



АВТОМАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ  
АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЯ  
AUTOMATION AND CONTROL

DOI 10.51885/1561-4212\_2022\_2\_115  
MFTAA 50.49.35

**С.А. Нугманова<sup>1</sup>, С.Н. Тохтарханов<sup>2</sup>**

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

<sup>1</sup>E-mail: [nugm\\_s@mail.ru](mailto:nugm_s@mail.ru)

<sup>2</sup>E-mail: [sultan.tokhtarkhanov@gmail.com](mailto:sultan.tokhtarkhanov@gmail.com)\*

## ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫН ӨНДІРІСІНІҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ҮШІН ДЕРЕКТЕРДІ ЗИЯТКЕРЛІК ТАЛДАУДЫ ҚОЛДАНУ

### ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

### APPLICATION OF DATA MINING TO IMPROVE THE PRODUCTION EFFICIENCY OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

**Аңдатпа.** Әлемдік экономиканың, атап айтқанда өнеркәсіптік сектордың қарқынды дамуы орын алған қазіргі әлемде өнеркәсіптік кәсіпорын өндірісінің тиімділігін арттыру үшін деректерді іздеу мүмкіндігін зерттеу қажет. Өндірістік процеске цифрлық технологияларды енгізу кәсіпорынға басқару процесін жетілдіруге, тиімді сапа жүйесіне ие болуға, сондай-ақ әлемдік нарықта сенімді позицияға ие болуға мүмкіндік береді.

Ғылыми мақаланың мақсаты-өнеркәсіптік кәсіпорын өндірісінің тиімділігін арттыру үшін деректерді іздеуді қолданудың артықшылықтарын негіздеу, сондай-ақ шешім қабылдау, стратегияларды құру және өндіріс проблемаларын ерте кезеңдерде анықтау үшін қажетті бағдарламалық жасақтаманы негізделген таңдау.

Жұмыста өнеркәсіптік өндіріс мәселелеріне жүйелі талдау және RapidMiner қолдану мысалында оларды шешу үшін Data Mining қолданудың орындылығы жүргізілді.

**Түйін сөздер:** Data Mining, деректерді талдау, цифрландыру, өнеркәсіптік өндіріс. RapidMiner, деректерді талдау, бизнес-процесс, Business Intelligence технологиясы, бизнес-аналитика, өнеркәсіптік кәсіпорындардың қызметін бағалау, сапаны жақсарту.

**Аннотация.** В современном мире, где происходит бурное развитие мировой экономики, в частности промышленного сектора, необходимо изучить возможность поиска данных для повышения эффективности производства промышленных предприятий. Внедрение цифровых технологий в производственный процесс позволит предприятию усовершенствовать процесс управления, получить эффективную систему качества, а также занять надежные позиции на мировом рынке.

Целью научной статьи является обоснование преимуществ использования поиска данных для повышения эффективности производства промышленного предприятия, а также обоснованный выбор программного обеспечения, необходимого для принятия решений, построения стратегий и выявления проблем производства на ранних стадиях.

В работе проведен системный анализ проблем промышленного производства и целесообразность применения Data Mining для их решения на примере применения RapidMiner.

**Ключевые слова:** Data Mining, анализ данных, цифровизация, промышленное производство. RapidMiner, анализ данных, бизнес-процесс, технология Business Intelligence, бизнес-аналитика, оценка деятельности промышленных предприятий, улучшение качества.

**Abstract.** *In the modern world, where there is a rapid development of the world economy, in particular the industrial sector, it is necessary to explore the possibility of searching for data to improve the efficiency of industrial enterprises. The introduction of digital technologies into the production process will allow the company to improve the management process, obtain an effective quality system, and also take a reliable position in the global market.*

*The purpose of the scientific article is to substantiate the advantages of using data retrieval to improve the production efficiency of an industrial enterprise, as well as a reasonable choice of software necessary for decision-making, strategy-building and identification of production problems at early stages.*

*The paper provides a systematic analysis of the problems of industrial production and the feasibility of using Data Mining to solve them using the example of RapidMiner.*

**Keywords:** *Data Mining, data analysis, digitalization, industrial production. RapidMiner, data analysis, business process, Business Intelligence technology, business analytics, evaluation of industrial enterprises, quality improvement.*

*Кіріспе.* Білім өндірістік кәсіпорынның ең құнды активі болып табылады, өйткені олар бизнеске бәсекелестерден ерекшеленуге және мүмкіндігінше тиімді бәсекелесуге мүмкіндік береді [1]. Білім сатып алу, маркетинг, дизайн, өндіріс, техникалық қызмет көрсету және несиелік сатып алуды қоса алғанда, барлық бизнес функцияларында бар, бірақ білімді анықтау, бекіту және басқару қиынға соғады. Ол үшін деректерді іздеу қолданылады.

Деректер базасы мен статистикалық әдістерді қолдану әдісі өнеркәсіптік өндірісте өзін дәлелдеді. Машина жасаудағы және өндірістегі жасанды интеллекттің алғашқы қосымшалары, атап айтқанда, 1980 жылдардың соңында жасалды. Технологиялар заманға сай қадам басып келеді, енді ақпараттық ғасырда цифрлық технологиялар өндірістің барлық кезеңдерінде қолданылады.

