. Разбирането на тези динамични взаимодействия е от съществено значение за разработването на точни модели.

Индивидите в групата могат да имат различни стилове на вземане на решения, предпочитания и мотивация. Включването на тези индивидуални различия в многостепенните модели изисква внимателно обмисляне, за да се избегне прекомерното опростяване.

Моделите за вземане на решения на много нива трябва да се съобразяват с етични съображения, като гарантират справедливост и равнопоставеност на всички нива. Потенциалът за дисбаланс на властта или непредвидени последици налага етичен контрол в процесите на вземане на решения.

Ефективната комуникация между различните нива е от решаващо значение. Неправилното общуване или липсата на прозрачност могат да попречат на успеха на моделите за вземане на решения на много нива, като повлияят на изпълнението на решенията.

2.8. Изводи

Предизвикателствата и нюансите, свързани с многостепенното моделиране при вземането на решения, подчертават необходимостта от интегриран подход,

който да отчита факторите на индивидуално, групово и организационно равнище. Въпроси като сложността на данните, динамичните взаимодействия и етичните съображения са ключови аспекти, които трябва да се разглеждат при прилагането на многостепенни модели.

В заключение, разбирането на мотивацията е от ключово значение за разбирането на човешкото поведение и процесите на вземане на решения. Теориите за съдържанието предлагат ценни рамки, но практическото им приложение изисква нюансиран подход, който отчита индивидуалните различия, контекстуалните фактори и динамичния характер на мотивацията. Освен това интегрирането на многостепенни модели в процеса на вземане на решения осигурява по-цялостна перспектива, макар и с присъщи предизвикателства, които изискват внимателно обмисляне и усъвършенстване на методологията.

ГЛАВА 3: ФОРАМЛНО ОПИСАНИЕ НА ДИСКРЕТНИТЕ СИСТЕМИ ЗА ВЗЕМАНЕ НА РЕШЕНИЯ С ОТЧИТАНЕ НА МОТИВАЦИЯТА

МНОЖЕСТВА, ГРАФИ, МРЕЖОВИ ПОТОЦИ

3.1. Понятия за множества

Ще бъдат въведени следните означения:^{128 129 130 131}

— $\{ A, B, C, \dots \}$ – символи за множества;

— $\{ a, b, c, \dots \}$ – елементи на множества.

$a \in B$ означава, че елементът a принадлежи на множеството B , при което $\in$ е символ на принадлежност.

$a \notin B$ означава, че a не принадлежи на B .

$A \subset B$ показва, че множеството A е част от множеството B .

Ако $A \subset B$ и $B \subset A$, то $A \equiv B$.

Празното множество със символ $\emptyset$ означава, че в него няма нито един елемент.

$|A|$ е равен на мощността на множеството A . То показва броя на елементите в множеството A .

Ако A и B са произволни множества, то тяхното обединение $A \cup B$ се нарича множеството, всички елементи на което принадлежат на A или B , или на A и B едновременно.

¹²⁸ Ford, L. R., D.R. Fulkerson. Maximal flow through a network. - Canadian Journal of Mathematics, 1956, 8, pp. 399-404.

¹²⁹ Don Phillips, Garcia-Diaz. Fundamentals of Network Analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New York, 1981. 474 pp., DOI: 10.1002/net.3230120210

¹³⁰ Jensen, P. A., J.W. Barnes. Network flow programming. New York, John Wiley and Sons, Inc., 1980.

¹³¹ Christofides, N. Graph theory: An Algorithmic Approach. London [etc.]. Academic Press, 1986.

Ако A и B са произволни множества, то пресичането $A \cap B$ съдържа само тези елементи, които принадлежат едновременно и на A , и на B .

Изваждането $C = A \setminus B$ на двете множества A и B е съвкупността на тези елементи от A , които не се съдържат в B , при което едновременно се предполага $B \subset A$.

Симетрична разлика $A \Delta B$ се нарича множеството получено чрез обединение на разликите $A \setminus B$ и $B \setminus A$. То може да се означаи и чрез $A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$.

Множеството C е разбито на подмножествата

A и B , ако $A \cap B = \emptyset$ и $A \cup B = C$.

Ако всички разглеждани подмножества са подмножества на някое множество U , то U се нарича универсално подмножество.

За произволните множества A и B следните три зависимости са еквивалентни помежду си: $A \subseteq B$; $A \cap B = A$; $A \cup B = B$.

Под мощност $m(A)$ на множеството A се разбира броят на елементите $|A|$ в това множество, т.е. $m(A) = |A|$.

Абсолютно допълнение на множеството A се нарича множеството $\bar{A}$ от тези елементи, които не принадлежат на множеството A , т.е. $\bar{A} = U \setminus A$. От това следва, че $X \setminus A = X \cap \bar{A}$.

Множеството $\{i/i \in A; P(i)\}$ включва всички елементи на множеството A за които е истина предикатът $P(i)$.

Скобите $\{\dots\}$ ще се използват само за означаване на множества.

Ако A и B са произволни множества, то се твърди, че върху A е определена функцията Γ^1 , приемаща значение от B , ако за на всеки елемент от A е поставен в съответствие един и само един елемент от B . За произволни множества вместо функция се използва терминът „изображение”.

За изображението на функцията от A в B се записва $\Gamma^1: A \rightarrow B$.

Ако a е елемент от A , то съответният елемент от B е $b = \Gamma^{-1}(a)$; $b \in B$.

По аналогичен начин се дефинира обратното изображение $\Gamma^{-1}(b)$.

Съществуват зависимостите:

$$\Gamma^{-1}(A \cup B) = \Gamma^{-1}(A) \cup \Gamma^{-1}(B);$$

$$\Gamma^{-1}(A \cap B) = \Gamma^{-1}(A) \cap \Gamma^{-1}(B);$$

$$\Gamma^1(A \cup B) = \Gamma^1(A) \cup \Gamma^1(B).$$

Въвеждат се означенията:

$$J = \{ (i, j) / x_{ij} \in U \} ;$$

$$\sum_{(i, j) \in J} f_{ij} = F ;$$

където $\{ f_{ij} \}$ е дъгова потокова функция, чийто потокова функция върху дъгата $(x_i, x_j) = x_{ij}$ е равна на f_{ij} .

Рефлексивността φ на множеството N означава, че $x = x$.

Симетричността φ върху същото множество показва, че за $x, y \in N$ от $x = y$ следва $y = x$.

Транзитивността показва, че от $y = x$ и $x = z$ следва $y = z$.

В множеството на реалните числа отношението $\leq$ е рефлексивно, симетрично и транзитивно, т. е. двата елемента x и y са еквивалентни помежду си. Отношението $<$ е транзитивно, но не е рефлексивно и симетрично, т. е. двата елемента x и y не са еквивалентни помежду си. Символът $\bigcup_{i \in I}$ означава, че се осъществява обединение на множествата от елементи от I .

3.2. Графи и действия върху тях

Графът G се дефинира чрез множество от елементи (или върхове) $N = \{ x_1, x_2, \dots, x_n \}$ и множество от ребра (или дъги) $\{ u_1, u_2, \dots, u_m \}$, които се означават чрез U и обхващат всички или част от елементите на U . Това дава възможност графът, като математическа структура, да се отбелязва като $G(N, U)$.¹³²

Ако всички елементи от U са ориентирани дъги, това означава, че във всеки от елементите $u_k \in U$; $u_k = (x_i, x_j)$ върхът x_i е начален, а x_j – последен. Тогава графът $G(N, U)$ е ориентиран граф.

На фиг.1 е показан ориентиран граф от пет върха и шест дъги. Със стрелки са показани посоките на дъгите – от началните върхове към крайните. Прието е да се

¹³² Christofides, N. Graph theory: An Algorithmic Approach. London [etc.]. Academic Press, 1986.

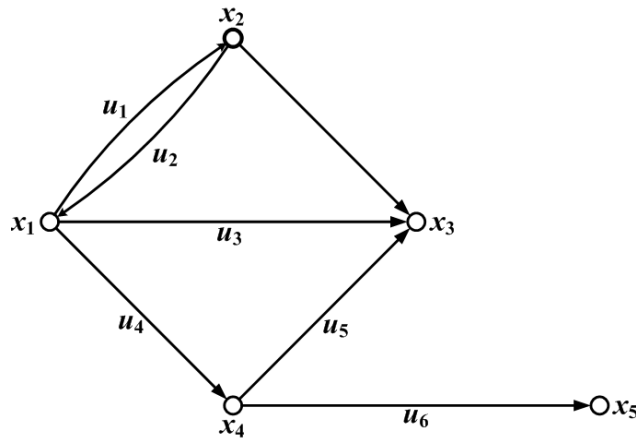
отбелязва, че върховете на дъгата u_k или реброто – от x_i към x_j – са инцидентни на дъгата и обратно.

