

ИНТЕГРИРАНИТЕ УПРАВЛЕНСКИ ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ – ДОКАЗАТЕЛСТВО ЗА ПРИЛОЖНОСТТА НА ИДЕИТЕ НА АКАДЕМИК ЕВГЕНИ МАТЕЕВ ТРИДЕСЕТ И ЧЕТИРИ ГОДИНИ ПО-КЪСНО

Георги Бурлаков*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

С бурното развитие на информационните технологии през последните повече от 20 години значително нарастват и възможностите за автоматизация на процедурите и интегриране на функциите в управлението на едно или повече предприятия, независимо от пазарната им ориентация и географска локализация. В условията на глобална конкуренция политиката на отваряне на българската икономика за инвестиции от страна на развитите пазарни икономики от Западна Европа доведе до автоматизиране на управлението във всички действащи големи производствени предприятия в сферата не само на материалното производство, но и на услугите. Тези нови тенденции в бизнес практиката на българските производители налагат необходимостта от съвременни изследвания в областта на управленските информационни системи.

Решаването на днешните бизнес проблеми изисква възприемането на нови подходи за проектиране на стопанските процеси в съответствие с моделите, заложили в популярните софтуерни продукти за автоматизирано управление. Същевременно ефективността на интегрираните информационни системи в производствената среда, в която са внедрени, зависи от задълбочеността на познанията за същността на реалните събития и промени, които стоят зад информационните потоци, отразени на компютърния екран. В този смисъл изучаването на модерните управленски информационни технологии не бива да се отделя от класическите научни разработки, които по-назад във времето са дефинирали основния обект на днешната управленска автоматизация, а именно стопанските процеси в производството. Доброто им познаване ще спомогне за формирането на едно по-компетентно разбиране у ползвателите на съвременни управленски системи за конкретните концепции и принципи, които определят необходимостта от ежедневно попълване на системно зададената поредица от екрани и полета.

Целта на представяното изследване е да демонстрира възможностите на модерните средства за проектиране на стопанските процеси в автоматизирани системи за управление, като запази приемствеността с досегашните икономически проучвания в това направление.

Предлаганият научен труд прилага съвременната методология ARIS¹ за проектиране

* Георги Бурлаков е докторант в катедра “Маркетинг и стратегическо планиране”, специализант в Центъра за икономически изследвания и докторантури (CERGE), Прага; тел.: (+420) 233 095 532, e-mail: Georgi.Burlakov@cerge-ei.cz

¹ Английска аббревиатура за “архитектура на интегрираните информационни системи” (Architecture of Integrated Information Systems), съвременна концепция за проектиране на реални бизнес процеси в единна информационна среда. (Sheer, 1998, p. 10).

на интегрирани управленски системи в съответствие с икономическите основи за автоматизация на стопанското управление (АСУ), разработени от академик Евгени Матеев през 1974 година. От една страна, като проверка за актуалността на концепцията на Матеев (1974) за връзката между управлявана и управляваща стопански системи, дефинициите на основните понятия са съпоставени с основната терминология, използвана от Sheer (1998) при описанието на архитектурата на съвременните управленски информационни системи чрез методологията ARIS. От друга страна, като израз на съвместимостта между централизирания макромодел, предложен от Матеев (1974), и корпоративния бизнес модел, заложен във днешните фирмено ориентирани управленски системи, описани от Sheer (1998), първият е проектиран като надстройка на втория посредством стандартните описателни средства на ARIS.

2. КЛАСИФИКАЦИЯ И СТРУКТУРА НА ИНТЕГРИРАНИТЕ УПРАВЛЕНСКИ ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ

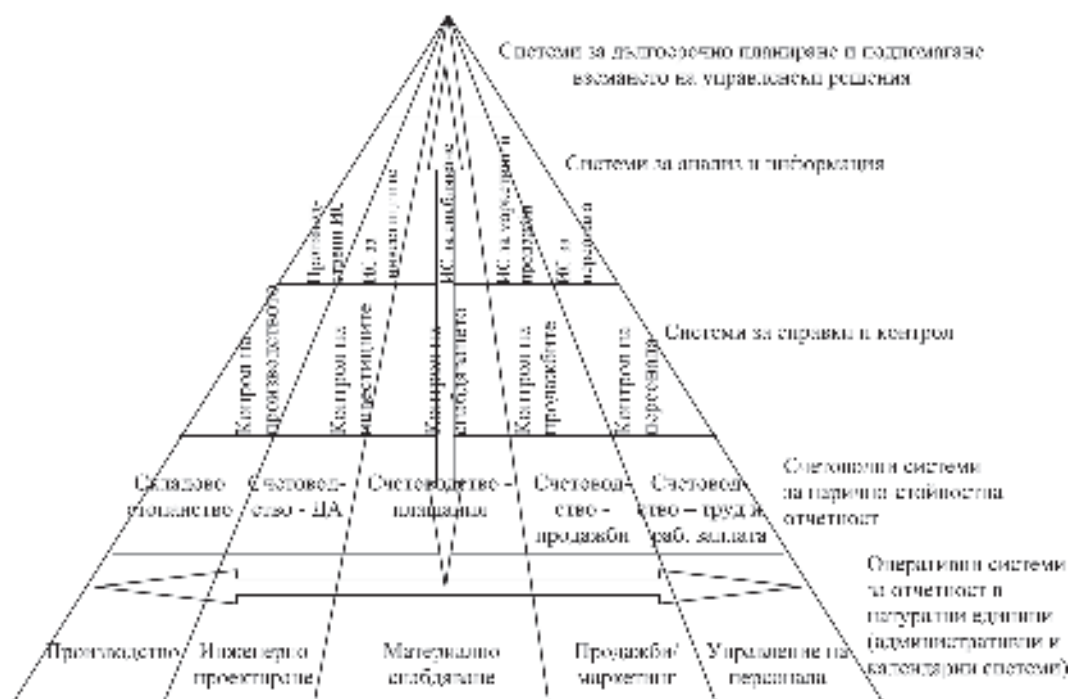
Съвременните компютърни управленски системи представляват мост между практическите бизнес задачи и информационните технологии, приложими за тяхното автоматизирано т.е. коректно, бързо и многократно решаване. В този смисъл, един от основните критерии за класифициране на различните видове бизнес информационни системи е нивото на управление, на което намират приложение те.

По организационен критерий Baltzan and Phillips (2006) разграничават следните три основни вида управленски информационни системи:

- Транзакционни системи (Transaction Processing Systems, TPS) – обслужват оперативното управление. Функционалността им обхваща обработка на информацията за текущата дейност на фирмата според предварително зададени бизнес правила и процедури, съхраняване и актуализиране на тази информация. Организираната съвкупност от електронни формуляри (екрани) или документи, чрез които става въвеждането на данните, се нарича транзакция, а самият процес на попълването им – текуща обработка на транзакциите (Online Transaction Processing, OLTP)
- Системи, подпомагащи процеса на вземане на решения (Decision Support Systems, DSS) – обслужват текущото управление на средно равнище. Представяват линейни оптимизиращи софтуерни калкулатори, които предоставят опростени математически функции за моделиране на реални бизнес процеси, на база текуща информация от транзакционните системи.
- Изпълнителни информационни системи (Executive Information Systems, EIS) – обслужват стратегическото управление, предназначени са за изпълнителното ниво на управление (борда на директорите). Агрегират икономическа информация от разнородни вътрешни и външни източници и позволяват разглеждането ѝ в различни перспективи и йерархии от равнища на обобщаване. Информационната осигуреност на EIS се поема от специален вид системен софтуер, наречен “склад за данни” (data warehouse), който разполага с инструменти за съвместяване и оптимизирано съхранение на разнородни масиви от информация. Представянето на суровата data-warehouse информация в структурирани и лесни за анализ форми, съответно се определя от понятието “текуща аналитична обработка” (Online

Analytical Processing, OLAP). Автоматизираното преминаване между различни нива на агрегираност на позициите на общите аналитични показатели се асоциира с термина “информационен сондаж” (data mining).

Съвместното координирано функциониране на така класифицираните системи предполага интензивна комуникация както между системите от даден вид, така и между отделните видове системи по организационен критерий на идентифициране. Успешната им интеграция, от своя страна, е свързана с ясното разграничение на отделните системи според функционалната им насоченост. Sheer (1998) използва следната пирамида, за да опише хоризонталните и вертикални връзки на интеграция между управленските информационни системи според бизнес функциите, които обслужват (Фигура 1):



Фигура 1. Интегрирани информационни системи (Sheer, 1998, p.5)

В хоризонтален план се формират пет функционални подсистеми на всяко равнище – производство (production), инженерно проектиране (engineering), материално снабдяване (purchasing), продажби/маркетинг (sales/marketing), управление на персонала (personnel placement). Съответно на средно и високо управленско ниво инженерното проектиране се трансформира в инвестиционен контрол и мениджмънт.