Қазіргі жағдайда өндірісті цифрландыру әлемдік экономиканы дамытуда маңызды рөл атқарады. Өндірістік процеске цифрлық технологияларды енгізу әлемдік өнеркәсіптік нарықтағы өзара қатынастар құрылымын түбегейлі өзгертеді [1].

Data Mining немесе KDD (databases-тегі білімді ашу) – бұл ең танымал термин, ол негізінен әртүрлі тақырыптарда қолданылатын және әр салада үлкен мәнге ие технологияның бір түрі [2, 3] деректерді іздеу – бұл процестегі белгілі бір кезең, оның ішінде мәліметтерден шаблондар (модельдер) алу үшін белгілі бір алгоритмдерді қолдану. Деректерді дайындау, деректерді таңдау, деректерді тазарту, алдын ала білімді қосу және тау-кен нәтижелерін дұрыс түсіндіру сияқты KDD процесінің қосымша кезеңдері пайдалы білімнің деректерден алынуын қамтамасыз етеді [2].

Data Mining қолданылуы мүмкін барлық жерде, онда міндеті туындайды автоматты деректерді талдау.

Өндірісте деректерді іздеу әдістерін қолдану 1990-шы жылдары басталды және ол біртіндеп дамып, өндіріс қауымдастығының назарын аударды. Қазіргі уақытта Data Mining диагностикалық қызмет көрсету, ақауларды анықтау, жобалау, өндіру, сапаны қамтамасыз ету, жоспарлау және шешім қабылдау жүйелерінде қолдану үшін білім алу үшін өндірістік инженерияның көптеген түрлі салаларында қолданылады. Деректерді өндірістік процестерді басқаратын параметрлердегі жасырын заңдылықтарды анықтау немесе өнімнің сапасын анықтау және жақсарту үшін талдауға болады.

Data Mining-тің басты артықшылығы – талдау үшін қажетті деректерді зерттелетін өндірістік процестің әдеттегі операциялары кезінде жинауға болады, сондықтан деректерді жинау үшін арнайы процестерді енгізудің қажеті жоқ [3].

Өнеркәсіптік секторда техникалық процестегі кез келген ауытқулар алдын ала белгілі және процестің өзі бақылануы керек. Өндірістегі Data Mining технологиясының міндеттеріне келесілер жатады:

- өндіріс жағдайларын жүйелі және кешенді талдау;
- оңтайландыру шешімдерін әзірлеу;
- ұзақ мерзімді және қысқа мерзімді болжау;
- болашақ өнімнің сапасын талдау;
- әсер ету факторларын анықтау.

Сондай-ақ, Data Mining сізге ұқсас мінез-құлық стереотиптері бар тұтынушылар топтарын бөліп көрсете алатын кластерлеу және жіктеу сияқты технологияларды қолдана отырып, нарықты бөлуге мүмкіндік береді [4].

Өндіріс жағдайында жоғары деңгейдегі деректерді шығарудың екі негізгі мақсаты болжау және сипаттау болып табылады. Деректерді сипаттамалық талдау деректерді сипаттау үшін қызықты үлгілерді табуға бағытталған. Деректерді іздеу модельдік мінез-құлықты болжауға және қол жетімді мәліметтер базасындағы бар ақпаратқа негізделген негізгі айнымалылардың болашақ мәндерін анықтауға бағытталған. Сипаттамалық және болжамды деректерді талдау арасындағы шекаралар өткір емес, мысалы, болжамды модельдің кейбір аспектілері олар түсінікті және керісінше сипатталуы мүмкін. Болжау және сипаттау мақсаттарына деректерді іздеудің әртүрлі құралдары мен әдістері арқылы қол жеткізуге болады.

Өнеркәсіптік өндіріс үшін Data Mining негізіндегі қосымшаларды пайдаланатын компаниялардың тәжірибесі осындай интеграцияның сәтті болғандығын көрсетеді.

*Зерттеу әдістері.* Зерттеу RapidMiner платформасын – экономиканың өнеркәсіптік секторындағы ең танымал платформаны қолдану мысалында жүргізілді.

Rapidminer – бұл жұмыс процесінің визуалды дизайнымен және толық автоматтандырумен деректерді іздеудің кешенді платформасы. Бұл пайдаланушыларға деректерді іздеу тапсырмалары үшін код жазудың қажеті жоқ дегенді білдіреді. Бұл кейде жұмыс уақытын жеңілдетеді және қысқартады.

Бұл платформа алгоритмдерді терең оқыту, мәтіндерді талдау және машиналық оқыту мүмкіндігі бар деректерді өндіруге ыңғайлы. RapidMiner компанияның жергілікті серверлерінде де, бұлтта да қолданыла алады. Платформа энергетика және өнеркәсіп, Машина жасау және басқа салаларда танымал.

Сонымен қатар, бұл платформа деректермен жұмыс істеу процесіне қосуға болатын блоктар түрінде ұсынылған кең функционалдылыққа ие (әртүрлі енгізу-шығару, талдау, визуализация, өңдеу операторлары). RapidMiner функционалдығы R және Python-да жазылған сценарийлер арқылы кеңейеді. RapidMiner-де аналитикалық процестерді әзірлеу және орындау графикалық интерфейсте жүзеге асырылады [5].