Той включва върховете $\{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ и дъгите $\{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6\}$.

При втория начин на дефиниране на графа съществена роля играят правото Γ^1 и обратното Γ^{-1} изображение. Формално те могат да се запишат по следния начин:

$$\Gamma_i^1 = \{j / (i, j) \in J; j \in I\}; \quad \Gamma_i^{-1} = \{j / (j, i) \in J; j \in I\}.$$

За графа от фиг.1 може да се запише:



Фиг.1

$$\Gamma(x_1) = \{x_2, x_3, x_4\};$$

$$\Gamma(x_2) = \{x_1, x_3\};$$

$$\Gamma(x_3) = \emptyset;$$

$$\Gamma(x_4) = \{x_3, x_5\};$$

$$\Gamma(x_5) = \emptyset,$$

където $\emptyset$ е празно множество.

При използване на обратното изображение Γ^{-1} може да се запише:

$$\Gamma^{-1}(x_1) = \{x_2\};$$

$$\Gamma^{-1}(x_2) = \{x_1\};$$

$$\Gamma^{-1}(x_3) = \{x_1, x_2, x_4\};$$

$$\Gamma^{-1}(x_4) = \{x_1\};$$

$$\Gamma^{-1}(x_5) = \{x_4\}.$$

Възможно е дефинирането на двойно изображение $\Gamma^2(x)$ по следния начин:

$$\Gamma^2(x) = \{ z / \Gamma(x) = y; \Gamma(y) = z; (x, y) \in U; (y, z) \in U \}.$$

Възможно е реброто (x_1, x_2) да се замени с две еквивалентни дъги $\{(x_1, x_2) \cup (x_2, x_1)\}$.

3.3. Мрежови потоци

Мрежовите потоци, или потоци върху графи, са широко разпространени математически структури, които дават възможност за теоретични изследвания и практически приложения. През последните години те претърпяха значително еволюционно развитие, което даде възможност да се получат редица съдържателни резултати и да се използват в системите за вземане на решения (СВР).

В настоящата работа се използват три разновидности на тези мрежови потоци чрез които могат да се изследват мотивационни и емоционални психически процеси. Два от тях, а именно, класическите мрежови потоци (КМП) и обобщените мрежови потоци (ОМП), са добре известни.

3.4. Класически мрежови потоци

В дефинирането на мрежовите потоци важна роля играят следващите дъгови функции:¹³³

— c_{ij} – неотрицателна функция на пропускателната способност върху дъгата x_{ij} за която, за всяко $(i, j) \in J$, е изпълнено:

$$0 \leq c_{ij} \leq x_{ij}; \quad (3.1)$$

— a_{ij} – неотрицателна функция на стойността върху дъгата x_{ij} :

$$0 \leq a_{ij} \leq m; \quad (i, j) \in J \quad (3.2)$$

при което m е крайно рационално число A .

Мрежовият поток или – което е същото – потокът върху граф се дефинира по следния начин за всяко $i \in I$ и $(i, j) \in J$:

¹³³ Jensen, P. A., J.W.Barnes. Network flow programming. New York, John Wiley and Sons, Inc., 1980.

$$\sum_{j \in \Gamma_i^1} f_{ij} - \sum_{j \in \Gamma_i^{-1}} f_{ji} = \begin{cases} V, & \text{ако } x_i = S; \\ 0, & \text{ако } x_i \neq S, t; \\ -V, & \text{ако } x_i = t; \end{cases} \quad (3.3)$$

$$f_{ij} \leq c_{ij} \text{ за всяко } (i, j) \in J; \quad (3.4)$$

$$f_{ij} \geq 0 \text{ за всяко } (i, j) \in J. \quad (3.5)$$

Върхът $S \in N$ е източник на потока $U \geq 0$, а върхът $t \in N$ е консуматор на същия поток.

Целевата функция за управление на мрежовия поток е:

$$\sum_{(i, j) \in J} a_{ij} f_{ij} \rightarrow \min (\max). \quad (3.6)$$

Възможно е да има няколко източника $S \in N$ и няколко консуматора $T \in N$ при което

$$|S| \geq 1; |T| \geq 1 \quad (3.7)$$

и е необходимо спазването на равенството

$$\sum_{x_i \in S} V_i = -\sum_{x_j \in T} V_j = 0; \quad (3.8)$$

$$S \cap T = \emptyset. \quad (3.9)$$

Ако се реши оптимизационната задача на потоковото оптимизиране (3.6) при спазване на изискванията от (3.1) до (3.5), ще се получи оптимално разпределение на потока върху мрежата при спазване на изискванията за пропускателната способност (3.4) и неотрицателност на потока (3.5)

Равенството (3.3) се нарича уравнение на запазването. То показва, че за върховете $x_i \neq S, t$ винаги е необходимо сумарният поток влизащ в съответния връх да е равен на потока излизащ от този връх.

Зависимостта (3.3) се нарича уравнение за съхраняване и има фундаментално значение в мрежовия поток.

При увеличаване на стойността на потока V върху мрежата ще се стигне до насищане на определени дъги x_{ij} , $f_{ij} = c_{ij}$. В тези случаи е в сила т. нар. mincut – max flow теорема на Форд и Фулкерсон според която максималният поток $V_{\max}$ е равен на минималния разрез $(N_0, \bar{N}_0)$:¹³⁴

$$V_{\max} = f(N_0, \bar{N}_0) - f(\bar{N}_0, N_0) \leq c(N_0, \bar{N}_0); \quad (3.10)$$

¹³⁴ Ford, L. R., D. R. Fulkerson. Maximal flow through a network. - Canadian Journal of Mathematics, 1956, 8, pp. 399-404.

$$f (N_0, \bar{N}_0) = 0, \quad (3.11)$$

където разрезът $(N_0, \bar{N}_0)$ е равен на

$$(N_0, \bar{N}_0) = \{ x_{ij}/x_i \in N; x_j \in \bar{N}; (i, j) \in J \}. \quad (3.12)$$

При достигане на максималната стойност на потока $V_{\max}$ е вярна следната зависимост:

$$V_{\max} = f (N_0, \bar{N}_0) = c (N_0, \bar{N}_0) \quad (3.13)$$

при нулева стойност на потока върху разреза $(\bar{N}_0, N)$.

3.5. Обобщен мрежов поток

Важна разновидност на класическия мрежов поток е обобщеният мрежов поток или потокът с печалби и загуби. Той се свежда до това, че, ако в началния връх x_i потоковата функция има стойност f_j , то в крайния връх x_j на същата дъга стойността на потока е вече $g_{ij}f_j$, където g_{ij} е положително рационално число – коефициент на усилване или отслабване на потока.¹³⁵ Приема се, че за всяко $(i, j) \in J$ е валидно

$$0 \leq g_{ij} \leq p_{ij}, \quad (3.14)$$

където p_{ij} е крайно положително рационално число.

Тъй като в зависимост от $\{ g_{ij} \}$ потоковата функция се усилва или отслабва, то потокът V в източника S в общия случай не е равен на на потока $-V$ в консуматора t , който се различава от V , т.е. $V \neq -V$. При обобщения мрежов поток уравнението за запазване има следния вид: за всяко $i \in I$ и $(i, j) \in J$,

$$\sum_{j \in \Gamma_i^1} f_{ij} - \sum_{j \in \Gamma_i^{-1}} g_{ji} f_{ji} = \begin{cases} \leq V, & \text{ако } x_i = S; \\ 0, & \text{ако } x_i \neq s_i t; \\ -V, & \text{ако } x_i = t. \end{cases} \quad (3.15)$$

Целевата функция при обобщения мрежов поток съвпада с целевата функция от (3.6). Другите две уравнения на обобщения мрежов поток са същите, както в (3.4) и (3.5).