Допълнително, Sheer (1998) разграничава две подтипа на транзакционните системи – оперативни и счетоводни. Оперативните производствени системи работят основно с натурални показатели и включват административни системи за генериране и изпращане на оферти и отчети (проформа-фактури) до клиентите, поръчки

до доставчиците, както и системи за календарно планиране. Счетоводните системи, от друга страна, са предназначени да отразяват парично-стойностни потоци за нуждите на вътрешната и външната отчетност и контрола на дейността на предприятието. В самата практика двата типа оперативни системи работят като единно цяло, доколкото изпълнението на дадена отчетна процедура включва в себе си и административни, и счетоводни функции.

Формирането на отчетите и последващия финансов контрол се подпомага от контролните системи на средно управленско равнище. Те агрегират първичната информация от транзакционните системи за нуждите на текущия вътрешен анализ. Резултатите влизат като входни информационни потоци в управленските системи от по-висок ранг.

Интеграцията на системите по линия на свързващите ги решения и процеси е предизвикано от необходимостта за единност и бързина на обработка на отчетната информация между отделните управленски равнища. При липса на съвместимост и комуникация между отделните функционални приложения едни и същи електронни документи, като съвкупности от данни, се налага да бъдат въвеждани и съхранявани неколkokратно, за всяка една система свързана с тяхната обработка. Това крие риск за получаване на големи вариации в крайните отчети. Към настоящия момент на развитие на управленските информационни технологии най-висока степен на интеграция е постигната по отношение на оперативните системи, обединени в системната концепция за единно планиране ресурсите на предприятието (Enterprise Resource Planning, ERP).

При продуктите, изградени на основата на ERP, съответните функционални подсистеми от пирамидата на Sheer (1998) са организирани като специализирани модули със свързан интерфейс, достъпен през общо структурирано меню, според правата на достъп на съответния ползвател¹. Документите автоматично се придвижват под формата на екранни форми между фирмените отдели. По този начин, на даден междинен етап от процедурата по изготвянето им, съответният служител не се интересува кой преди него е попълнил присъстващите в документа несвързани с неговата дейност данни. Той попълва единствено полетата, които отговарят на длъжностните му функции в оперативното звено, към което принадлежи.

Значителен напредък в интеграцията на системите от по-високо аналитично управленско равнище се наблюдава през последното десетилетие, като резултат от развитието на описаните вече подходи за складиране на данни и информационен сондаж за целите на непрекъснатото стратегическо управление.

От една страна, се търсят решения за подобряване интеграцията във вертикален план – чрез директно обвързване на стратегическите решения и цели на предприятието с конкретните календарни планове за тяхното изпълнение на оперативно ниво. Тази концепция, известна като MRP II (Material Resource Planning), е разработена от Wight (1981). Тя е усъвършенствана версия на парадигмата за интегрирано

¹ Правата на достъп до функционалните менюта на системата се определят въз основа на длъжността и принадлежността на съответния служител към един или друг отдел на предприятието. Идентифицирането му се осъществява чрез предварително регистрирани в системата индивидуални потребителско име и парола. (Prosser, Taudes and Weiss, 2001, p. 17).

оперативно управление MRP (Material Requirement Planning) в контекста на логистичните вериги, обслужващи входа и изхода на производствения процес.

От друга страна, се работи за постигане на хоризонтална интеграция на мезо- и макроикономическо ниво. Целта е да се идентифицират и използват максимално конкурентните предимства на фирмата чрез консолидиране на веригата ѝ на стойността според модела на Porter (1990). Това се постига чрез обмен на информационни масиви с партньорите по вертикалата на междуфирменото снабдяване и доставки. Обединените по този начин данни за свързаните производства се използват за централизирана координация на производствените процеси на надфирмено равнище, на ниво корпоративен клъстер¹. В управленските информационни технологии концепцията е известна под аббревиатурата SCM (Supply Chain Management), т.е. управление на веригата на стойността.

3. СЪПОСТАВКА НА ХАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ИНТЕГРИРАНИТЕ УПРАВЛЕНСКИ ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ СЪС СПЕЦИФИКАЦИИТЕ, ЗАДАДЕНИ ОТ МАТЕЕВ (1974)

Предварителната оценка, която може да се направи още на този начален етап от предлаганото изследване, е, че според класификацията и предназначението си съвременните управленски информационни системи напълно кореспондират на очакванията на Матеев (1974) към управленските информационни технологии, както са обобщени в увода на неговата разработка. В технически план не съществуват съществени противоречия и несъответствия.

Като основен смисъл на понятието “автоматизиране на управленските процеси” академик Матеев изтъква минимизираното участие на човека при преноса на информацията от една към друга операция по нейната обработка². Същевременно то продължава да съдържа в себе си изискването да се запази неизменната роля на човека при определянето на целите, критериите и избора на пътищата за тяхното осъществяване³.

¹ "Клъстер" е понятието, с което Porter (1990) най-общо описва отделните съвкупности от тясно свързани отрасли, носители на конкурентното предимство на страната, в която са базирани. Под корпоративен клъстер се има предвид голяма холдингова групировка от свободно управлявани фирми, обединени около една обслужваща дейността им банка т.е. финансов център. (Porter, 1990, p. 175).

² "Но не трябва да се слага знак за равенство между техническата основа и самата система на автоматизация. Възможно е да работим с електронноизчислителна техника, даже при добро използване на нейния капацитет, и пак да нямаме АСУ. Същественото е свързването на операциите в системата без участието на човека при входовете и изходите." (Матеев, 1974, стр. 15).

³ "...не би било точно и да говорим само за автоматизация на изчислителните операции. Този термин би стеснил обхвата и задачите на АСУ, защото би изпуснал един много съществен елемент: обработката на информацията има за цел да я доведе до състояние на параметри, които определят икономическата система. При това тази обработка става чрез автоматично подаване на информацията – при определен от хората алгоритъм, при зададени от хората ограничения и критерии, при зададени от тях цели – от една подсистема в друга". (Матеев, 1974, стр. 15).

Както бе посочено, изпълнението на отчетните процедури при еднократно въвеждане на идентична информация и автоматизираното паралелно попълване на свързаните сводни документи и счетоводни сметки е сред основните характеристики на доминиращата в днешната корпоративна практика концепция ERP¹. Въпреки че се получават на изхода на интегрираните оперативни управленски системи, обработените на оперативно ниво данни не се явяват краен продукт и на управлението. Напротив, на аналитично-управленско равнище те формират само част от потока на входящата информация, на основа на която се правят анализи на отчетените резултати, за да се вземат адекватни на реалната ситуация решения.

Новите постижения, свързани със съхранението на бързодостъпни многоизмерни съвкупности от данни чрез съвременните datawarehouse и OLAP технологии, също съответстват на общите изисквания на Матеев (1974) към автоматизираната система за управление. Според автора, ключови фактори за постигането на едновременно оптималност и съгласуваност на решенията в управляващата система се явяват пълнотата, правилното структуриране и бързината на обработката на информацията. Тоест, необходимо е осигуряването на “бърз преход от агрегирани към дезагрегирани задания и от дезагрегирана входяща информация в агрегирани величини при подготовка на решенията”². Изискване, което напълно се припокрива с характеристиката на системите за информационен сондаж.

Различията или по-скоро липсата на тъждество между проектните спецификации от Матеев (1974) и характеристиките на съвременните управленски информационни системи се проявяват извън сферата на техническите изисквания. Те имат икономически характер, т.е. изразяват се в несъответствие в мащаба на управленските парадигми, на които се основават двете описания.

При определяне обхвата на осигуряваното управление проектът на Матеев (1974) изхожда от позициите на общественото планиране на националната и дори наднационалната производствена макросистема. Представената гледна точка съответства на съществуващата в България в началото на 70-те години организация от държавни органи за народностопанско планиране. В нея са отразени и очакванията на автора за разширяване на системата за координация на международни производствени проекти по линия на Съвета за икономическа взаимопомощ (СИВ) – като тогавашен наднационален координиращ орган на страните с държавно планирана организация на производството.

Що се отнася до концепциите за управленски информационни системи, които се прилагат в съвременната практика, те се фокусират само в рамките на корпоративната производствена система. Последната се явява обект на независим от държавните орга-

¹ Концепцията ERP за интегриране на транзакционните подсистеми в единна отворена рамка с общ потребителски интерфейс присъства непосредствено в общите проектни спецификации, представени от Матеев (1974): “Широтата на задачата за АСУ, пише авторът, изисква тя да се атакува едновременно от много страни, чрез едновременно изграждане на множество подсистеми... Но колкото повече се разгръща работата на ширина и в дълбочина, толкова по-релефно изпъкват на преден план проблемите за единството на отделните подсистеми... Касае се за дефинирането на подсистемите, на техните задачи и съдържанието на информационните потоци, от една страна, и за тяхната стиковка в макросистемата, от друга.” (Матеев, 1974, стр. 12)

² Матеев (1974), стр. 13-14.

ни за управление център за вземане на решения по отношение организацията на вътрешното производство и взаимодействието с останалите икономически субекти.