RapidMiner мен жұмыста қолданылатын негізгі ұғымдар:

– оператор-деректер бойынша іс-әрекеттер жасауға және оларды өңдеу тізбегін құруға мүмкіндік беретін логикалық бірлік (мысалы, клиенттердің транзакцияларын дерекқорда санау және нәтижелерді біріктіре отырып, клиенттер бойынша деректерді параллель таңдау);

– процесс – аналитикалық есепті шешу үшін белгілі бір тәртіппен өзара байланысқан операторлар жиынтығы;

– репозиторийі-репозиторий процестер RapidMiner. Ол жергілікті және RapidMiner Server-де орналастырылуы мүмкін.

– процесс контексті – үш бөлімі бар мәтінмен қойындысы-процесс енгізу (процесс кірісіне берілетін деректер немесе репозиторий ішіндегі деректерге көрсетілген жол), процесс шығысы (өңдеу процесінің нәтижесі сақталатын репозиторийдегі жол), макрос

(кез келген жерден процесте қол жетімді жол немесе сан).

Соңғы онжылдықта өндіріс бірнеше технологиялық жетістіктердің бірігуімен өзгерді. Бірлесіп жұмыс істеу кезінде осы бір-бірін толықтыратын технологиялар өндіріске максималды экономикалық тиімділікпен үлкен көлемде өнім шығаратын автоматтандырылған зауыттар немесе жеке талаптарды ескере отырып, ақылды зауыттар құруға көмектеседі.

Бірақ үйлестіру маңызды мәселе болып табылады, өйткені Сенсорлардан, камералардан және басқа құрылғылардан барынша көп пайда алу үшін деректерді талдау үшін машиналық оқытудың күрделі бағдарламалық жасақтамасы қажет. Осы мақсаттар үшін RapidMiner платформасы өте жақсы.

RapidMiner қолданудың тағы бір маңызды жағдайы – сапаны қамтамасыз ету. Өндіріс мәселелерін өте ерте кезеңде анықтауға болады, яғни өнімнің дизайнын оңтайландыру немесе өндіріс процестерін оңтайландыру. Тәуекелдерді басқару салалық компаниялар үшін болашақ өндіріске әсер етуі мүмкін ықтимал тәуекелдерді анықтау үшін маңызды. Болашақ өзгерістерді дәл болжауға және шығындарды тұрақтандыруға болады. Әсіресе өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін өндірістік шығындар, яғни жеткізу тізбегіндегі үзілістерден туындаған.

Бұл мәселенің шешімі өнімнің сапасын жақсарту және нәтижесінде ақауды азайту үшін көптеген деректерді талдауға мүмкіндік беретін бизнес-аналитика жүйесін қолдану [6].

Өнеркәсіптік компанияларға қатысты ВІ жүйелері:

– құндылықтар мен шығындар нүктелерінің өндірістік тізбектерінің мөлдір жүйесін қолдана отырып, өндірістік шығындарды бақылау;

– реинжиниринг пен технологиялық инновацияларды басқару.

Сондай-ақ, бизнес-аналитиканың өндіріс саласындағы шешімдері:

– шығару динамикасына, неке пайызына, операциялар мен шығындар уақытына талдау жасау;

– цехтар, бригадалар және жекелеген қызметкерлер бөлінісінде өндірістің жоспар-кестесінің орындалу серпінін талдауға міндетті;

– әртүрлі факторлардың өзгеруіне байланысты өзіндік құнды модельдеуге мүмкіндік береді;

– кестелік және графикалық түрде кез келген критерийлер бойынша кез келген мәліметтер массивіне салыстырмалы талдау жүргізу;

– қажетті «тегіс» есептілікті қалыптастыру;

– КРІ шектері пайда болған кезде хабарламалар жасаңыз;

– кәсіпорында енгізілген барлық жүйелерден (ERP, SCM, MES және т.б.) деректерді шоғырландыруға көмектеседі.

Бұған әртүрлі уақытша оқиғалар арасындағы заңдылықтарды құру, сондай-ақ тәуелділіктер мен себептік қатынастарды анықтау кіреді. Сонымен қатар, кәсіпорында бизнес-аналитика жүйесін енгізу кәсіпорынның ақаудың пайда болуымен байланысты шығындарын едәуір азайтады, өнімді өндіруге кедергі болатын қиындықтарды шешуге көмектеседі: материалды сатып алудан бастап жеткізушіге өнімді жеткізуге дейін.

Сапаны бақылау жүйесін енгізу өнімнің сапасы туралы ақпаратты қамтитын деректердің кіріс массивін талдауға, ауытқулар мен олардың себептерін анықтауға мүмкіндік береді. Алынған ақпарат негізінде есептер қалыптастырылады, бұл техникалық үдерістің жай-күйі туралы деректерге талдау жүргізуге және туындаған қателерді жоюға мүмкіндік береді. Бұл өнімнің ақауын азайтуға көмектеседі, нәтижесінде оны өндеуге

кететін шығындар мен уақыт азаяды. Жеткізу мерзімдерін бұзу жағдайлары қысқарады және клиенттердің қанағаттану деңгейі артады.