¹³⁵ Don Phillips, Garcia-Diaz. Fundamentals of Network Analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New York, 1981. 474 pp., DOI: 10.1002/net.3230120210

Коефициентите $\{ g_{ij} / (i, j) \in J \}$ дават възможност да се отчита външното влияние върху потоковата реализация, което има важно практическо значение при мрежовата реализация на редица реални процеси. Ако $g_{ij} = 1$ за всяко $(i, j) \in J$, то обобщеният мрежов поток съвпада с класическия мрежов поток.¹³⁶

3.6. Особености на системите за вземане на решения базирани на мрежово-потокови модели

Мрежово-потоковите методи и средства в много случаи дават възможност да се разработят и създадат такива системи за вземане или за подпомагане на вземането на решения, които да са адекватни към широк кръг от реални обекти и процеси. Най-често задачите, решавани чрез мрежово-потокови модели, са свързани с логистични проблеми за транспортиране и съхраняване на различни ресурси. В този случай е необходимо не само съставяне на общ – по възможност оптимален план, но и следене на процесите на преминаване от един пункт към друг. Това предполага готовност за вземане на актуални решения през различни периоди от време. Необходими са подходящи стационарни и мобилни сензори и сензорни системи, които да дават достатъчно точна информация за местоположението и състоянието на транспортирания и съхраняван в складовете ресурс.

Стратегията при определяне и осъществяване на управляващите въздействия при детерминирания случай и при отчитане на стохастичността е различна:

1. Ако системата за вземане на решения има незначителна стохастичност, то процесът се разглежда като детерминиран и оптималният план се определя чрез зависимостите от (3.1) до (3.5) – при класическия мрежов поток (МП), или от (3.4) до (3.6) и (3.15) – при обобщения мрежов поток (ОМП). Във всеки от тези случаи целевата функция (3.6) е една и съща. Така се осъществява едностъпково вземане на решение. Изчисленият оптимум започва да се изпълнява и само ако има форсмажорни събития, като се преразглежда с отчитане на възникналите нови обстоятелства.

¹³⁶ Don Phillips, Garcia-Diaz. Fundamentals of Network Analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New York, 1981. 474 pp., DOI: 10.1002/net.3230120210

При съставяне на оптималния план е важно да се определят възможно най-точно параметрите на мрежата и мрежовия поток

$$\{ c_{ij}/(i, j) \in J \}, \{ g_{ij}/(i, j) \in J \}, \{ a_{ij}/(i, j) \in J \}.$$

От това зависи твърде много качеството на вземаните решения. Преди следващия цикъл на управлението е необходимо уточняване на стойностите на описаните по-горе четири параметъра. Така формулираният метод реализира еднократно, едностъпково вземане на решения в детерминирана среда.

2. При наличие на по-голяма стохастичност се преминава към многостъпково вземане на решения.

Необходимо е зоната на транспортиране и съхраняване на ресурсите да бъде наситена със съответни сензори за да се осъществи управление с „обратна връзка”.

След това се уточнява кой от двата мрежово-потокови модели – МП и ОТМП – следва да се използва.

Първата стъпка се определя аналогично както и при едностъпковото управление с детерминирани параметри. Чрез сензорната система u и обратната връзка се определя в какво реално състояние е попаднал управляемият процес. След това се осъществява втората стъпка. Тя е аналогична на първата, но при друго разположение на ресурса върху мрежата и при уточнени други стойности на някои от четирите параметъра $\{ c_{ij}, g_{ij}, a_{ij}, p_i \}$.

Третата и следващата стъпки се осъществяват аналогично, както първите две.

Така се реализира многостъпково вземане на решения и управлението на обекти и процеси при наличието на значителна стохастичност.

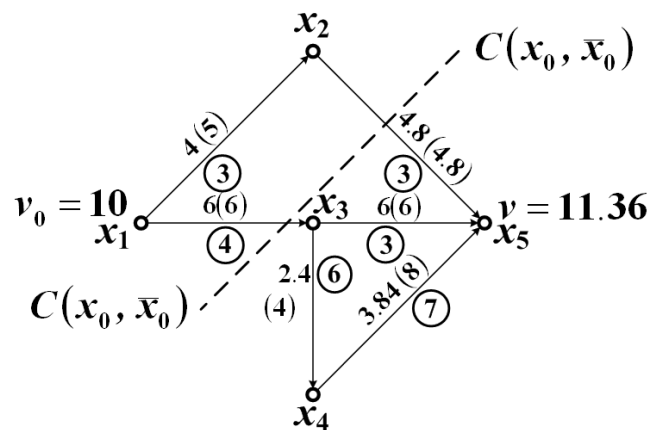
Така описаните два мрежово-потокови модела дават възможност да се отчитат някои психологически особености при вземане на решения, такива като мотивацията и емоциите. Това ще бъде показано в следващите глави на настоящия труд.

Глава 4: Числен пример за дискретна система за вземане на решения с отчитане на мотивацията

За олицетворяване на получените резултати от предходните глави ще се използва пример с вземане на решения при прехвърляне на ресурси върху мрежа – от един пункт до друг, при отчитане на мотивацията.

Такъв ефективен модел може да бъде построен най-общо на базата на поток върху мрежа (граф). За целта най-добре подхожда обобщеният мрежов поток¹³⁷ – наричан понякога поток с печалби и загуби, в който мотивацията се отчита чрез коефициентите за усилване или отслабване $\{g_{ij}/(i, j) \in J\}$.

Нека транспонирането на ресурса се осъществява върху следния граф $G(X, V)::$



Фиг.4.1

В него броят на пунктовете е 5, от което следва, че

$$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}; \quad I = \{1, 2, 3, 4, 5\}; \quad (4.1)$$

Същият граф има шест двойки от индекси, които съединяват 5 върха, а именно,

¹³⁷Sgurev, V., Doukovska, L., Drangajov, St., Intelligent Network-flow Solutions with Risks at Transportation of Products. Sgurev V., Jotsov V., Kacprzyk J. (Eds.), Chapter of Book: Advances in Intelligent Systems Research and Innovation, Series: Studies in Systems, Decision and Control, 379, Springer International Publishing, Switzerland, 2021, ISBN:978-3-030-78123-1, DOI:10.1007/978-3-030-78124-8_19, pp. 417-439.

$$U = \{ x_{1,2}, x_{1,3}, x_{2,5}, x_{3,4}, x_{3,5}, x_{4,5} \} ; \quad (4.2)$$

В същия граф има шест двойки от индекси, които влизат в следното множество J :

$$J = \{ (1, 2) ; (1, 3) ; (2, 5) ; (3, 4) ; (3, 5) ; (4, 5) \} ; \quad (4.3)$$

Множеството V може да се опише кратко с използване на J , а именно,

$$V = \{ x_{i,j} / (i, j) \in J \} ; \quad (4.4)$$

По същия начин множеството от върхове може да се опише по-кратко чрез

$$X = \{ i / i \in I \} ; \quad (4.5)$$

Източникът на ресурси S е във върха x_1 , а на консуматора на ресурси T е във върха x_5 .

Величината на ресурса от пункта x_i към пункта x_j се означава чрез f_{ij} . Тази величина е винаги неотрицателна¹³⁸

$$0 \leq f_{ij} \text{ за всяко } (i, j) \in J ; \quad (4.6)$$

Съществува ограничителна горна граница за величината на ресурса f_{ij} по участъка x_{ij} , която се нарича пропускателна способност C_{ij} за участъка (дъгата) x_{ij} ¹³⁹. За нея може да се запише

¹³⁸ Sgurev, V., S. Drangajov. Resources' Allocation with Minimization of Accompanying Risks, Information Technologies and Control, John Atanasoff Society of Automatics and Informatics, Sofia, Bulgaria, Print: ISSN 1312-2622; On-line: ISSN 2367-5357, No 1, 2017.

¹³⁹ Sgurev, V., S. Drangajov. Two Stage Method for Network Flow Control of Resources and the Risks Related to Them. - In: Proc of the International Conference of Automatics and Informatics 2016, Bulgaria, Sofia, Oct. 4-5, 2016, John Atanasoff Society of Automatics and Informatics, Proc.: ISSN 1313- 1850, CD: ISSN 1313_1869 O UAI, pp. 143-149.

$$f_{ij} \leq C_{ij} \text{ за всяко } (i, j) \in J; \quad (4.7)$$

Пропускателната способност е неотрицателна функция за която

$$0 \leq C_{ij} \text{ за всяко } (i, j) \in J; \quad (4.8)$$

Това следва от предишните две неравенства (4.6) и (4.7).

Стойността на потоквата функция в източника S се означава с v_0 , а в консуматора – чрез V .