Децентрализираният модел на координация на макроикономическата система е и наложил се глобално модел на управление след колапса на държавно плановите икономики в системата на СИВ. При него поставените от държавните органи национални икономически цели и свързаните с тях решения за изпълнението им се основават на ограничена по съдържание и силно агрегирана информация. Тя е нормативно изискуема под формата на задължителна външна счетоводна отчетност на ангажираните в националното стопанство икономически субекти. Липсва отворена комуникация между управленските единици на микро- и макроравнище. Поради това заложените макронормативи не могат да бъдат обвързани с изчерпателни модели, позволяващи да се оцени експлицитно, доколко сложилите се пазарно междуотраслови отношения съответстват на оптималния план за развитие на националната макроикономическа система. Последният се замества от действието на еволюционно формираните се пазарни балансови механизми, разчитащи на свободната конкуренция между фирмите¹.

Сред прилаганите днес технологии най-голям обхват, доближаващ се максимално до макроравнището на управление, разглеждано от Матеев (1974), имат SCM системите. Те позволяват координация на управленските решения² в една сравнително затворена вертикална система от взаимосвързани производства. Осигуряването от тях управление е способно да надхвърли не само фирмените, но и държавните и регионални граници. Затова пък не е в състояние да постигне необходимата степен на изчерпателност при описание на материалните потоци между отраслите. То не може да определи самостоятелно развитието на една национална или регионална икономика³. В този смисъл макроикономическото планиране според проектната постановка на Матеев (1974) изисква допълнително включване на държавните

¹ “Пълна липса на координация (целесъобразност) в посочения смисъл имаме при модела на класическия пазар. Той се характеризира с това, че всеки стокопроизводител действа наистина целесъобразно, т.е. има своя производствена програма, разчетена даже за дълъг период от време напред (може да има и дългосрочна програма за покупки), но всеки производител изгражда своите програми за продажби, без да се съгласува отнапред с евентуалните купувачи, както и своите програми за покупки, без да ги съгласува отнапред с евентуални продавачи”. (Матеев, 1974, стр. 272)

² “Първа стъпка към ограничаване на класическия пазар имаме при системата на предварителни поръчки. За срока, за който се отнася поръчката, и в мащабите, в които тя обхваща производството на продавача и потреблението на купувача, поръчката е форма на координация. Но доколкото отделните поръчки представляват всяка една за себе си само временно и частично ограничаване (чрез договорни отношения) на класическата пълнота на частната собственост, превръщането на единичните актове на поръчки в система би означавало замяната на частната собственост с обществена.” (Матеев, 1974, стр. 272)

³ “Един от технико-икономическите фактори, които водят до огромна концентрация на собствеността при корпорациите, е разрастването на мащабите на вертикалните комплекси... Но независимо от гигантските размери на такива комплекси, границите, които издига около тях частната собственост, явно се проявяват като пречка за такова разширяване на полето на приложение на отделните елементи, каквото е технически възможно и икономически (от гледна точка на макроикономиката) целесъобразно... наред с високото съвършенство на координацията вътре в корпорацията полиглот (в качеството ѝ на хоризонтално-вертикален комплекс) се изостря въпросът за координацията в макроикономически мащаб.” (Матеев, 1974, стр. 55-56)

управленски информационни системи в мрежите от свързани информационни масиви на фирмите с всички обществено-политически последствия от подобен акт¹.

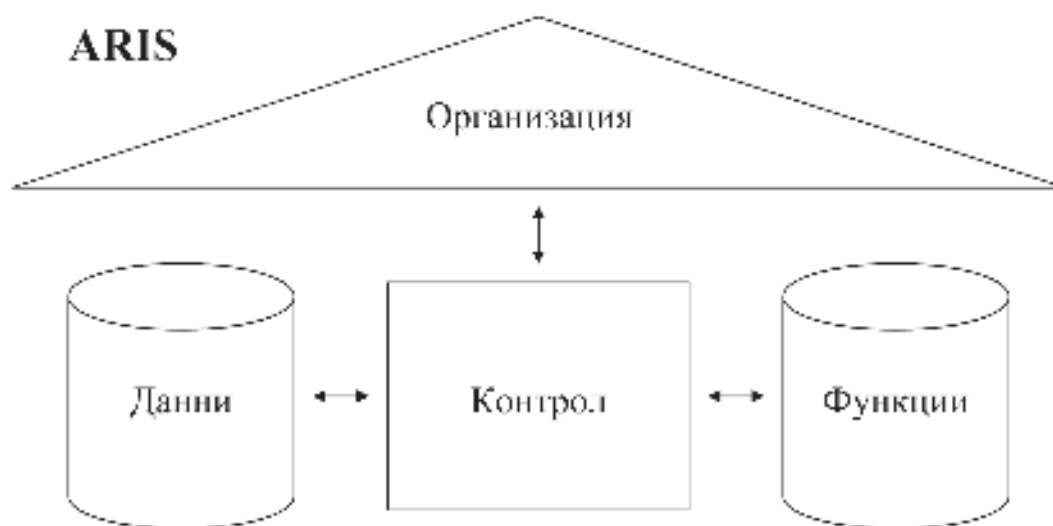
С оглед на гореописаните несъответствия, се налага уговорката, че настоящото изследване няма нормативен характер. То не цели да обследва доколко обосновано би било един частен център на управление да даде на държавната администрация онзи достъп до своята вътрешна корпоративна информация, който при сложилата се пазарна действителност би бил склонен да предостави на своите непосредствени доставчици и корпоративни клиенти. Още по-малко разработката цели да предписва нормативното изискване за задължително отчитане на подобна информация като адекватна държавна политика при настоящите икономически условия в национален и световен мащаб.

Научният анализ, който следва, е изцяло позитивен. Той е единствено мотивиран да изследва съвместимостта на елементите в процедурата за макропланиране по Матеев (1974), с модела на днешните корпоративно-ориентирани управленски системи – като демонстрация на съвременните форми за проектиране на стопанските процеси в информационна среда.

¹ Сред основните аргументи срещу прякото информационно проникване на държавната администрация в “черната кутия” на частните корпорации, е т.нар. морален риск (*moral hazard*). Този термин в най-общ смисъл се отнася до ситуацията на несиметричност в информираността на хоризонтално (договорно) свързани икономически субекти (задача от типа “принципал-агент”). Информираният субект винаги има мотивацията да злоупотреби с по-голямото си знание, за да наруши договореното равновесие с другия субект в своя полза. В резултат неинформираният субект е склонен да подценява обратната информация при сключване на сделка и да изисква по-тесни (отежняващи и двете страни) условия на договора. В контекста на настоящия проблем, у ръководителите на предприятия винаги съществува опасението, че с предоставената от тях информация може да бъде злоупотребено от страна на недобросъвестен държавен служител, който е склонен да фаворитизира определен техен пряк конкурент. Вследствие може да се очаква скептично отношение към назначения им в централния план производствен обем, представен като резултат от решението на задачата за намиране на социален оптимум и балансиране на екзогенните ресурси в националната икономика. Съответно държавната администрация не може да разчита на добросъвестността на фирмените ръководители при отчитането на техническите им коефициенти. Налага се въвеждането на допълнителен инструмент – т.нар. механизъм дизайн (*mechanism design*) – който да гарантира както добросъвестността на служителите от държавната администрация, така и лоялността на директорите на предприятия към държавата. Терминът, използван от (Матеев, 1974, стр. 8), е “социологически процес на управление” и включва изграждането на “система от стимули и отговорности”. Прилагането обаче на подходящ механизъм, дизайн обикновено е свързано със съответни разходи и за двете страни, което води до (макар и минимизирано) отклонение от социално оптималното решение (*second-best solution*). За литературен обзор по темата виж Laffont and Martimort (2002).

4. МЕТОДОЛОГИЯТА ARIS¹

Описанието на елементите на един автоматизиран бизнес процес², както и взаимодействието между тях, се състои от различни форми за изобразяване на събития, условия, функции, ползватели, организационни единици и компютърни ресурси. Включването на пълното им многообразие в един единствен структурен модел ще внесе прекалена претрупаност и обърканост на получения в резултат проект за автоматизирана информационна система. По тази причина еднозначното характеризане на бизнес процесите изисква опростяване на задачата чрез разделянето ѝ на ясно обособени подзадачи, свързани помежду си чрез съподчинеността си на единен целеви обект на описание. В съответствие със същата логика бизнес процесите в ARIS се описват в пет проекции (views), всяка със свой собствен графичен инструментариум (Фигура 2):



Фигура 2. Проекции в ARIS методологията за моделиране на процеси (Sheer, 1998, p.12)

1. Организационната проекция (Organization view) отразява структурата и взаимовръзките между информационните системи и организационните единици, към които принадлежат като функции и равнище на управление.

¹ Описателните характеристики на ARIS методологията за проектиране на интегрирани информационни системи е представена в съответствие с Sheer (1998).

² Понятието “бизнес процес” в контекста на ARIS се припокрива като значение с използвания от Матеев (1974) термин “материално производство” определен като “система от целесъобразни дейности на обединени в колективи хора, при които дейности с помощта на предварително изготвени средства на труда вещите и процесите на природата се видоизменят и стават годни за задоволяване на някакви потребности на индивидите или обществото.” (Матеев, 1974, стр. 20).