Кәсіпорындарда деректерді зияткерлік талдауға негізделген бизнес-процестерді жетілдіру стратегиялық артықшылықтардың тұтас блогын қалыптастыруға және бәсекеге қабілеттіліктің неғұрлым жоғары деңгейін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бұдан басқа, алынған бизнес-процестер негізінде басқару жүйесі сыртқы ортаның өзгеруіне жедел ден қоюға, сондай-ақ кәсіпорынның өндірістік-шаруашылық қызметінің әрбір кезеңіндегі тиімділікті бағалауға мүмкіндік береді [7].

*Өндірілген өнімдердің сапасын бақылау*

Мұндай жүйені құрудың қазіргі тарихы келесі кезеңдерді қамтиды:

1. Өндіріс жұмысшыларына арналған өнім сапасын қамтамасыз ету жүйесі. Бұл қызметкерлердің өндірілген өнім үшін жауапкершілігін арттыру жөніндегі шараларға негізделген. Бұл жүйенің бір үлкен кемшілігі болды – ол нақты жұмыс орнынан шықпайды. Өнімнің сапасы тек шеберлер мен өндіріс жұмысшыларының жауапкершілігіне ғана емес, сонымен қатар техниктердің, инженерлердің және басқалардың қызметіне байланысты.

2. Кәсіпорынның барлық қызметкерлерінің өнім сапасын қамтамасыз ету жүйесі. Бұл жүйенің тағы бір атауы бар – «Ақаусыз еңбек жүйесі». Бұл өнім құрудағы барлық қатысушылардың жұмыс сапасын және сапаның қажетті деңгейін қамтамасыз ету мақсатында оларға экономикалық әсерін бағалайды. Бұл жүйелердің екеуі де өнімнің өмірлік циклінің шеңберінен шықпайды, ал идеалды сапа жүйесі өмірлік циклдің барлық кезеңдерін қамтуы керек.

3. Өнімнің өмірлік циклінің белгілі бір кезеңдерін қамтитын өнім сапасын басқару жүйесі. Мысалы, CANARSPI жүйесі (сапасы, сенімділігі, алғашқы өнімдерден алынған ресурс) жобалау және өндіру кезеңдерін қамтиды.

4. Өнімнің өмірлік циклінің барлық кезеңдерін қамтитын өнім сапасын басқару жүйесі. Біздің елімізде мұндай жүйенің мысалы ретінде 70-ші жылдардың басында енгізілген интеграцияланған өнім сапасын басқару жүйесі (KS UKP) табылады [8].

Осы жүйелердің барлығының жетіспеушілігі олар үшін ғылыми-практикалық негіз болатын нормативті-техникалық және әдістемелік құжаттамалар жиынтығының болмауы, сондай-ақ өнім сапасын басқару проблемасына кешенді тәсілдің болмауы болды.

Өнімнің сапасын бақылау жүйесі дегеніміз – бұл өзара байланысты объектілер мен бақылау субъектілері, өнімнің сапасын бағалау және өнімнің өмірлік циклінің әртүрлі кезеңдеріндегі ақаулардың алдын алу үшін қолданылатын типтер, әдістер мен құралдар жиынтығы және сапа менеджменті деңгейлері.

Мұндай жүйені құрудағы мақсат өмірді дамытудың, өндірісті дайындау, дайындау, өңдеу және пайдалану кезінде өмірлік циклдің барлық кезеңдерінде өнімнің қажетті сапасын құру, қамтамасыз ету және қолдау болды [9].

Өнім сапасын басқару – бұл кезең-кезеңмен жүзеге асырылатын процесс:

– өнімнің сапасына қойылатын талаптарды әзірлеуді қоса алғанда, сапаны жақсарту жоспарын құру;

– кәсіпорында шығарылатын өнім қасиеттерінің жоспарда көзделген талаптарға сәйкестігін бағалау;

– сәйкестікті қамтамасыз ету мүмкін болмаған жағдайларда өнім сапасын құру процесіне әсер ету шараларын қабылдау;

– өнім сапасын одан әрі жақсарту жолдарын анықтау үшін пайдалану жағдайларын зерттеу.

Әлемдік тәжірибеде бүгінгі күні кепілдендірілген өнім сапасына қол жеткізуге бағытталған қызметтің 4 деңгейі бар:

1. Сапа менеджменті белгіленген сапа талаптарына сай операциялық сипаттағы қызмет ретінде.

2. Сапаны қамтамасыз ету сапа талаптары кәсіпорын ішінде де, оның сыртында да – тұтынушыға да сәйкес келетініне сенімділікке қол жеткізуге бағытталған қызмет ретінде.

3. Жалпы сапа менеджменті сапа менеджменті және сапаны қамтамасыз ету жөніндегі қызметті қамтиды, сонымен қатар компанияның сапа саласындағы саясатын әзірлеу мен жүзеге асыруды көздейді. Мұндай қызмет сапа жүйесінің қызметі арқылы жүзеге асырылады.

4. Жалпы сапа менеджменті бұл процеске барлық мүдделі тараптардың - кәсіпорын қызметкерлері мен оның серіктестерінің, тұтынушылар мен тұтас қоғамның қатысуымен кәсіпорынның сапасы мен тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз етуге бағытталған жалпы басқару мен басқарудың ұзақ мерзімді стратегиясын білдіреді. [9]

Классикалық DFD және WFD стандарттарында бизнес - процестер сипатталған белгілер мен символдардың белгілі бір жиынтығы бар. Бұл таңбалар әдетте тілді немесе процестерді сипаттау әдіснамасы деп аталады.