В обобщения мрежов модел отчитането на мотивацията може да се осъществи чрез коефициентите за усиление или отслабване на дълговите потокови функции $g_{ij} \geq 0; (i, j) \in J$.¹⁴⁰ Условно тези коефициенти ще се наричат коефициенти на мотивацията. При това

а) Ако $0 \leq g_{ij} < 1$, то мотивацията намалява стойността на потоквата функция, която вече придобива стойността

$$g_{ij}f_{ij} < f_{ij}; \quad 0 \leq g_{ij} < 1; \quad (4.9)$$

б) Ако g_{ij} има стойност

$$g_{ij}f_{ij} > f_{ij}; \quad g_{ij} > 1; \quad (4.10)$$

то мотивацията усилява ефекта от преноса на ресурс от пункт x_i до друг пункт x_j ;

в) Ако $g_{ij} = 1$, то мотивацията не оказва влияние върху преноса на ресурсите, т.е.

¹⁴⁰ Sgurev, V., Doukovska, L., Drangajov, St., Intelligent Network-flow Solutions with Risks at Transportation of Products. In: Sgurev V., Jotsov V., Kacprzyk J. (Eds.), Chapter of Book: Advances in Intelligent Systems Research and Innovation, Series: Studies in Systems, Decision and Control, 379, Springer International Publishing, Switzerland, 2022, ISBN:978-3-030-78123-1, DOI:10.1007/978-3-030-78124-8_19, pp. 417-439.

$$g_{ij}f_{ij} = f_{ij}; \quad g_{ij} = 1; \quad (4.11)$$

Каква стойност ще приеме коефициентът $g_{ij} = 1$, зависи от това, как експертно ще бъдат оценени общо външната и вътрешната мотивации на вземащия решение за участъка (дъгата) x_{ij} . Ако неговата мотивация е значителна, то и количеството преместван ресурс по този участък ще е по-голям и следователно $g_{ij} > 1$,

Ако заинтересуваното в ускоряването на процеса лице (например собственик на система) вземе съответните мерки и увеличи мотивацията в отделните участъци, то и общото количество прехвърлен (преместван/транспортиран) ресурс ще е по-голямо.

А определянето на това, какви количества ресурси ще се разпределят по отделните участъци (дъги) на мрежата е предмет на съответна оптимизационна задача. За нейното дефиниране е необходимо определянето на цените $\{a_{ij}/(i, j) \in J\}$ за транспортиране на единица ресурс по участъка (дъгата) x_{ij} .¹⁴¹

Тези цени – наричани също дъгови оценки, винаги имат неотрицателна стойност:

$$0 \leq a_{ij} \text{ за всяко } (i, j) \in J; \quad (4.12)$$

Обобщеният мрежов поток може да се дефинира най-общо чрез следните зависимости:

$$\begin{aligned} &\text{за всяко } i \in I \text{ и } (i, j) \in J \\ &\sum_{j \in \Gamma_i^1} f_{ij} - \sum_{j \in \Gamma_i^{-1}} g_{ji}f_{ji} = \begin{cases} v_0, & \text{ако } x_i = S; \\ 0, & \text{ако } x_i \neq S, T; \\ -v, & \text{ако } x_i = T; \end{cases} \end{aligned} \quad (4.13)$$

¹⁴¹ Sgurev, V., Doukovska, L., Multivalued Network Logic with One Real and Two Imaginary Logic Structures. Proceedings of the IEEE International Conference Automatics and Informatics – ICAI'23, 5-7 October 2023, Varna, Bulgaria, IEEE Xplore, 2023, DOI:10.1109/ICA158806.2023.10339033, pp. 395-398.

$$f_{ij} \leq C_{ij} \text{ за всяко } (i, j) \in J; \quad (4.14)$$

$$0 \leq f_{ij} \text{ за всяко } (i, j) \in J; \quad (4.15)$$

Върху така дефинирания обобщен мрежов поток с мотивации могат да се формулират поне три оптимизационни задачи – *A*, *B* и *C*, с различни целеви функции:

Задача *A*: Максимален обобщен мрежов поток с мотивации и следната целева функция:

$$L = u = u_{max} \rightarrow \max; \quad (4.16)$$

при което v_0 е количеството начален ресурс във върха $S = x_1$ на мрежата.

Задача *B*: Максимален обобщен мрежов поток с мотивации и с минимална или максимална стойностна следната целева функция:

$$L = \sum_{(i, j) \in J} a_{ij} f_{ij} \rightarrow \min (\max) ; \quad (4.17)$$

при което v_0 е количеството начален ресурс, а $v = v_{max}$ е получен при решаване на задача *A*;

Задача *C*: Обобщен мрежов поток с мотивация и с минимална (максимална) стойност на целевата функция L от (4.17). при това v_0 е с фиксирана стойност.

В разгледания числен пример коефициентите $\{ g_{ij} / (i, j) \}$ имат следните стойности:

$$g_{1,2} = 1,2; \quad g_{1,3} = 1,4; \quad g_{2,5} = 0,8; \quad g_{3,4} = 1,6; \quad g_{3,5} = 1,1; \quad g_{4,5} = 0,5 ; \quad (4.18)$$

Дъговите пропускателни способности са равни на:

$$C_{1,2} = 5; \quad C_{1,3} = 6; \quad C_{2,5} = 4,8; \quad C_{3,4} = 4; \quad C_{3,5} = 6; \quad C_{4,5} = 8 ; \quad (4.19)$$

Приведените данни дават възможност да се реши всяка една от описаните оптимизационни задачи A , B или C за обобщен мрежов поток с отчитане на мотивациите.¹⁴²

Оптимизационна задача A

В тази задача за максимален обобщен мрежов поток с мотивации целевата функция се дефинира чрез (4.16), а ограниченията (4.13) имат следния вид:

$$a_1: f_{1,2} + f_{1,3} = 10; \quad (4.20)$$

$$a_2: f_{2,5} - 1,2f_{1,2} = 0;$$

$$a_3: f_{3,4} + f_{3,5} - 1,4f_{1,3} = 0;$$

$$a_4: f_{4,5} - 1,6f_{3,4} = 0;$$

$$a_5: -0,8f_{2,5} - 1,1f_{3,5} - 0,5f_{4,5} + v = 0; \quad (4.21)$$

Ограниченията от (4.14) и (4.15) се описват чрез зависимостите:

$$a_6: f_{1,2} \leq 5;$$

$$a_7: f_{1,3} \leq 6;$$

$$a_8: f_{2,5} \leq 4,8;$$

$$a_9: f_{3,4} \leq 4;$$

$$a_{10}: f_{3,5} \leq 6;$$

$$a_{11}: f_{4,5} \leq 8;$$

$$a_{12}: f_{1,2} \geq 5;$$

$$a_{13}: f_{1,3} \geq 0;$$

$$a_{14}: f_{2,5} \geq 0;$$

$$a_{15}: f_{3,4} \geq 0;$$

$$a_{16}: f_{3,5} \geq 0;$$

¹⁴² Sgurev, V., Doukovska, L., Implication and Inference Rules in Multivalued Logic with Network Configuration. Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering - BdKCSE'23, 2–3 November 2023, Sofia, Bulgaria, IEEE Xplore, 2023, DOI:10.1109/BdKCSE59280.2023.10339696, pp. 1-4.

$$a_{17}: f_{4,5} \geq 0;$$

В разглеждания числен пример ограниченията се състоят от общо 17 равенства и неравенства.

Решаването на горната оптимизационна maxflow-задача чрез стандартен програмен пакет за линейно програмиране показва, че максимално възможният поток от ресурси от източника x_1 до консуматора x_5 е равен на $v = 11,36$.¹⁴³ Това означава, че при използваната чрез $\{ g_{ij}/(i, j) \in J \}$ мотивация транспортираният ресурс от източника до консуматора ще се увеличи с 11,36%.

Коефициентите $\{ g_{ij}/(i, j) \in J \}$ на дъгите, влизащи във върховете $\{ x_2, x_3, x_4 \}$, благодарение на мотивацията вземат допълнителен ресурс от тези при върха за да се увеличи крайният транспортиран ресурс от $v_0 = 10$ до $v = 11,36$ %.¹⁴³

Това нагледно показва как чрез мотивацията може да се влияе върху вземането на решения и увеличаването (или намаляването) на транспортния ресурс.