2. Информационната проекция (Data view) представя онези елементи от бизнес процеса, които се характеризират чрез данни – т.е. събитията¹ и условията за рефериране към документно поле². При традиционната обработка на информацията данните за събитията представляват транзакционна информация т.е. представят се на екрана под формата на системни съобщения.
3. Функционалната проекция (Function view) описва функциите, които се изпълняват в бизнес процеса, структурата им и връзките между тях.
4. Ресурсната проекция (Resource view) съдържа описание на компютърните компоненти, използвани за автоматизирането на проектирания бизнес процес (изчислителна техника, програмен код, информационни масиви, мрежови протоколи за обмен на данни). Тя не присъства самостоятелно в общия проект, а само чрез връзките си с останалите проекции.
5. Контролната проекция (Control view) държи сметка за връзките между всички други проекции, за да се запази интегритета, необходим за тяхната успешна реализация.

За да се гарантира съвместимост между описанието на бизнес задачата, процедурата по чисто решение е обект на компютърна автоматизация, и изгражданата на негова основа управленска информационна технология, проектирането на информационните системи в ARIS се осъществява на няколко последователни равнища, които следват фазите от жизнения цикъл за разработка на софтуерни системи.

Жизненият цикъл за разработка на информационни системи (Systems Development Life Cycle, SDLC) е методологична концепция, която разграничава задължителните

¹ Под “събитие” (event) в контекста на проектирането на автоматизирани бизнес процеси се разбира появата на обект (object) или промяна на значението на негов атрибут (attribute). Съответно под “обект” се има предвид реалното (битийно) проявление на вещь или социална роля в описвания бизнес процес. Концептуалният еквивалент на обекта, който отразява неговия смисъл в проектното изобразяване на бизнес процеса, се нарича “същност” (entity). Измеренията, в които се присвояват стойностни значения на свойствата на всяка същност като елемент на информационно отразения бизнес процес, се наричат “атрибути”. Съвкупността от стойности, които може да приема един атрибут, се определя с математическия термин “дефиниционно множество” (domain). (El Masri and Schlager, 2004, pp. 2-4)

Смисълът на понятието “същност” може да се открие в дефиницията за икономика като “точка във фазовото пространство, координатите на която са съответно равни на дадените значения на променливите” на Aris (1964), цитиран от (Матеев, 1974, стр. 8). “Кое от различните възможни състояния ще се получи на дело, зависи именно от системата команди, които в съвкупност характеризират управлението” (Матеев, 1974, стр.8).

Понятието “атрибут” носи смисъла на математическия термин “променлива” с тази разлика, че може да приема и нечислови стойности, проектиращи се в дискретни величини: “Всеки материален обект съдържа не по-малко от безкрайно число променливи и следователно не по-малко от безкрайно число системи” Ashby (1956), цитиран от (Матеев, 1974, стр. 6) “Но и тези променливи, които остават в категорията икономика, са достатъчно многобройни, и въпросът за еднородността на системата, без която е невъзможно нейното описание в математически символи, запазва голямата си сложност.” (Матеев, 1974, стр. 6).

² Под “условие за рефериране към документно поле” (reference field condition) или за краткост, просто “условие”, се има предвид състоянието на дадена същност, чрез което последната се идентифицира в съответстващите ѝ документи. При обработката на информацията условията се описват чрез еталонни данни (master data), които се съхраняват в текущо обновяващи се списъци. По този начин се отразява актуалното състояние на същностите при автоматично копиране на условията им за рефериране в документа.

етапи, през които трябва да се премине за успешното изграждане на една информационна система. Тя включва седем фази, които следват една след друга: Планиране, Анализ, Дизайн, Разработка, Тестване, Внедряване, Поддръжка¹.

Практическата реализация на SDLC концепцията обаче среща сериозни проблеми при изпълнението ѝ в единен цикъл на изчакване между фазите (т.нар. модел на водопада, “waterfall” model).

Невъзможността да се внасят текущи промени в предходни фази по време на осъществяване на проекта – на фона на динамично променящите се клиентски изисквания, налага усъвършенстване на водопадния модел. Развойните техники от последно поколение като RAD (Rapid application development) и XP (Extreme programming), включват бъдещите ползватели в процеса на изграждане и усъвършенстване на системни прототипи (бета-версии). В съответствие с новите тенденции ARIS включва три равнища на описание на бизнес процесите, проектирани в разработваните информационни системи (Фигура 3).



Фигура 3. Пълна ARIS структура (Sheer, 1998, p. 16)

¹ За описание на съдържанието на всяка фаза, виж (Baltzan and Phillips, 2006, pp. 343-344).

За отправна точка се взема общото описание на оперативната бизнес задача, на която се търси автоматизирано решение. Бизнес процесите се представят само в общ план, от гледна точка на ползвателя и чрез неговата терминология.

Най-високото равнище на описание има за задача да преведе потребителските описания на формализиран език, като първа стъпка от съвместяването им с изискванията на информационните технологии. Затова и се нарича *определяне на изискванията* (requirements definition).

На следващото (междинно) описателно равнище – *определяне на дизайна* (design specification), се проектира общият интерфейс на системата. Обособяват се функционалните модули и електронните формуляри (транзакции), включени в тях. Описанията трябва да се правят въз основа на изискванията, определени на предходното равнище, а не обратното.

На последното равнище преди стартирането на самото стикване на информационната система – *описание на внедряването* (implementation description), спецификациите от междинното равнище се трансформират в описание на конкретните софтуерни, хардуерни и комуникационни компоненти, които съставляват крайната технология.

Приложени към всяка проекция, описателните равнища от предишната част формират пълната структурата на ARIS, състояща се от общо 13 елемента.

За всеки един от тези елементи се налага прилагането на специфичен описателен инструментариум¹, разгледан по-детайлно в основното изследване, при проектирането в единна информационна среда на предложената за автоматизиране от Матеев (1974) процедура за макропланиране на производството. За краткост тук е представена само описателната техника, използвана при изработването на информационната проекция на равнище определяне на изискванията, която съдържа основната структура на информационните взаимодействия в проектираната интегрирана управленска система.

5. ИНФОРМАЦИОННА ПРОЕКЦИЯ НА РАВНИЩЕ ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ИЗИСКВАНИЯТА

5.1. Описателен метод

Информационната проекция на равнище “определяне на изискванията” в ARIS е предназначена да формулира правилата за проектиране на движението на материалните продуктови потоци в съответни изменения на атрибутите на отразяващите ги информационни същности и връзките между тях.

За проектирането на информационните обекти се използва методът на Chen (1976) за създаване на модели на връзките между информационни същности (entity-relationship model, ERM²).

¹ За подробно описание на основните методи за проектиране на бизнес процесите в информационните системи по описателни проекции и равнища в ARIS виж (Sheer, 1998, pp. 17-77).

² Класическият модел на Chen (1976), както и съвременните нововъведения в него, са представени в съответствие с дефинициите в El Masri and Schlager (2004), комбиниран вариант на интернет-базираните учебни помагала на Hohengassner (1999) и Aitzetmüller (2000).

Както е видно и от самото име на моделите, те се състоят от графични форми за изобразяване на информационни същности, връзките помежду им и техните отнасящи се към проектирания бизнес процес атрибути. За разлика от релационните таблици, които се изготвят на следващото описателно равнище – определяне на дизайна, ERM представят отношенията между данните на ниво тип. Под същностен тип (entity type), се има предвид множество от същности, характеризирани от еднакви атрибути, но в различна комбинация от техните значения.

В ERM атрибутите се разделят на два вида – описателни и идентифициращи. Първите само характеризират онези страни на информационната същност, които имат отношение към проектирания обект. Идентифициращите атрибути освен това осигуряват и уникална идентификация на определена същност. Всеки от атрибутите на дадена същност с потенциал да стане идентифициращ се определя като ключов кандидат (key candidate). По аналогия в литературата понятието “идентифициращ атрибут” често се назовава с термините “ключов атрибут” или просто “ключ”.

Връзките между същностните типове като проекция на обектите в бизнес процеса се представят от логически функции, наречени “типове връзки” (relationship types). Последните, подобно на същностите, могат да се характеризират с атрибути. Типовете връзки се различават според броя на същностите, които свързват. Например, при йерархичен тип връзка, няколко същности от ниско равнище се свързват с една същност от високо. Съотношението между броя на същностите от двете страни се казва кардиналност (cardinality). Съответно, съществуват четири вида кардиналности между два същностни типа – връзка 1:1 (“едно към едно”), връзка 1:n (“едно към много”), връзка n:1 (“много към едно”) и връзка m:n (“много към много”)¹.

Графично, същностните типове се представят с правоъгълници, типовете връзки – с ромбове, а атрибутите – с елипси.

Допълненията към класическия ERM метод включват форми за изобразяване на специализация или агрегация на същностен тип, рекурсивни връзки и предефиниране на тип връзка:

- Агрегация (generalization) в ERM имаме, когато подобни същностни типове се групират в супертип, който обединява значенията на техните атрибути в един запис. Специализацията (specialization) съответно разделя един същностен тип в подтипове. Стриктното математическо определение за специализация изисква подмножествата, които се получават в следствие от нея, да са несвързани и напълно определени². Графично специализацията се представя чрез равностраничен триъгълник.
- Рекурсивните връзки (recursive relationships) са типове връзки между същности от един тип. Графично се представят чрез две паралелни линии между изображенията на съответните същностен тип и тип връзка.