Қазіргі уақытта бизнес-процестерді сипаттаудың бірнеше басқа әдістері пайда болды. Олардың әрқайсысының өз тілі мен атауы бар. Қиындықтардың бірі – диаграммалардың әртүрлі атаулары және қолданылатын нысандардың түрлері. Бірақ олардың айырмашылығына қарамастан, қазіргі заманғы әдістемелер бірдей, олар сәл өзгертілген классикалық схемаларға негізделген – DFD және WFD.

Бизнес-процестерді сипаттайтын бірнеше заманауи тілдер бар:

- IDEF0;
- DFD;
- IDEF3;
- Oracle;
- BAAN;
- ARIS.

IDEF0 әдістемесі. Бұл тілді АҚШ әскери күштері аэроғарыш кәсіпорындарының бизнес-процестерін сәтті көбейту үшін ойлап тапты.

IDEF0 әдістемесі DFD бизнес-процестерін сипаттаудың классикалық схемасынан тілде қосымша аналитиканың болуымен ерекшеленеді. DFD форматындағы сияқты жай кіру мен шығудың орнына, бұл стандарт кірудің үш түрін қолданады-кіріс, басқару және механизмдер. Кіріс арқылы олар бизнес-процесте өзгеретін ақпараттық және материалдық ағындарды көрсетеді. Басқару көмегімен көрсетеді.

Процесте өзгермейтін, бірақ оны жүзеге асыру үшін қажет материалдық және ақпараттық ағындар. Тетіктердің көмегімен олар бизнес-процесті жүзеге асыруға көмектесетін тетіктерді көрсетеді, мысалы, техникалық құралдар, адамдар, Ақпараттық жүйелер және т.б. IDEF0 стандартында сипатталған бизнес-процестің шығысы DFD схемасымен сипатталған процестің шығу мәніне толық сәйкес келеді.

Модель диаграммалардан, мәтін фрагменттерінен және бір-біріне сілтемелері бар глоссарийден тұрады. Диаграммалар-модельдің негізгі компоненттері, олардағы барлық функциялар мен интерфейстер блоктар мен доғалар түрінде ұсынылған. Доғаның блокпен байланысы интерфейс түрін анықтайды:

- басқару ақпараты жоғарғы блокқа кіреді;
- кіріс ақпараты сол жақтағы блокқа кіреді;

– нәтижелер оң жақтағы блоктан шығады.

Операцияны жүзеге асыратын механизм төменнен блокқа кіреді. Модельдің әр компонентін басқа диаграммада толығырақ шешуге болады. Модельдегі деңгейлердің жалпы саны әдетте 5-6-дан аспайды [10].

Бұл әдіснаманың бірнеше кемшіліктері бар:

- қабылдаудың күрделілігі, өйткені көптеген доғалар мен ыдырау деңгейлері бар;
- бірнеше процестерді байланыстырудың қиындығы.

DFD әдістемесі. Бұл стандарт иерархиялық реттелген және өзара байланысты диаграммалар жиынтығы. Диаграммалардың әрқайсысы жүйені сипаттау бірлігі болып табылады және жеке парақта орналасқан. Бұл әдіснаманы қолданудың мақсаты – әр процестің кіріс деректерін шығысқа қалай түрлендіретінін көрсету. Ақпараттық және материалдық ағындарды көрсете алады.

Деректер ағындарының диаграммаларының негізгі компоненттері:

- Сыртқы нысандар (ақпарат көзі немесе қабылдағышы болып табылатын материалдық объект немесе жеке тұлға, мысалы, тапсырыс берушілер, жеткізушілер, қойма);
- Жүйелер мен кіші жүйелер (мысалы, занды тұлғалармен жұмыс жөніндегі кіші жүйе);
- Процестер (белгілі бір алгоритмге сәйкес деректердің кіріс ағындарын шығару; мысалы, кіріс құжаттарын өңдеуді және есептер шығаруды жүзеге асыратын ұйымдағы бөлім);
- Деректер дискілері (деректерді сақтауға арналған дерексіз құрылғылар);
- Деректер ағындары (диаграммадағы көрсеткілер) [11].

Әр диаграммада 3-тен 7-ге дейін процестерді орналастырған жөн, өйткені 3-тен аз орналастыру мағынасы жоқ, ал 7-ден көп нәрсені қабылдау қиын болады. Иерархияны құрудағы алғашқы қадам-контекстік диаграммаларды құру. Қарапайым жүйелерді жобалау кезінде жалғыз контекстік диаграмма түр, оның ортасында қабылдағыштар мен ақпарат көздеріне қосылған негізгі процесс орналасқан («Жұлдыз» топологиясы). Күрделі диаграммаларды жобалау кезінде контекстік диаграммалардың иерархиясы құрылады.

Бизнес-процестерді модельдеу кезінде деректер ағындарының диаграммалары (DFD) «AS-IS» және «AS-to-BE» модельдерін құру үшін қолданылады, осылайша ұйымның бизнес-процестерінің қолданыстағы және ұсынылатын құрылымын көрсетеді.