В разглежданата следваща оптимизационна задача B дъговите оценки (4.12) имат следни стойности:

$$a_{1,2} = 3; a_{1,3} = 4; a_{2,5} = 3; a_{3,4} = 6; a_{3,5} = 3; a_{4,5} = 7; \quad (4.22)$$

Оптимизационна задача B

В тази задача се определя максималният обобщен поток с мотивации чийто целева функция L е дефинирана в (4.17). това е така наречената maincost-maxflow задача. Първата стъпка в нея е решаването на оптимизационната задача A за определяне на максималния обобщен мрежов поток с мотивации при което се приема $u_0 = 10$. След решаването на тази задача се получава $v = v_{max} = 11,36$.

След определянето на $v = v_{max}$ се преминава към втората стъпка при която

¹⁴³ Sgurev, V., Drangajov, St., An Approach for Analysis of Decisions, Risks, and Losses at Antagonistic Conflicts. IFAC-PapersOnLine, 52, 25, Elsevier, 2020, DOI:10.1016/j.ifacol.2019.12.479, pp. 236-239.

уравнението a_5 приема вида

$$a'_5 = -0,8f_{2,5} - 1,1f_{3,5} - 0,5f_{4,5} = -11,36; \quad (4.23)$$

а целевата функция L е равна на

$$L = 3f_{1,2} + 4f_{1,3} + 3f_{2,5} + 6f_{3,4} + 3f_{3,5} + 7f_{4,5} \rightarrow \min; \quad (4.24)$$

Решава се нова оптимизационна задача с ограниченията от a_1 до a_{17} при което вместо a_5 се използва a'_5 от (4.23), а целевата функция L е равна на (4.24). Използвания пакет от програми за линейно програмиране води до следните дъгови потокови функции:¹⁴⁴

$$f_{1,2} = 4; \quad f_{1,3} = 6; \quad f_{2,5} = 4,8; \quad f_{3,4} = 2,4; \quad f_{3,5} = 6; \quad f_{4,5} = 3,84; \quad (4.25)$$

Това е оптималното разпределение на превозвания ресурс в мрежа по следните участъци (дъги) на мрежата и с отчитане на влиянието на мотивацията. Тя има едно и също общо влияние върху увеличението на количествата и намаляване на общата стойност на превоза на ресурси. И в оптимизационната задача B – както и в задача A , се получава увеличение на превозвания ресурс с 11,36%.

Общата стойност на превозения максимално възможен ресурс с минимална стойност е:

$$L = \sum_{(i,j) \in J} a_{ij} f_{ij} = 3 \cdot 4 + 4 \cdot 6 + 3 \cdot 4,8 + 6 \cdot 2,4 + 3 \cdot 6 + 7 \cdot 3,84 = 109,68 \text{ ед.}; \quad (4.26)$$

Максималният възможен поток (ресурс) от пункта x_1 в количество 10 не може да бъде превозен с отчитане на мотивациите до пункт x_5 в количество $v =$

¹⁴⁴ Sgurev, V. Artificial Neural Networks as a Network Flow with Capacities. Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences. T. 71, No 9, 2018, pp. 1245-1252, ISSN 1310-1331.

v_{max} , не може да бъде превозен за стойност, по-малка от 109,68 единици.

От получените решения следва, че дъгите $\{x_{1,3}; x_{2,5}\}$ са наситени, т.е.

$$f_{1,3} = C_{1,3} = 6 \text{ и } f_{2,5} = C_{2,5} = 4,8; \quad (4.27)$$

Те образуват разрез

$$(x_0, \bar{x}_0) = \{x_{1,3}; x_{2,5}\}; \quad (\bar{x}_0, x_0) = \emptyset; \quad (4.28)$$

където $\emptyset$ е празно множество.

Върху този разрез потоквата функция и пропускателната способност на разреза могат да се дефинират по следния начин:

$$f(x_0, \bar{x}_0) = f_{1,3} + f_{2,5} = 6 + 4,8 = 10,8; \quad (4.29)$$

$$C(x_0, \bar{x}_0) = C_{1,3} + C_{2,5} = 6 + 4,8 = 10,8; \quad (4.30)$$

$$f(\bar{x}_0, x_0) = 0; \quad C(\bar{x}_0, x_0) = 0; \quad (4.31)$$

Тогава за този разрез е вярна известната mincut-maxflow теорема на Форд и Фулкерсон според която за разглеждания числов пример е вярно^{145 146}

$$u \leq f(x_0, \bar{x}_0) - f(\bar{x}_0, x_0) = C(x_0, \bar{x}_0) = 10,8; \quad (4.32)$$

От получените зависимости следва, че ако собственикът на системата за транспорт и управлението му иска да увеличи общото количество на транспортирания ресурс от x_1 до x_5 , то той може да стори това като увеличи само пропускателните способности $C_{1,3}$ и $C_{2,5}$. Другите пропускателни способности се изискват разходи и увеличения.

¹⁴⁵ Сгурев, В. Мрежови потоци с общи ограничения. София, Издателство на БАН, 1991

¹⁴⁶ Sgurev, V., Drangajov, St., Network Risks in Markov Decision Processes. Proc. of the 21st International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'20, Association for Computing Machinery, New York, United States, 2020, ISBN:978-1-4503-7768-3, DOI:10.1145/3407982.3408015, pp. 7-10

Оптимизационна задача С

Чрез тази задача се определя минималната (максималната) стойност на обобщен мрежов поток с мотивации при фиксирана начална стойност на транспортния ресурс. При това не е необходимо ресурсът да бъде максимален, т.е. не е необходимо да е равен на v_{max} . От това следва, че вместо a_5 от (4.23) трябва да се използва a_5 от (4.21). За целта се решава оптимизационна мрежово потокова задача с коефициенти $\{g_{ij}/(i, j) \in J\}$ и с фиксирано начално количество ресурс v_0 .¹⁴⁷

Нека $v_0 = 10$, а параметрите $\{g_{ij}/(i, j) \in J\}$, $\{C_{ij}/(i, j) \in J\}$ и $\{a_{ij}/(i, j) \in J\}$ съвпадат с тези от (4.18), от (4.19) и (4.22) с изключение на изискването

$$C_{1,2} = 4 ; \quad (4.33)$$

След решаване на задачата за линейно програмиране с линейна форма L от (4.17) при ограниченията от a_1 до a_{17} и с отчитане на (4.23) ще се получат оптимални дъгови потокови функции от (4.25).

Това решение съвпада с оптималното решение на предидущата задача B . Основната причина за това е, че шест дъги – $\{x_{1,2}; x_{2,5}; x_{1,3}; x_{3,5}\}$ от графа на Фиг.4.1 се получават с наситени потоци и няма възможности за маневриране с потоците по отделните дъги.

1. Получените в настоящата глава резултати дават възможност за отчитане на мотивацията в дискретна система за вземане на решения чрез обобщен мрежов подход нагледно показва полезността на такъв подход. Той дава възможност да се хвърли мост между психологически процеси, в частност мотивацията, и строгите модели на дискретни системи за вземане на решения.

¹⁴⁷ Sgurev, V., St, Drangajov. Risk estimation and stochastic control of innovation processes, Cybernetics and Information Technologies (CIT), Print ISSN 1311- 9702; Online ISSN 1314-4081, DOI 10.2478/cait-2014-0012, Vol. 14, No 1, 2014, pp. 3-10

2. Получените положителни резултати дават възможност да се разкрият нови насоки за изследване и за създаване на нови системи за вземане на решения с отчитане и на други психологически процеси.

3. Представлява интерес, ако в описания клас дискретни системи за вземане на решения чрез обобщен мрежов поток се изследва поведението на такива системи, ако мотивацията се променя динамично и има частично стохастичен характер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ - резюме на получените резултати

Настоящият дисертационен труд е посветен на изследването на мотивацията, като субективен фактор в създаването на система за вземане на решения.

Мотивацията е сложна съвкупност от психични процеси, определящи силата и посоката на човешкото поведение. Мотивацията има ключова роля и в ежедневноата необходимост от вземането на различни решения.

Мотивацията при човека е свързана със социалната ориентация, разнообразието, адаптивността и влиянието на интелекта, речта и съзнанието.

При създаване на компютърни системи за вземане на решения или за подпомагане на вземане на решения, е необходимо отчитане на мотивацията на различните субекти осъществяващи процеса. Необходимо е също така познаването на съвременните програмни системи за вземането на решения.

Апробация на резултатите.