¹ В немскоезичната литература има леки различия в използваните по-горе обозначения: 1:n се разбира “много към едно”, n:1 – като “едно към много”, а m:n – като “много към много”. (Sheer, 1998, p.32)

² Две множества A и B са несвързани (disjoint) тогава и само тогава, когато е вярно твърдението: $A \cap B = \emptyset$. Съответно, A и B са напълно определени (complete) спрямо трето множество M тогава и само тогава, когато е вярно, че: $A \cup B = M$. (Mood et al., 1974)

- Предефинирането на тип връзка (redefinition of a relationship type) представлява определянето ѝ като същностен тип, когато се налага изобразяване на взаимозависимост между повече от две същности. Графично се означава като описан правоъгълник около ромба на типа връзка.

Конкретното приложение на описаната ERM методика се съдържа в представения по-долу проект на процедура за макропланиране по Матеев (1974) в информационната проекция на равнище определяне на изискванията.

5.2. Приложение

При Матеев (1974) данните за съдържанието и структурата на обществения продукт могат да се интерпретират като основни същностни типове в процеса на планиране на материалното производство на макроравнище. Авторът ги разглежда като функция от организацията на материалното производство, доколкото отчетността на производството се води по организационни единици. Матеев (1974) отхвърля принципа на стопанската сметка като основа за структурен анализ на обществения продукт и предлага замяната му с технологичен критерий, при която най-малките продуктови единици се разграничават въз основа неделимостта на технологията, с която са произведени. При такъв подход информацията, характеризираща продуктите на производството, се явява техническа информация, обект на прогноза, а не на планово решение от страна на органите на управление.

Следващото изискване на автора е за съхраняване на информацията за производственото приложение на всяка една отчитана продуктова единица при агрегирането ѝ в номенклатури от по-висок ред. Матеев (1974) разграничава три типа номенклатури според нивото на дезагрегация на информацията за продуктовете единици, описани в тях:

1. На оперативното ниво, при планирането в рамките на една година, за нуждите на централните органи на обръщение, се налага използването на подробна номенклатура, основана на технологичен критерий. Източници на информация са графичите за организиране на производството и стоковите потоци от доставчик до потребител.

Процесът по изготвянето на производствените графици е автоматизиран и присъства в съвременните интегрирани информационни системи за планиране на ресурсите. В условия на децентрализирано управление на производството дейностите по обръщението се осъществяват на равнище отделно предприятие. Затова и изходна точка при съществуващите корпоративно ориентирани системи е дефинирането на първоначалните изисквания (primary requirements¹) от страна на отделите за маркетинг и планиране на продажбите. Целта им е да определят обема на готовата продукция за посрещане на потребностите според пазарните прогнози и предварителните поръчки, по производствени структурни единици в предприятието и по периоди през плановата година.

¹ Автоматизираното оперативното планиране в първичните организационни единици е представено в съответствие с Sheer (1998) и Prosser et al. (2001)

На следващия етап се осъществява така нареченото планиране по първоначални изисквания (primary requirements planning). При него изискваните по периоди количества готова продукция (end products) се обвързват с необходимите за производството им количества полуфабрикати (assemblies), детайли (component parts) и материали (materials). Те биват обекти на собствено производство и обекти на покупка от външни доставчици. Информацията за първия вид се използва за формирането на съответстващите им производствени партии (production lots), а данните за втория вид формират елементите на поръчките за доставка (purchase orders).

След като се оцени обемът на незавършеното производство и наличните запаси от материали и полуфабрикати, се преминава към етапа на планиране на изискванията (requirements planning). При него производствените партии се обвързват с доставката и изработването на необходимите за обслужването им количества от съставни части (първоначалните изисквания), както и материали и детайли за тези части (вторични изисквания) в обратен ред на съответните технологични операции, като се започва от датата, на която готовата продукция трябва да напусне производствените цехове и да се заприходи на склад за пласмент до съответните потребители.

На тази основа, от една страна, чрез итеративна процедура се настройва оптималното времево разпределение на операциите (lead time shift), за да се постигне навременност на доставките до крайните клиенти. От друга страна, се оптимизира режимът на поръчка и влагане в производството на материалите и междинните продукти от външни доставчици (inventory management). Осигурява се и възможност за предварително регулиране на натоварването на производствените мощности. То се осъществява чрез ангажиране на допълнително оборудване и работна сила (въвеждане на нощни или извънредни смени) или чрез отсрочване на партидни заявки във възловите производствени точки, където се получават тесни места или пренатоварване на максималния капацитет.

След постигането на балансиран план на изискванията се преминава към неговото изпълнение и последващ контрол.

2. При дългосрочно планиране за повече от една година вниманието е насочено към планиране на изграждането на необходимите производствени мощности за бъдещия режим на производство. Бъдещите разновидности продукция не могат да бъдат определени със същата детайлна точност, както при планирането в рамките на годината. В този смисъл Матеев (1974) препоръчва използването на агрегирани номенклатури по групи от технологично сходни разновидности на продукти по отрасли – принцип на отрасловата групировка. Източници на информация са техническите проекти (или идейни проекти) за обновяване на съществуващи или построяване на нови заводи.

В корпоративно ориентираните интегрирани информационни системи за планиране на ресурсите и тази процедура е автоматизирана под наименованието “процес на създаване на нови продукти” (product development process). Отправна точка се явяват стратегическите маркетингови проучвания за основните тенденции в потребителските вкусове и технологичните тенденции в свързаните производства. На тяхна база се правят инженерни проекти за нови видове продукти и свързано с тях технологично преоборудване. По подобие на краткосрочното планиране очакваните продажби се обвързват с необходимите за производството им видове материали, детайли и

полуфабрикати. Основният фокус обаче се поставя на свързаните с технологичните операции мощности (planning tooling and fixtures), които е нужно да бъдат изградени или обновени. Съставят се мрежови графици за оптимизиране на внедрителския процес, за да се осигури навременно въвеждане на новия производствен цикъл в експлоатация, така че новите продукти да бъдат предложени на клиентите и партньорите в момента, когато те очакват да е възможно да си поръчат нужните количества от тях. На същата основа се правят разчети за необходимите капиталови разходи и се изготвят инвестиционни проекти, от които се избира този с най-висока финансова възвръщаемост спрямо съществуващите пазарни условия за финансиране – лихвени проценти, котиране на фирмените акции на фондовите пазари и др.

3. Третият тип номенклатура е предназначен за нуждите на стратегическото планиране с времеви хоризонт над 10 години. При него се търсят радикални решения за фундаментални икономически проблеми като например осигуряване нарастването в потреблението на изчерпващи се ресурси. Затова и агрегацията на информацията е от много висок порядък. Тази номенклатура включва само данни за възлови продукти и крупни отраслови агрегации. Стратегическото планиране не е обект на автоматизиране нито от страна на макроикономическото планиране на материалното производство по Матеев (1974), нито при корпоративното производствено планиране според Sheer (1998).

И при двата режима на управление на материалното производство централизирано и децентрализирано, са валидни описаните при номенклатура 1 и 2 процедури за планиране на ниво първична организационна единица. Разликата се изразява, от една страна, в управленското равнище на определяне на първичните изисквания. Както бе посочено, при макроикономическото планиране тази функция се осъществява от централните органи на обръщението, докато при частните корпорации тя се изпълнява на ниво предприятие. От друга страна, съществуват различни критериални основи за избор кой инвестиционен (техничко-икономически по Матеев (1974)) проект да бъде финансиран.

При корпоративната процедура се избира онзи проект, който води до оптимум от производствена гледна точка при сложилите се пазарни условия, т.е. този, който носи максимална печалба (възвръщаемост) на инвеститорите и акционерите.

При централизираното вземане на управленско решение се избира съвкупността от проекти, която е достатъчна да задоволи като качество и количество съвкупното потребителско търсене, при равнище на ефективност/интензитет ($e_i^{k,r}$), водещо до баланс между необходимите и налични екзогенни трудови ресурси¹.

¹ “Апаратът за селекция на алтернативни проектопланове има за задача да икономисва капитални вложения на единица продукция, но заедно с това той има за задача да икономисва и работно време на единица продукция. Ако при всички обекти на избор се спрем на вариант $e_i^{k,r} = \max$ и поради по-бързото увеличаване на фондоемкостта забраним по-нататъшното повишаване на техническото равнище, ние наистина ще постигнем икономическо отношение към фонда за натрупване, но можем да се изправим при зададените темпове на растеж – пред дефицит на работна сила... Да се счита E не за нормативен коефициент, а за марджинална величина е негласен отзвук от отъждествяването на тази величина с лихвения процент на капитала. Но при условията на социалистическата икономика цените не могат да се образуват – и няма защо да се образуват – по правилото на максимизация на печалбата над марджиналните разходи, в които е включен като цена на капитала лихвеният процент.” (Матеев, 1974, стр. 114-115)

Ключов елемент, определящ цялостния процес на планиране, както в краткосрочен, така и в дългосрочен период, в съвременните интегрирани корпоративни информационни системи се явява т.нар. материална сметка (bill of materials). Тя представлява динамичен списък с еталонни данни за всички артикули¹, участващи в планираните производства. Терминът “артикул” се използва като обобщаващо наименование за краен продукт, полуфабрикат, детайл и материал. Същевременно те могат да бъдат обект на продажба (sales part) и/или вътрешно производство (in-house part), и/или външна доставка (outsourced part). Материалната сметка представлява рецепта за автоматично превеждане на първоначалните изисквания за даден продукт в изисквания за необходимите за производството му количества полуфабрикати, детайли и материали.