IDEF3 әдістемесі. Бұл стандарт әрекеттер тізбегін және процестер аясында олардың арасындағы өзара тәуелділікті модельдеуге арналған. IDEF3 модельдерін ыдырау диаграммалары жоқ *idef0* функционалды блоктарын нақтылау үшін пайдалануға болады.

IDEF3 диаграммасында әрекет әдетте тіктөртбұрыш түрінде көрсетіледі. Әрекет атауында етістіктер немесе ауызша зат есімдер қолданылады, әр әрекетке бірегей сәйкестендіру нөмірі беріледі. Бұл әдіснамадағы барлық байланыстар бір бағытты және солдан оңға қарай ұйымдастырылған [12].

Байланыстар типтері:

- уақытша алдын ала қарау (қарапайым көрсеткі; бастапқы әрекет соңғы әрекет басталмас бұрын аяқталуы керек);
- келесі объект ағыны (қос ұшты көрсеткі; бастапқы әрекеттің шығысы-соңғы әрекеттің кірісі; бастапқы әрекет соңғы әрекеттің басталуына дейін аяқталуы керек);
- анық емес қатынас (нүктелі көрсеткі).

Бір әрекетті аяқтау бірден бірнеше басқа әрекеттерді орындауды бастай алады немесе керісінше, белгілі бір әрекет оны орындау басталғанға дейін бірнеше басқа әрекеттерді аяқтауды талап етуі мүмкін (процестің тармақталуы).

Процесті тармақтау арнайы блоктардың көмегімен көрсетіледі:

- «Және», белгісі бар блок &;
- Эксклюзивті «немесе» («біреуі»), X белгісі бар блок;
- «Немесе», O белгісі бар блок.

Егер «және», «немесе» әрекеттері синхронды түрде орындалса, бұл блок ішіндегі екі қос тік сызықпен, асинхронды – бір сызықпен көрсетіледі.

IDEF3 диаграммаларымен сипатталған процестерді егжей-тегжейлі талдау үшін де ыдыратуға болады.

Ogacle Әдістемесі. Бұл әдістеме 5 бизнес-модельден тұрады:

- функциялар иерархиясының моделі (ұйымда орындалатын функцияларды сипаттайды);
- бизнес-үдерістер моделі («Swimmer lanes» стандартында компанияның бизнес-үдерістерін сипаттайды);
- деректер ағынының моделі (DFD стандартындағы ұйымның бизнес-процестерін сипаттайды);
- ER-модель (бизнес-процестерді жүзеге асыруда қолданылатын ақпарат құрылымын сипаттайды; деректер базасының құрылымын сипаттауға мүмкіндік береді);
- Чен моделі (бизнес-процестерді жүзеге асыруда қолданылатын ақпарат құрылымын сипаттайды; мәліметтер базасының құрылымын сипаттауға мүмкіндік береді) [13].

Қарастырылып отырған әдіснамада бизнес-процестердің моделі жиі қолданылады. Бұл әдістің бір ерекшелігі бар – бизнес-процестің схемасы сызылған диаграмма көлденең жолдарға бөлінген. Жолдардың әрқайсысы белгілі бір құрылымдық бөлімшеге немесе бизнес-процесте қатысатын лауазымға жатады. Бұл тәсіл бизнес-процесте жауапкершілікті бөлуді көрнекі түрде көрсетуге мүмкіндік береді.

Бұл әдіснаманың кемшіліктерінің бірі – жұмыстың уақыт тізбегін бақылаудың қиындығы.

*BAAN әдістемесі.* BAAN ақпараттық жүйелерін әзірлеуші компания жасаған қызметті сипаттау әдістемесі алты бизнес-модельден тұрады:

- кәсіпорынның метаструктурасының алғашқы моделі – Enterprise Structure Model-ұйымның географиялық бөлінген құрылымын сипаттауға мүмкіндік береді;
- басқару Моделі-бизнесті басқару моделі – DFD стандартындағы компанияның бизнес-процестерін сипаттайды, жоғарғы деңгейдегі бизнес-процестерді сипаттау үшін қолданылады;
- процесс моделі-Business Process Model-компанияның бизнес-процестерін WFD стандартында сипаттайды, төменгі деңгейдегі бизнес-процестерді сипаттау үшін қолданылады;
- функционалды модель-Business Function Model-ұйымда және олардың иерархиясында орындалатын функцияларды сипаттайды;
- ұйымдастыру моделі-Business Organization Model-ұйымның ұйымдық құрылымын сипаттайды;
- ақпараттық модель-Entity Relationship Model-бизнес-процестерді жүзеге асыруда қолданылатын ақпарат құрылымын сипаттайды, мәліметтер базасының құрылымын сипаттауға мүмкіндік береді [14].

Жоғарыда аталған бизнес-модельдердің көмегімен кәсіпорынның функциялары, бизнес-процестері, ұйымдастырушылық және ақпараттық құрылымы дәйекті түрде сипатталады.

*ARIS әдістемесі.* ARIS зерттелетін жүйенің әртүрлі аспектілерін көрсететін модельдердің төрт түрін қолдайды.