В хода на изследователската работа по дисертационния труд са достигнати следните резултати:

- Направен е обширен анализ на мотивацията и ролята и в системите за вземане на решения. Общият анализ допринася за по широкото познаване на многоликостта и сложността на мотивацията и нейната роля в разбирането на процеса за вземане на решения. – 1 глава.
- Осъществен е сравнителен анализ на различните видове мотивация и мотивационни теории и модели, като са подчертани техните характеристики, движещи сили и въздействие върху поведението на индивидите. - 1 глава.
- Осъществен е обширен, многопластов обзор, мултидисциплинарно и системно описание на концепции от теорията на вземането на решения, както и на системите за подпомагане на процеса за вземане на решения. – 2 глава.
- Направено е формално описание на дискретните системи за вземане на решения с отчитане на мотивацията. Разгледани са понятия за множества, графи и мрежови потоци. – 3 глава.

- Реализиран е числен пример за дискретна система за вземане на решения с отчитане на мотивацията. - 4 глава.
- Предложено е групиране на мотивационните теории на база осъществен обзор с оглед отчитане на влиянието им в системите за вземане на решения или подпомагането на тези решения. Дадено е предпочитание на тези мотивации, които са свързани с работата на операторите в системите за управление в режим реално време.
- Констатирано, е че в повечето случай мотивацията най-добре се вмести в дискретните системи за вземане на решения.
- Установено е, че дискретните системи за вземане на решения, базирани на мрежови потоци, дават възможност за сравнително точно и адекватно моделиране на дискретните системи за вземане на решения при отчитане на мотивацията.
- Констатирано е че, най-подходящи са обобщените мрежови потоци с коефициенти за увеличаване или намаляване на потоците върху отделните дъги. Чрез тях могат да се създадат модели за вземане на решения в които се използват елементи от теорията на мотивацията , графите и потоците върху тях. С тези дъгови коефициенти се отразява влиянието на мотивацията върху вземането на решения – положително (ако $K_{ij} > 1$) или отрицателно ако (ако $0 < K_{ij} < 1$).
- Предложена и показана е работоспособността на предлагания дискретен обобщен мрежов поток с коефициенти за усилване и намаление на влиянието им при използването му в системи за вземане на решения с мотивация на базата на числен пример.
- Посочени са възможностите на предложени обобщен мрежов поток за моделиране на психологически процеси с по-широк обхват, отколкото мотивацията.

Списък на авторски публикации по дисертационния труд

1. **Tsopanova, E.**, Motivation in Decision-Making Systems. Problems of Engineering Cybernetics and Robotics, 79, Prof. Marin Drinov Academic Publishing House, 2023, ISSN:2738-7356, DOI:10.7546/PECR.79.23.04, pp. 67-74.

2. **Tsopanova, E.**, The Role of Emotions in Decision-Making Systems. Problems of Engineering Cybernetics and Robotics, 80, Prof. Marin Drinov Academic Publishing House, 2023, ISSN:2738-7356, DOI:10.7546/PECR. 80.23.04, pp. 33-40.

Декларация за оригиналност на резултатите

Декларирам, че настоящата дисертация съдържа оригинални резултати, получени при проведени от мен научни изследвания с подкрепата и съдействието на научния ми ръководител. Резултатите, които са получени, описани и/или публикувани от други учени, са надлежно и подробно цитирани в библиографията.

Настоящата дисертация не е прилагана за придобиване на научна степен в друго висше училище, университет или научен институт.

Подпис:

Благодарности

Бих искала да изразя огромната си благодарност на научния ми ръководител акад. Сгурев за цялата подкрепа и наставничество, които получих. Без Вашата ангажираност и професионализъм, подкрепа и градивна критика тази дисертация нямаше да бъде толкова успешна и обогатителна за мен.

Вашите насоки и мъдрост, допринесоха значително за моето академично и професионално развитие. Благодарение на Вас, разширих своите хоризонти, успях да се справя със сложни теми и предизвикателства за мен.

Благодаря Ви за вдъхновението с което ме заражихте, и че винаги бяхте на разположение да ми помогнете. Благодаря от сърце !

БИБЛИОГРАФИЯ

- Axelrod R. The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites. Princeton: University Press, 1976.
- Ariely, D. (2008). "Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions." HarperCollins.
- Austin, J. T., & Vancouver, J. B. (1996). "Goal constructs in psychology: Structure, process, and content." *Psychological Bulletin*, 120(3), 338–375.
- Amabile, T. M. (1996). "Creativity in Context." Westview Press.
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Baumeister, R. F., & Vohs, K. D. (Eds.). (2004). "Drive: Psychology of Human Motivation." Psychology Press.
- Bargh, J. A., & Gollwitzer, P. M. (1994). "Integrating Motivation into Decision Support Systems: A Theoretical Framework." In J. D. Gould & M. J. Atkinson (Eds.), "Motivation and Cognition: Interactions in Social Behavior" (pp. 263–285). American Psychological Association.
- Borissova, D., Dimitrova, Z., Garvanova, M., Garvanov, I., Cvetkova, P., Dimitrov, V., Pandulis, A.: Two-stage decision-making approach to survey the excessive usage of smart technologies. *Problems of Engineering Cybernetics and Robotics*, 73, 3-16 (2020), <https://doi.org/10.7546/PECR.73.20.01>.
- Bommel, P., Bruskiewich, R. M., & Gascuel-Odoux, C. (Eds.). (2011). "Decision Support Systems in Agriculture, Food and the Environment: Trends, Applications and Advances." Springer.
- Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (2001). Motivation and cognitive control: From behavior to neural mechanism. *Annual review of psychology*, 52(1), 1-26.
- Boulding, W., Kalra, A., Staelin, R., & Zeithaml, V. A. (1993). A dynamic process model of service quality: From expectations to behavioral intentions. *Journal of marketing re-search*, 30(1), 7-27.
- Burchard, B. (2014). "The Motivation Manifesto." Hay House.
- Carver, C. S., & Scheier, M. F. (2001). "On the Self-Regulation of Behavior." Cambridge University Press.
- Carayon, P., Hoonakker, P., & Wetterneck, T. B. (2015). "Motivational Decision Support: Tailoring Interventions to Improve Decision-Making Outcomes." *Ergonomics*, 58(4), 568–583.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). "Flow: The Psychology of Optimal Experience." Harper & Row.
- Checkland P. B. Models Validation in Soft Systems Practice // *System Research*. 1995. Vol. 12, № 1. P. 47–54.
- Cialdini, R. B. (1984). "Influence: The Psychology of Persuasion." HarperCollins.
- Churchman C. W. The system approach and its enemies. N. Y. : Basic books, 1979.
- David, S. (2018). Emotional Agility: Get Unstuck, Embrace Change, and Thrive in Work and Life. Penguin.
- Damasio, A. R. (1996). "The Impact of Motivation on Decision-Making: A Neuropsychological Analysis." In W. Prinz & B. Hommel (Eds.), "Common Mechanisms in Perception and Action: Attention and Performance XVI" (pp. 103–

121). Oxford University Press.

- Dweck, C. S. (2006). "Mindset: The New Psychology of Success." Random House.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). "Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions." *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54–67.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). "Facilitating Optimal Motivation and Psychological Well-Being Across Life's Domains." *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, 49(1), 14–23.
- Deci, E., Koestner, R., Ryan, R.: A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125(6), 627–668 (1999).
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer Science & Business Media.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). "The 'what' and 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior." *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.
- Deckers, L. (2014). "Motivation: Biological, Psychological, and Environmental." Routledge.
- Dobelli, R. (2013). "The Art of Thinking Clearly." Harper.
- Don Phillips, Garcia-Diaz. *Fundamentals of Network Analysis*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New York, 1981. 474 pp., DOI: 10.1002/net.3230120210
- Duhigg, C. (2012). "The Power of Habit: Why We Do What We Do in Life and Business." Random House.
- Duckworth, A. (2016). "Grit: The Power of Passion and Perseverance." Scribner.
- Elliott, A., Dweck, C.: Goals: An approach to motivation and achievement. *Journal of Personality & Social Psychology*, 54, 5-12 (1988).
- Ericsson, K. A., & Pool, R. (2016). "Peak: Secrets from the New Science of Expertise." Eamon Dolan/Houghton Mifflin Harcourt.
- Ford, M. E. (1992). "Motivating Humans: Goals, Emotions, and Personal Agency Beliefs." Sage Publications.
- Ford, L. R., D.R. Fulkerson. Maximal flow through a network. - *Canadian Journal of Mathematics*, 1956, 8, pp. 399-404.
- Grant, A. M. (2008). The significance of task significance: Job performance effects, relational mechanisms, and boundary conditions. *Journal of applied psychology*, 93(1), 108.
- Hackman, J., Oldham, G.: Motivation through the design of work: Test of a theory. *Organizational behavior and human performance*, 16(2), 250-279 (1976).
- Heckhausen, J., & Heckhausen, H. (2010). "Motivation and action." Cambridge University Press.
- Herzberg, F., Mausner, B., & Snyderman, B. B. (1959). *The motivation to work*. Wiley.
- Imai, M. (1986). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. McGraw-Hill.
- Jensen K. *Coloured Petri Nets: Basic Concepts, Analysis Methods and Practical Use*. Berlin: Spingler, 1996–1997. Vol. 1. 1996; Vol. 2. 1997; Vol. 3. 1997.
- Jensen, P. A., J.W.Barnes. *Network flow programming*. New York, John Wiley and Sons, Inc., 1980.
- Kahneman, D. (2011). "Thinking, Fast and Slow." Farrar, Straus and Giroux.
- Kersten, G. E., & Gill, T. G. (Eds.). (2002). "Decision Support Systems for Sustainable Development: A Resource Book of Methods and Applications." CRC Press.
- Christofides, N. *Graph theory: An Algorithmic Approach*. London [etc.]. Academic Press, 1986.