Самият процес на превеждане на готов продукт в списък от съставните му части се нарича разпад на изискванията (requirements explosion) и може да се изпълнява в две проекции – на композиране на артикула (composition view) и на използване на артикула при композиции на други артикули (utilization view). Заедно с процеса на разпад автоматично се осъществява и координацията с текущите складови наличности (reconciliation of inventory levels).

При текущото планиране на производството в рамките на годината се използва материална сметка, която е структурирана според логиката на последователността от производствените операции, през които преминава. При проектирането на внедряването на технология за производство на нови продукти обаче връзката между отделните подартикули в композицията им са представени в съответствие с инженерния проект, който изхожда от функционалността на изготвяното изделие, а не от процеса на неговото производство. Различия в материалните сметки възникват също и в резултат на диверсификация или персонификация на моделите или продажбено формирани се комбинирани съвкупности от взаимно независими артикули. Това налага използването на различни техники за обединяване и комбиниране на продуктовете варианти в семейства с цел ограничаване броя на използваните материални сметки.

Материалните сметки за артикулите са в основата на планирането по първоначални изисквания. Чрез коефициентите на преки материални разходи, които се получават при разпада на изискванията, след отчитане на складовите наличности и сроковете за постъпване на материалите, се определят изискванията за вторичните материални разходи или за по-кратко “вторичните изисквания” (secondary requirements). На тази база се изготвя планът на изискванията (requirements plan), с който приключва производственото планиране, пристъпва се към реалното изпълнение на плана и последващия контрол. Фигура 4 представя модела на връзките между информационните същности за процеса на планиране по първоначални изисквания.

¹ Вместо “артикул” (article) Sheer (1998) възприема термина “част” (part). В интегрираните информационни системи на SAP се възприема терминът “материал” (material) като асоциация с “материална сметка”, б.а.

Обобщаващите техники за преодоляване на различията в материалните сметки на едни и същи или сходни артикули са представени с две вериги от същностни типове съответно за множествена материална сметка (*multiple bill of materials*) и материална сметка с временен вариант (*temporary variant bill of materials*).

Първата верига се отнася за композиран артикул, предлаган в няколко готови модификации (модели). Връзката му със съставните артикули – полуфабрикати и детайли-аксесоари – се определя от структурата, придадена на варианта, съответстващ на желания модел. Самото множество от варианти за модели, което стои зад въпросния композиран артикул, се нарича вариантно семейство (*variant family*).

Втората верига за материална сметка с временен вариант се използва за планиране производството на продукти, които се изготвят по поръчка. Клиентът задава комбинацията от съставни части, от които да се състои готовият продукт. След изпълнението на поръчката същността на последния се изтрива от базата данни, като се поддържат постоянно само материалните сметки на възможните за комбинирание полуфабрикати. На база експертна оценка се определят възможните комбинации от видове съставни части, за да се ограничи броят на елементите при разпада на материалните изисквания. Всеки вид съставни части се нарича “тип характеристика”, а обединените в него части – съответно характеристики. Така всяка характеристика влиза в състава на ограничено подмножество от полуфабрикатите на по-високо равнище. Колкото повече характеристики намерят своето определение в поръчката на клиента, толкова по конкретна става структурата, а съответно и материалната сметка на крайния продукт.

Материалните сметки са в основата и на планирането на нови производства на база инженерни проекти. Различното е, че вместо производствено-ориентиран подход, включващ първични и вторични изисквания, както и реални поръчки за доставка и производство, при планирането на бъдещи бизнес процеси се използва функционално-ориентиран подход. При него отнасянето на композиран артикул към свързаните с производството му съставни артикули се прави въз основа на техническите описания за неговата структура, разработени от развойните отдели, във връзка със закупените патенти за нови продукти.

В този смисъл става въпрос за “грубо” планиране (*rough planning*) чрез симулация на производствен процес за идентифициране на производствените операции и свързаните с тях мощности, нужни за осигуряването на прогнозираните обеми продажби на продукция от новите артикули. Тъй като и самите характеристики на артикулите, свързани с новите производства, не могат да бъдат описани в детайли, те се подразделят най-общо в две групи – група на материалите и група на продуктите, които се изработват с тези материали.

При определянето на свързаните с планираното ново производство мощности, основно значение има обобщаващата същност маршрутизиране (*routing*). По принцип тя се използва като съпътстващ регистър на операциите в производствения процес, чрез който се идентифицират свързаните с тези операции ресурси – производствени мощности, заети трудови ресурси и др. Намира приложение не само при планирането на бъдещи производства, но също и при оптимизиране на съществуващите производствени мощности във връзка с оперативното изпълнение на конкретни поръчки за изработване на крайните продукти, планирани към даден период.

Разликата е в това, че при оперативно планиране на натоварване на мощностите (scheduling and capacity planning) всяко маршрутизиране се свързва с реална производствена операция, докато при дългосрочното планиране на бъдещо производство зад него не стои битийно съществуващ обект към момента на проектирането на процесите. Става въпрос за т.нар. пробно или симулативно маршрутизиране (trial routing). Фигура 5 представя модел на връзките между информационните същности за проектиране на обобщените планови единици при “грубо” планиране.

Понятието “материална сметка”, което се използва в корпоративните управленски информационни системи, изпълнява всички изисквания, за да се възприеме като еквивалент на динамичната номенклатура от първи тип в класификацията на Матеев (1974).

В този смисъл за агрегираната номенклатура от втори тип в ERM схемата на макроикономическото планиране (Фигура 6) ще се използва същата форма, както при оперативното планиране на микроравнище. Разликата е, че същностен тип АРТИКУЛ в агрегиран вид се нарича ПРОДУКТ, а рекурсивната връзка СТРУКТУРА е заменена от ОТРАСЛОВА СТРУКТУРА.

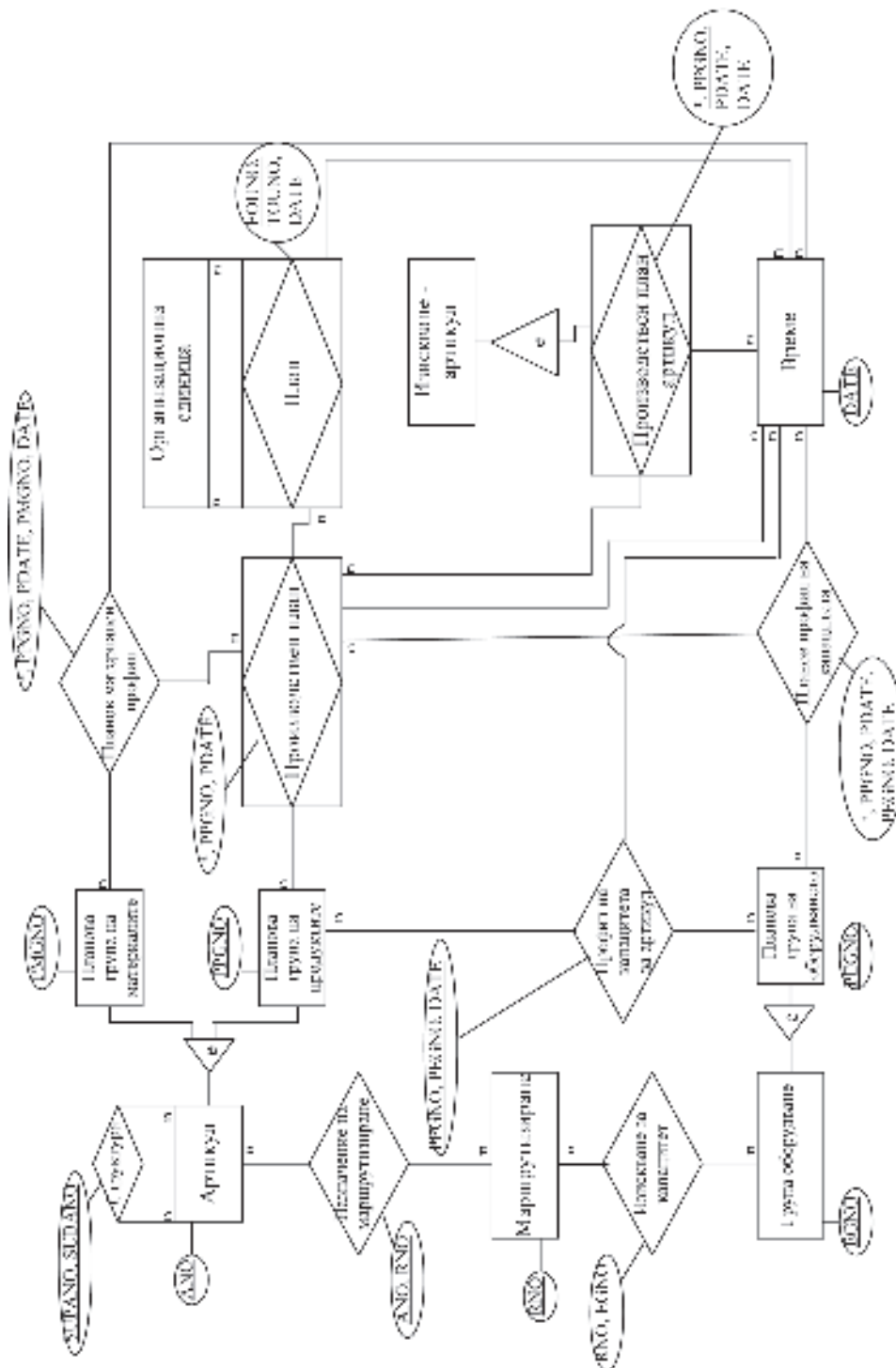
Предназначението на общите количества произвеждани продукти по отрасли е представено като специализация в КРАЙНА ПРОДУКЦИЯ и МЕЖДИННА ПРОДУКЦИЯ. Последните се определят по линия на първоначалните изисквания за производството на вече съществуващи продукти, от една страна, както и във връзка с инженерните проекти (“грубо планиране”) за въвеждането на нови продукти и технологии през плановия период.