ARIS-ге қолдау көрсетілетін модель түрлері:

- жүйенің құрылымын білдіретін ұйымдық модельдер – ұйымдық бөлімшелердің,



лауазымдардың және нақты тұлғалардың иерархиясы, олардың арасындағы байланыс, сондай-ақ құрылымдық бөлімшелердің аумақтық байланысы;

– функционалды модельдер – басқару аппаратының алдында тұрған мақсаттардың иерархиясын қамтиды;

– ақпараттық модельдер – жүйенің барлық функцияларын жүзеге асыру үшін қажетті ақпарат құрылымын көрсетеді;

– басқару модельдері – бизнес-процестерді жүзеге асырудың кешенді көрінісін ұсынады.

Жоғарыда аталған модель түрлерін құру үшін Aris модельдеудің жергілікті әдістері де, UML сияқты басқа да белгілі модельдеу тілдері қолданылады. Модельдеу процесі кез-келген модельден басталуы мүмкін.

ARIS негізгі бизнес моделі-eEPC. Бұл белгі IDEF3 жазбасының кеңейтімі болып табылады. Бизнес-процестер-бұл оларды орындау ретімен орналастырылған дәйекті Орындалатын жұмыстардың ағымы. Процедуралардың ұзақтығы визуалды түрде көрсетілмейді, сондықтан процестердің нақты ұзақтығы туралы ақпарат алу үшін басқа сипаттау құралдарын, мысалы, MS Project қолдану қажет.

ARIS-тегі модельдер диаграммалар болып табылады, олардың элементтері әртүрлі объектілер болып табылады – «функциялар», «оқиғалар», «құрылымдық бөлімшелер», «құжаттар» және т.б. белгілі бір түрлердің объектілері арасында белгілі бір түрлердің байланыстары орнатылуы мүмкін («орындайды», «шешім қабылдайды», «нәтижелер туралы хабардар болуы керек» және т.б.). Әр объект белгілі бір объект туралы қосымша ақпаратты енгізуге мүмкіндік беретін атрибуттардың белгілі бір жиынтығына сәйкес келеді [15].

Нотацияның негізгі объектілері:

– функция (кәсіпорынның бөлімшелері немесе қызметкерлері орындайтын функцияларды сипаттауға қызмет етеді; әр функция оқиғадан басталып, аяқталуы керек; әр функцияға бір көрсеткі кіреді және шығады);

– оқиға (функцияларды орындауға әсер ететін нақты оқиғаларды сипаттау үшін қызмет етеді);

– ұйымдастыру бөлімі (мысалы, басқару немесе шеберхана);

– құжат (нақты ақпарат тасымалдаушыларды, мысалы, қағаз құжаттарды көрсетеді);

– қолданбалы жүйе;

– ақпарат кластері (нысандар мен олардың арасындағы қатынастар жиынтығын сипаттайды);

– объектілер арасындағы байланыс (объектілер арасындағы қатынас түрі, мысалы, белгілі бір оқиға арқылы функцияны іске қосу);

– логикалық оператор («және», «немесе» немесе алып тастаушы «немесе» оператор).

EPC моделін құру кезінде процедуралардың реттілігін ғана емес, сонымен қатар басқару құжаттарын да көрсету керек, өйткені әйтпесе ақпарат талдау және одан әрі пайдалану тұрғысынан төмен мәнге ие болады.

Модельдерді сақтау үшін Объектілік ДҚБЖ қолданылады және әр жоба үшін жаңа мәліметтер базасы жасалады.

Процестерді зерттеу кез-келген жүйені құру немесе дамыту жобасының міндетті бөлігі болып табылады. As-is функционалды моделін құру кәсіпорында қандай процестер жүзеге асырылатындығын, әртүрлі деңгейдегі функцияларды орындау кезінде қандай ақпараттық объектілер қолданылатындығын нақты анықтауға мүмкіндік береді.

Бұл модель ағымдағы процестерді, сондай-ақ пайдаланылатын ақпараттық объектілерді жүйелеуге мүмкіндік береді. Осының негізінде бизнес-процестерді ұйымдастырудағы және өзара әрекеттесудегі қиындықтар анықталады, қолданыстағы құрылымдағы белгілі бір өзгерістердің қажеттілігі анықталады. As-is функционалды моделін талдау проблемалық жағдайдың қайда екенін, жаңа процестердің артықшылықтары қандай болатынын және процесті ұйымдастырудың қолданыстағы құрылымы қандай өзгерістерге ұшырайтынын түсінуге мүмкіндік береді [16].

Сапаны бақылау процесінің тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін кәсіпорындарда сапаны бақылау бөлімі (СББ) ұйымдастырылады.

Сапаны бақылау бөлімінің құрамына өндірістік учаскелерде бақылауды жүзеге асыратын сапа жөніндегі инженерлер мен бақылаушылар кіреді.

СБК ақаудің алдын алуды және алдын алуды қамтамасыз етуде ерекше рөл атқарады және тұтынушыларға ақауды жеткізуге жол бермей, бақылау нәтижелерінің дұрыстығына жауап береді. Бірақ, соған қарамастан, сапаны бақылау бөлімі өнімнің сапасына толық жауап бермейтінін атап өткен жөн, бұл функция өндіріс қызметкерлеріне де жүктеледі.

Сапаны бақылау процесіне қатысатын қызметкерлердің негізгі қызметі:

– бұл сынақтар жүргізу және алынған нәтижелерді кейіннен олардың сәйкестігін анықтай отырып, берілген (белгіленген) талаптармен салыстыру.