- Locke, E., Latham, G.: A Theory of Goal Setting and Task Performance. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall (1990).
- Locke, E., Latham, G.: Toward a theory of task motivation and incentives. *Organizational Behavior and Human Performance*, 3(2), 157-189 (1968).
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (2004). Motivated cognition: Effects of reward and emotion on cognition and action. *Handbook of motivation and cognition*, 1, 509-549.
- Locke, E. A. & Latham, G. P., (1979). Goal setting—A motivational technique that works. *Organizational Dynamics*, 8(2), 68-80.
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey. *American psychologist*, 57(9), 705.
- Markovitz H. Portfoliosselection // *The J. of Finance*. 1952. Vol. VII, № 16. P. 60–91.
- Marakas, G. M. (1999). "Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers." Pearson
- Moskowitz, G. B., & Halvorson, H. G. (2011). "The Psychology of Goals." The Guilford Press.
- Maslow, A.: A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396 (1943).
- Maehr, M. L., & Zusho, A. (2009). Achievement goal theory: The past, present, and future.
- McGonigal, K. (2011). "The Willpower Instinct: How Self-Control Works, Why It Matters, and What You Can Do to Get More of It." Avery.
- Ouchi, W. (1981). *Theory Z: How American Business Can Meet the Japanese Challenge*. Addison-Wesley.
- Oliver, R. L. (1980). A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. *Journal of marketing research*, 17(4), 460-469.
- Olson, D. L., & Wu, D. (2017). "Data-Driven Decision Making and Dynamic Systems." Springer.
- Porter, L., Lawler, E.: *Managerial Attitudes and Performance*. Homewood, IL: Dorsey Press (1968).
- Porter, L. W., & Lawler, E. E. (1968). *Managerial attitudes and performance*. Homewood, IL: Dorsey Press.
- Pink, D. H. (2009). *Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us*. Penguin.
- Ryan, R., Deci, E.: Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78 (2000).
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
- Roeder, T. M., Snizek, J. A., & Tomaka, P. J. (2002). "Incorporating Motivation into Decision Models." *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 88(2), 554–571.
- Sgurev, V., St, Drangajov. Risk estimation and stochastic control of innovation processes, *Cybernetics and Information Technologies (CIT)*, Print ISSN 1311- 9702; Online ISSN 1314-4081, DOI 10.2478/cait-2014-0012, Vol. 14, No 1, 2014, pp. 3-10.
- Sgurev, V., S. Drangajov. Two Stage Method for Network Flow Control of Resources and the Risks Related to Them. - In: *Proc of the International Conference of Automatics and Informatics 2016, Bulgaria, Sofia, Oct. 4-5, 2016*, John Atanasoff Society of Automatics and Informatics, Proc.: ISSN 1313- 1850, CD: ISSN 1313_1869 O UAI, pp. 143-149.
- Sgurev, V., S. Drangajov. Resources' Allocation with Minimization of Accompanying

Risks, Information Technologies and Control, John Atanasoff Society of Automatics and Informatics, Sofia, Bulgaria, Print: ISSN 1312-2622; On- line: ISSN 2367-5357, No 1, 2017.

- Sgurev, V. Artificial Neural Networks as a Network Flow with Capacities. *Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences*. T. 71, No 9, 2018, pp. 1245-1252, ISSN 1310-1331.
- Sgurev, V., Drangajov, St., An Approach for Analysis of Decisions, Risks, and Losses at Antagonistic Conflicts. *IFAC-PapersOnLine*, 52, 25, Elsevier, 2020, DOI:10.1016/j.ifacol.2019.12.479, pp. 236-239.
- Sgurev, V., Drangajov, St., Network Risks in Markov Decision Processes. *Proc. of the 21st International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'20*, Association for Computing Machinery, New York, United States, 2020, ISBN:978-1-4503-7768-3, DOI:10.1145/3407982.3408015, pp. 7-10.
- Sgurev, V., Doukovska, L., Drangajov, St., Intelligent Network-flow Solutions with Risks at Transportation of Products. Sgurev V., Jotsov V., Kacprzyk J. (Eds.), Chapter of Book: *Advances in Intelligent Systems Research and Innovation*, Series: *Studies in Systems, Decision and Control*, 379, Springer International Publishing, Switzerland, 2021, ISBN:978-3-030-78123-1, DOI:10.1007/978-3-030-78124-8_19, pp. 417-439.
- Sgurev, V., Doukovska, L., Drangajov, St., Intelligent Network-flow Solutions with Risks at Transportation of Products. In: Sgurev V., Jotsov V., Kacprzyk J. (Eds.), Chapter of Book: *Advances in Intelligent Systems Research and Innovation*, Series: *Studies in Systems, Decision and Control*, 379, Springer International Publishing, Switzerland, 2022, ISBN:978-3-030-78123-1, DOI:10.1007/978-3-030-78124-8_19, pp. 417-439.
- Sgurev, V., Doukovska, L., Implication and Inference Rules in Multivalued Logic with Network Configuration. *Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering - BdKCSE'23*, 2–3 November 2023, Sofia, Bulgaria, IEEE Xplore, 2023, DOI:10.1109/BdKCSE59280.2023.10339696, pp. 1-4.
- Sgurev, V., Doukovska, L., Multivalued Network Logic with One Real and Two Imaginary Logic Structures. *Proceedings of the IEEE International Conference Automatics and Informatics – ICAI'23*, 5-7 October 2023, Varna, Bulgaria, IEEE Xplore, 2023, DOI:10.1109/ICAI58806.2023.10339033, pp. 395-398.
- Shingo, S. (1988). *Non-Stock Production: The Shingo System of Continuous Improvement*. Productivity Press.
- Schkade, D. A., & Kahneman, D. (Eds.). (1998). "Decision Making: Descriptive, Normative, and Prescriptive Interactions." Cambridge University Press.
- Tannenbaum, R. S., & Latham, G. P. (2002). "The Influence of Motivation on Decision-Making: A Cognitive Model." In S. Highhouse & R. S. Dalal (Eds.), "Judgment and Decision Making at Work" (pp. 19–49). Routledge.
- Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T. P. (2007). "Decision Support Systems and Intelligent Systems." Pearson.
- Vallerand, R. J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. *Advances in experimental social psychology*, 29, 271-360.
- Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., & Koestner, R. (2008). Reflections on self-determination theory.
- Vallerand, R. J., & Ratelle, C. F. (2002). Intrinsic and extrinsic motivation: A hierarchical model. *Handbook of self-determination research*, 37-63
- Vroom, V. H. (1964). *Work and motivation*. New York: Wiley
- Zeithaml, V. A., Berry, L. L., & Parasuraman, A. (1993). The nature and determinants of customer expectations of service. *Journal of the academy of marketing science*,