Първата релация е представена чрез връзката МАТЕРИАЛЕН ПРОФИЛ по линия на преките материални разходи на производството на крайната продукция по отрасли.

Вторият тип отношения се проектират отново в МАТЕРИАЛЕН ПРОФИЛ заедно с връзката КАПИТАЛОВ ПРОФИЛ по линия на “грубото планиране” на необходимите материали и капиталови мощности за производството на новите продукти.

По този начин МАТЕРИАЛЕН ПРОФИЛ се явява свързващо звено по отношение на материалните условия между КРАЙНА ПРОДУКЦИЯ и МЕЖДИННА ПРОДУКЦИЯ, от една страна, и предефинираната в същностен тип връзка СВОДЕН ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПЛАН, от друга. Аналогично КАПИТАЛОВ ПРОФИЛ отразява връзката със СВОДЕН ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПЛАН, засягаща необходимия производствен капацитет.

Следват допълнителни специализации на елементите на ПРОДУКТ. Същностите в КРАЙНА ПРОДУКЦИЯ се разделят по видове според колоните на втори квадрант на динамичния междуотраслов баланс съответно на СТОКОВО ПОТРЕБЛЕНИЕ, ИЗВЪНПРОИЗВОДСТВЕНИ ФОНДОВЕ, ПОТРЕБЛЕНИЕ НА НЕПРОИЗВОДСТВЕНИ УСЛУГИ и ИЗНОС. Аналогично същностите на МЕЖДИННА ПРОДУКЦИЯ се специализират допълнително на МАТЕРИАЛИ и ПРОИЗВОДСТВЕНИ МОЩНОСТИ в съответствие с класификацията на елементите на първи квадрант на динамичния модел на междуотрасловите връзки.



Фигура 5. ERM есима та тавтед тидратата информацияна структура (Shree, 1998, p. 489)

Докато в корпоративния модел на планиране по първоначални изисквания по Sheer (1998) планът следва дефинирането на първоначалните изисквания в оперативната единица, в модела на Матеев (1974) те се определят, първо, централизирано на макроравнище, и едва след това се разпределят по отрасли и производства. Затова ролята на свързващо звено между структурата на крайното потребление и оперативните производствени задания играе предефинираната връзка ПЪРВОНАЧАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ – ПРОДУКТ. Същевременно планът на общите изисквания, който в корпоративните системи определя косвените материални разходи, на макроикономическо равнище се замества от централния производствен план, където пълните разходи се получават като елементи на обратната матрица на преките разходи¹. В този смисъл предефинираната връзка ПЛАН НА ИЗИСКВАНИЯТА има отношение само към “грубото планиране” за определяне на “предполагаемото” по думите на Матеев (1974) количество продукция, което съответният отрасъл трябва да предостави в съответния годишен период. Последното се използва и като квота при избора кои технико-икономически проекти, разработени на корпоративно ниво, да влязат в сводния технико-икономически план за бъдещите производства по отрасли².

Друго различие спрямо корпоративните схеми на Sheer (1998) се явява ендогенното извеждане на цените на продукцията като страничен резултат от решението на балансовата задачата за производствените назначения по отрасли. Тази координация е представена от предефинирана в същностен тип връзка ПЛАН. Тя е свързващо звено между предефинираните връзки ЦЕНТРАЛЕН ПРОИЗВОДСТВЕН ПЛАН с ПЛАН ПО ПЪРВОНАЧАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ, ПЛАН НА ИЗИСКВАНИЯТА и СВОДНИЯ ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПЛАН.

Основа за взаимодействието на сводния технико-икономически план с останалите се явява първоначалният вектор от цени по отрасли, представен в същностен тип БАЗОВА ЦЕНА. Затова и отношението между БАЗОВА ЦЕНА и ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПРОЕКТ е отразено от предефинираната връзка СВОДЕН ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПЛАН. Ценовият вектор на базовите цени се използва още и за оценка на материалните и капиталовите разходи, в случай че се налага използването на свързани с нови технологии съставни продукти.

Що се отнася до нормативно определенния макроикономически критерий за ефективност Е, той се задава като основа за евентуални последващи итерационни взаимодействия между плановете. По тази причина е въведен и същностен тип НОРМАТИВЕН КРИТЕРИЙ, който се свързва с ПРОИЗВОДСТВЕН ПЛАН чрез СВОДЕН ТЕХНИКО-

¹ Sheer (1998) разглежда този метод на намиране на пълните разходи като нецелесъобразен на микро-равнище поради невъзможността за точно отчитане на лаговете и складовите наличности, което се оказва критично за осигуряване планомерността на производствените операции (Sheer, 1998, p121) Матеев (1974) също вижда проблем за работа с него при детайлна номенклатура на продукцията от първи тип поради огромния брой нули, които се получават в матрицата на преките разходи А (Матеев, 1974, стр.81). За целите на дългосрочното макроикономическо планиране с АСУ обаче, според Матеев (1974), подходът е приложим към информация за производствените разходи по агрегираната номенклатура от втори тип, като въпросните несъответствия останат да бъдат преодолявани с други оперативни подходи на микро-равнище в рамките на всеки един от подпериодите, които обхваща централният план (Матеев, 1974, стр. 167).

² За по-детайлна информация по процедурата на синтезиране на входящата техническа информация виж (Матеев, 1974, стр. 116-118).

ИКОНОМИЧЕСКИ ПЛАН. След като вече са съставени останалите предшестващи планове и на тяхна основа са изработени технико-икономически проекти при дадени базови цени, задаването на ново значение за E , при равни други условия, оказва въздействие единствено върху избора на проектите, които да влязат в структурата на сводния технико-икономически план. Промяната рефлектира върху МЕЖДИННА ПРОДУКЦИЯ по линия на КАПИТАЛОВ ПРОФИЛ и МАТЕРИАЛЕН ПРОФИЛ.

Другата промяна, която се явява изоморфен израз на описаната корекция в коефициентите на пряка фондоемкост, се проявява по линия на необходимите екзогенни ресурси по отрасли. Последните представляват функция от производствените мощности при равни други условия, т.е. при постоянно съотношение на натрупването и темпа на нарастване на крайната продукция¹. В ЕРМ схемата тази зависимост е представена чрез предефинираната в същностен тип връзка ПЛАНОВИ ЕКЗОГЕННИ РЕСУРСИ. Тя по подобие на КАПИТАЛОВ ПРОФИЛ и МАТЕРИАЛЕН ПРОФИЛ изпълнява функцията на свързващо звено между ПРОИЗВОДСТВЕНИ МОЩНОСТИ и СВОДЕН ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПЛАН.

В сводния технико-икономически план са отразени необходимите към дадена година от плановия период екзогенни ресурси като контрапункт на същностен тип БАЗОВИ ЕКЗОГЕННИ РЕСУРСИ, характеризиращ наследените екзогенни условия от предходната година. Свързващо звено помежду им се явява ЦЕНТРАЛЕН ПРОИЗВОДСТВЕН ПЛАН. От неговите същности окончателен за даден планов период е онзи план, който осигурява баланс между планови екзогенни ресурси и базови екзогенни ресурси.

Ако задаването на E не е достатъчно за постигане на равновесие, се налага промяна в другите условия – темповете на растеж и съотношението «потребление:натрупване», което рефлектира върху КРАЙНА ПРОДУКЦИЯ, а оттук и върху ПЛАН ПО ПЪРВОНАЧАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ. Прилагането на този балансиращ механизъм е свързано с повторение на цялата процедура отначало. Изпълнението на намереното решение може да срещне съществени пречки от социално-политически характер. В такъв случай единствената възможност е да се приложи някоя от небалансираните същности на ПРОИЗВОДСТВЕН ПЛАН, при която се постига локален оптимум при разпределението на базовите екзогенни ресурси сред плановите потребности, при условията на съответния дефицит.

¹ Зависимостта между показателите за трудоемкост, капиталоемкост и нормативния критерий за интензификация E може да бъде представена експлицитно чрез преобразуване на израза за E като функция от индексите на работното време (I_l) и на физическия обем по съпоставими цени в t_0 (I_q):

$$E = \frac{1 - \frac{I_l}{I_q}}{R - \left(1 - \frac{1}{I_q}\right) F^0}, \text{ където при предварително зададена константна стойност на дела на фонда за натрупване}$$

от цялата чиста продукция R , екзогенно определеният по-нисък индекс на нарастване на трудовото време може да се компенсира само чрез съответно снижаване на индекса на нарастване на крайната продукция и увеличаване на индекса на фондоемкостта (замяна на морално остаряло, макар и физически годно оборудване). При макропланирането на производството това може да бъде постигнато чрез снижаването на икономическия критерий за ефективност E . (Матеев 1974, стр. 239-240).

Предефинираните връзки ПЪРВОНАЧАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ – ПРОДУКТ, ИЗИСКВАНИЯ – ПРОДУКТ и ТЕХНИКО-ИКОНОМИЧЕСКИ ПРОЕКТИ – ПРОДУКТ отразяват дезагрегирането на отрасловите производствени назначения за нуждите на оперативното планиране. При изпълнение на процедурата по Матеев (1974) за планиране на капиталовите инвестиции те се използват за определяне на материалните и капиталовите условия, необходими за реализирането на разработваните технико-икономически проекти на бъдещи производства. След като вече е съставен производственият план, тези предефинирани връзки кореспондират на съответните планове и изисквания в ERM схемите на корпоративното оперативното планиране (Фигури 4 и 5). Остава само да бъдат дезагрегирани по артикули от номенклатурата от първи тип и разпределени сред производствените единици.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В предложения по-горе научен труд е представена основната част от сравнително изследване, поставило си за цел да проучи съвместимостта на изискванията за автоматизация на стопанските процеси в материалното производство, така, както са дефинирани в класическата разработка на академик Матеев от 1974 г., със съвременните подходи за проектиране на производствените процеси в интегрирани информационни системи. Разгледани изцяло в позитивен план, без отношение към социално-политическата актуалност на идеите, застъпени от Матеев (1974), резултатите потвърждават приложната стойност на концепцията за автоматизация на производственото управление, предложена в работата на академик Матеев. Основните изисквания в нея са изпълнени и представляват ключови характеристики на модерните модели за интеграция на управленските информационни системи.

Най-ярко доказателство за съвместимостта между двете независимо формирани концепции за управленска автоматизация се явява възможността за надграждане на предлагания днес корпоративен модел на производствено планиране в съответствие с процедурата за макропланиране на Матеев (1974). В този смисъл последната част на представената разработка демонстрира стиковането на двата модела в информационната проекция на равнище определяне на изискванията на ARIS методологията за проектиране на стопански процеси в информационна среда. То може да се използва като подходяща форма за демонстрация на ролята на управленските информационни системи при управлението на мултииндустриални производствени процеси и конкурентна алтернатива на фокусираните върху едно производство модели, текущо използвани в курсовете за подготовка на специалисти по автоматизирано планиране.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матеев, Е., Автоматизирана система за управление на народното стопанство (икономически основи), Издателство на Българската Академия на Науките, София, 1974.
2. Aitzetmüller, Günther: Event-driven Process Chains, University of Economics and Business Administration, Vienna, 2000. Available at: <http://erp.wu-wien.ac.at/download/epk/wwwroot/englisch/startepk.htm>. Last verified: 30.07.2007.
3. Ashby, W., Introduction to Cybernetics, Wiley, New York, 1956. (издание на руски език, Эшби, У., Введение в кибернетику, Москва, 1969) В: Матеев, Е., Автоматизирана система за управление на народното стопанство (икономически основи), Издателство на Българската Академия на Науките, София, стр. 6.
4. Baltzan, P. and Phillips, A., Business Driven Information Systems with MISource 2007, McGraw-Hill/Irwin, Denver, 2006.
5. Chen, P., The Entity-Relationship Model - Toward a Unified View of Data. In: ACM Transactions on Database Systems, Vol. 1, No 1, 1976, pp. 9-36.
6. El Masri, F. and Schlager, A., ERM & EPC Webtrainer, Department of Production Management, University of Economics and Business Administration, Vienna, 2004. Available at: <http://erp.wu-wien.ac.at/eeew>. Last verified: 30.07.2007.
7. Hohengassner, A., Entity Relationship Modelling, Department of Production Management, University of Economics and Business Administration, Vienna, 1999. Available at: http://erp.wu-wien.ac.at/download/erm_e/erm_e.htm. Last Verified: 30.07.2007.
8. Laffont, J.-J. and Martimort, D., The Theory of Incentives - The Principal Agent Model, Princeton University Press, Princeton NJ, 2002.
9. Mood, A.M., F.A. Graybill and D.C. Boes, Introduction to the Theory of Statistics. McGraw-Hill Inc., New York, 1974.
10. Picot, A. Organisationsstrukturen der Wirtschaft und ihre Anforderungen and die Informations- und Kommunikationstechnik, Vortrag auf dem Symposium der SEL-Stiftung am 17.6.1992 an der Technischen Universität Cottbus, 1993. In: Scheer, A.-W., Business Process Engineering, Springer-Verlag, Berlin, pp. 23-24.
11. Porter, M., The Competitive Advantage of Nations, The Free Press, New York, 1990.
12. Prosser, A. and Ossimitz, M.-L., Data Warehouse Management. Using SAP BW, WUV/Universitätsverlag, Wien, 2001.
13. Prosser, A., Taudes, A. and Weiss, K., Integration Management with SAP R/3, WUV/Universitätsverlag, Wien, 2001.
14. Scheer, A.-W., Business Process Engineering, Springer-Verlag, Berlin, 1998.
15. Wieder, B., Financial Management and ERP. Integrated Accounting and Control with mySAP ERP, Auxilia Pty Ltd. (draft edition), Sydney, 2007.

-
16. Wight, O., Manufacturing Resource Planning - Unlocking America's Productivity Potential, Oliver Wight Ltd. Publication Inc, Essex Jn., 1981.
 17. Zülch, G. und Grobel, T., Schlanke Produktion - eine Herausforderung an die Organisationsplanung, gfmt-Gesellschaft für Management und Technologie, St. Gallen, 1993. In: Scheer, A.-W., Business Process Engineering, Springer-Verlag, Berlin, p. 27.

ИНТЕГРИРАНИТЕ УПРАВЛЕНСКИ ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ – ДОКАЗАТЕЛСТВО ЗА ПРИЛОЖИМОСТТА НА ИДЕИТЕ НА АКАДЕМИК ЕВГЕНИ МАТЕЕВ ТРИДЕСЕТ И ЧЕТИРИ ГОДИНИ ПО-КЪСНО

Резюме

Целта на представеното изследване е да демонстрира възможностите на модерните средства за проектиране на стопанските процеси в автоматизирани системи за управление, като запази приемствеността с досегашните икономически проучвания в това направление. Предлаганият научен труд прилага съвременната методология ARIS за проектиране на интегрирани управленски системи в съответствие с икономическите основи за автоматизация на стопанското управление, разработени от академик Евгени Матеев през 1974 година. Разгледани изцяло в позитивен план, без отношение към социално-политическата актуалност на идеите, застъпени от Матеев (1974), резултатите потвърждават приложната стойност на концепцията за автоматизация на производственото управление, предложена в работата на академик Матеев. Най-ярко доказателство за съвместимостта между двете независимо формирани концепции за управленска автоматизация се явява представената в последната част възможност за надграждане на предлагания днес корпоративен модел на производствено планиране в съответствие с процедурата за макропланиране на Матеев (1974).

**INTEGRATED MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS – A VERIFICATION
OF ACADEMIC EVGENI MATEEV'S IDEAS 34 YEARS LATER****Abstract:**

This work aims to present the potential of the modern concepts for business process engineering by taking into account a classical Bulgarian economic study in this field. The ARIS methodology for integration of information systems is applied to the economic bases for production management automation developed by the Bulgarian academic Evgeni Mateev in year 1974. Considered in a positive scientific context, without commentary on the socio-political implications of the ideas presented by Mateev (1974), the results of the comparative analysis confirm the concept of production management automation, proposed in the work of academic Mateev. A possible upgrade of the existing corporate model of production planning in correspondence to the central planning procedure of Mateev (1974) is demonstrated in the last section of the work. It is considered as the best proof for the compatibility of the two automation concepts which are constructed independently in time and for application under different socio-economic conditions. The resulting combined version of integrated system for multi-industrial production management is presented as an alternative to the single-production models which are currently studied in the training courses in integrated management with information systems.