21(1), 1-12

- Ангелов А. Основи на мениджмънта С.1995г.
- Армстронг, М., Управление на човешките ресурси, изд. „Делфин прес”, Бургас, 1993г.
- Армстронг, М., Наръчник за управление на човешките ресурси, изд. „Делфин прес”, Бургас, 1993г.
- Бояджиев, Др., Мениджмънт на човешките ресурси, изд. „Диагнозиспрес”, София, 2004г.
- Бекярова К., Пипев, Съвременни икономически теории С. 1993г.
- Величков, А., Личност и вътрешна мотивация, изд. БАН, София, 2003г.
- Владимирова, К., К.Спасов, Н.Стефанов, Управление на човешките ресурси – Организационно развитие, София, 2001г.
- Илиев, Й., Мотивация на персонала, изд. „Люрен”, София, 2004г.
- Илиев, Й., Умението да мотивираме, изд. „Нова звезда”, София, 2001г.
- Илиева, С., Ценности и трудова мотивация, Изд. УИ „Св. Климент Охридски”, София, 2009г.
- Илиев Й. Трудовите отношения между наемния работник и работодателя С.1992г.
- Ильин, Е., Мотивация и мотивы, изд. „Питер”, СПб., 2000г.
- Каменов, К., Асенов, А., Хаджиев, К., Човек, екипи, лидери, ИК „Люрен”, София, 2000г.
- Каменов, К., Кр. Хаджиев, Човешкият фактор и екипната дейност в управлението, ИК „Люрен”, София, 2000г.
- Каменов, К., Ситуации и поведение на човешкия фактор в управлението, Изд. „Абагар”, В.Търново, 2006г.
- Колективен труд, Ефективна мотивация на персонала – Незабавен успех, Изд. „СофтПрес”, София, 2005г.
- Кънчев, М., Управление на човешките ресурси, Изд. „АЛБАТРОС”, 2002г.
- Маслоу, Е., Мотивация и личност, изд. „Кибеа”, София, 2001г.
- Мирчев, М., и кол., Организационно поведение, Изд. „Авангард прима”, София, 2007г.
- Нейкова, Р., Управление на човешки ресурси, Габрово, 2002г.
- Паунов М., Мотивация – за добрите резултати и лоялността на хората, с които работим, УИ „Стопанство”, София, 2001г.
- Паунов М. Организационна култура С.1996г.
- Паунов М. Организационно поведение С.1997г.
- Сгурев, В. Мрежови потоци с общи ограничения. София, Издателство на БАН, 1991
- Силаги, Е., Мотивацията, Изд. „Компас-принт”, Варна, 2001г.
- Смит, Х., Уейкли Дж., Психология на организационното поведение, ИУ, Варна, 2002г.
- Станчева, А., Основи на управлението, Варна, 2000г.
- Христова, Т., Мениджмънт на човешките ресурси, Изд. „Principes”, 2006г.
- Шопов, Паунов, Стефанов Икономика на труда С 1997г.
- Шопов, Д., М. Атанасова, Управление на човешките ресурси, Изд. „Тракия – М”, 2007г.
- Янкулов Я, Забунов. Мениджмънт С. 1997 г.
- Барталев С. А. Информационная система дистанционного мониторинга лесных пожаров Федерального агентства лесного хозяйства РФ (состояние

- и перспективы развития) // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. М.: Ин-т косм. исслед. РАН, 2008. Т. 5, № 11. С. 419–429.
- Беляев А. И., Коровин Г. Н., Лупян Е. А. Использование спутниковых данных в системе дистанционного мониторинга лесных пожаров МПР РФ // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных объектов и явлений: сб. науч. ст. М.: GRANP polygraph, 2005. Т. 1. С. 20–29.
 - Бенькович Е., Колесов Ю. Б., Сениченков Ю. Б. Практическое моделирование динамических систем. СПб.: БХВ-Петербург, 2002. 464 с.
 - Блюмин С. Л., Шуйкова И. А. Модели и методы принятия решений в условиях неопределенности. Липецк: ЛЭГИ, 2001. 138 с.
 - Боев В. Д., Кирик Д. И., Сыпченко Р. П. Компьютерное моделирование: пособие для курсового и дипломного проектирования. СПб.: ВАС, 2011. 348 с.
 - Вероятностные методы в вычислительной технике / под ред. А. Н. Лебедева и Е. А. Чернявского. М.: Высш. шк., 1986. 312 с.
 - Вильчик С. И. Формирование баз знаний для интеллектуальной системы по предупреждению и ликвидации ЧС на промышленном предприятии: автореф. дис. канд. техн. наук. Красноярск: ИВМ СО РАН, 2003. 24 с.
 - Гантмахер Ф. Р. Теория матриц. М.: Наука, 1966. 576 с.
 - Дейкстра Э. Дисциплина программирования. М.: Мир, 1978. 275 с.
 - Доррер Г. А., Воротовов Г. А. Применение вычислительной техники в лесной и деревообрабатывающей промышленности: учеб. пособие. Красноярск: СТИ, 1978. 140 с.
 - Доррер Г. А., Коморовский В. С. Оценка и прогнозирование динамики крупных лесных пожаров [Электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности: интернет-журн. МЧС России, Акад. ГПС. 2011. Вып. 2. URL: <http://www.ipb.mos.ru/ttb/>.
 - Доррер Г. А. Методы моделирования дискретных систем: учеб. пособие. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. 171 с.
 - Доррер Г. А., Ничепорчук В. В. Распределенные информационные системы экологического мониторинга: учеб. пособие. Красноярск: СибГТУ, 2010. 232 с.
 - Доррер Г. А., Попов А. А., Сысенко К. В. Исследование жизненного цикла электронных информационных ресурсов // Вестн. СибГАУ. 2009. № 2. С. 128–132.
 - Кемени Дж., Снелл Дж. Конечные цепи Маркова. М.: Наука, 1970. 450 с.
 - Константинова Н. С., Митрофанова О. А. Онтологии как системы хранения знаний. СПб.: СПбГУ, 2008. 54 с.
 - Королюк В. С., Турбин А. Ф. Полумарковские процессы и их приложения. Киев: Наук. думка, 1976. 290 с.
 - Котов В. Е. Сети Петри. М.: Наука, 1984. 158 с.
 - Кофман А., Фор Р. Займемся исследованием операций: пер. с фр. М.: Мир, 1966. 280 с.
 - Ломазова И. А. Вложенные сети Петри: моделирование и анализ распределенных систем с объектной структурой. М.: Науч. мир, 2004. 208 с.
 - Максимов В. И., Корноушенко К., Качаев С. В. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений // Информ. о-во. 1999. Вып. 2. С. 50–54.
 - Нейлор К. Как построить свою экспертную систему. М.: Энерго-

атомиздат, 1991. 266 с

- Ноженкова Л. Ф., Исаев С. В., Ничепорчук В. В. Применение экспертной ГИС для анализа пожарной обстановки в Красноярском крае // Пробл. безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2009. № 2. С. 75–85.
- Ноженкова Л. Ф., Исаев С. В., Ничепорчук В. В. Средства построения систем поддержки принятия решений по предупреждению и ликвидации ЧС // Пробл. безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2008. №4. С. 46–54.
- Орлов А. И. Основы теории принятия решений: учеб. пособие. М.: МГТУ им. Баумана, 2002. 37 с.
- Основы теории вычислительных систем / под ред. проф. С. А. Майорова. М.: Высш. шк., 1978. 408 с.
- Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. М.: Мир, 1984. 234 с.
- Плотинский Ю. М. Теоретические и эмпирические модели социальных процессов: учеб. пособие для высш. учеб. заведений. М.: Логос, 1998. 280 с.
- Подиновский В. В., Ногин В. Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. М.: Наука, 2007. 255 с.
- Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем. М.: Высш. шк., 1985. 350 с.
- Соловьев В. Д., Добров Б. В., Лукашевич Н. В. Онтологии и тезаурусы. Казань: Казан. гос. ун-т; М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2006. 157 с.
- Филипс Д., Гарсиа-Диас А. М. Методы анализа сетей. М.: Мир, 1984. 400 с.
- Черноруцкий И. Г. Методы оптимизации в теории управления: учеб. пособие. СПб.: Питер, 2004. 256 с.
- Черноруцкий И. Г. Методы принятия решений. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 416 с.
- Шибанов А. П. Обобщенные GERT-сети для моделирования протоколов, алгоритмов и программ телекоммуникационных систем: дис. д-ра техн. наук. Рязань: РГР, 2003. 307 с.
- Юдин Д. Б., Гольштейн Е. Г. Линейное программирование (теория, методы и приложения). М.: Наука, гл. редакция физ.-мат. лит., 1969. 424 с.