Процесс екі жағдайда аяқталады:

– мүмкін болса, ақауды түзетіңіз;

– ақаулы ақау.

Бұл процесте сапаны бақылау бөлімі дайын өнімді ақау үшін тексереді. Дайын өнімнің сапасын бақылаудың мақсаты – дайын өнімнің нормативтік талаптарға сәйкестігін анықтау және тұтынушыларды сәйкес келмейтін өнімді байқаусызда алудан қорғау. Бақылаудың бұл түрі нәтиже кезеңі болып табылады. Дайын өнім оның сапасы нормативтік құжаттаманың белгіленген талаптарына жауап берген кезде ғана сатыла алады.

Кіріс бақылауына түскен материалдардың әр партиясы ұшырауы керек, сондықтан процесс көп уақытты қажет етеді. Бірақ жеткізушілермен өзара тиімді қарым-қатынас құру арқылы жеткізушілерді бағалау және таңдау критерийлері анықталған кезде, Жеткізуші тексеріліп, «мақұлданған» кезде кіріс бақылау көлемінің төмендеуі мүмкін. Сондықтан кіріс бақылауы көбінесе жеткізушімен қарым-қатынас элементтерінің бірі ретінде қарастырылады.

Кіріс бақылаудың тиімділігі өндіріске сәйкес келмейтін шикізат пен материалдарды беру жағдайларының болмауы немесе азаюы арқылы дәлелденеді. Кіріс бақылау процесінің жетілмегендігі өндірушіге шығын әкелуі мүмкін, өйткені кіретін шикізат сапасының тиісті деңгейінің болмауы өндірілетін өнімнің ақауына ғана емес, сонымен қатар тапсырыс беруші (тұтынушы) алдындағы міндеттемелерді орындаудың кешеуілдеуіне, ақауды жою арқылы өндірістің қымбаттауына әкелуі мүмкін.

Сапаны бақылау процесінің as is моделіне талдау жасай отырып, келесі кемшіліктер анықталды:

– өндіріс процесінде сапаны бақылаудың болмауы;

– ақаулы бөлікті өндіру мүмкіндігі;

– ақауды анықтауға мүмкін шығындар.

Бұл проблемаларды өндіріс процесінде сапаны бақылауды енгізу арқылы шешуге болады, бұл бұрыннан бар ақауді уақытында анықтауға мүмкіндік береді. Өндіріс процесінде бақылау белгілі бір сатыларда өндіріс барысында сапаны тікелей бақылаумен

байланысты. Бұл ретте Үлгілерді (сынамаларды) іріктеу және олардың сапасын бақылау жүзеге асырылады. Мұндай өнімді қайта өңдеуге немесе кәдеге жаратуға байланысты жоспарланбаған және артық шығындарды болдырмау үшін ақауді өндірістің келесі кезеңдеріне бермеу маңызды.

Бақылау өнімнің сыртқы түрінің параметрлерін, таңбалаудың дұрыстығын қоса алғанда, эталондық үлгілерге сәйкестігін тексеруді, сондай-ақ белгілі бір сапа көрсеткіштері бойынша зертханалық сынақтар жүргізуді көздейді. Негізгі мақсат – ауытқуларды уақтылы анықтау және қажет болған жағдайда өндірілетін өнім сапасының сәйкестігін қамтамасыз ету үшін технологиялық процестерге түзетулер енгізу.

«AS-IS» моделінің кемшіліктерін түзеткеннен кейін «TO – BE» моделі немесе «қалай болады» моделі жасалады. Бұл модельде өндіріс процесінде бақылау қосылды, оған екі ұйымдастырушылық бірлік – шеберхана және сапаны бақылау бөлімі де қатысады.

Жаңа кезең өндірілген өнімді мұқият тексеруге, сондай-ақ ақауді түзетудің күтпеген шығындарын болдырмауға мүмкіндік береді.

Жобаланған жүйенің мәнін жақсы түсіну үшін әртүрлі белгілерде бірнеше модельдерді қарастырыңыз.

Алдымен біз ақпараттық жүйеде деректерді беру қалай жүретінін қарастырамыз. Ол үшін 7-суретте көрсетілген DFD-де деректерді ұсыну моделін қолданамыз. DFD-де деректерді ұсыну моделі жоғары деңгейлі жүйені модельдеу үшін өте қолайлы

Өнеркәсіптік кәсіпорынның өндірістік әлеуетінің негізгі жалпы белгілерін атап өту қажет:

- өндірістік әлеуетті пайдалану оның дамуы мен өсу процесімен қатар жүруі тиіс;
- өндірістік әлеует оны пайдалану процесінде дәл көрінеді;
- өндірістік әлеуетті арттыру және пайдалану процесінде комплементарлық және үздіксіздік қағидаттарын сақтау қажет;
- ресурстық әлеует өндірістік әлеуеттің материалдық негізімен анықталады;
- кәсіпорынның сыртқы ортасындағы өзгерістердің үздіксіз үдемелі қарқыны өндірістік әлеуетті бейімдеудің тұрақты қажеттілігінің пайда болуына әкеледі;
- өндірістік әлеуетті қалыптастыру шаруашылық қызметтің ерекшелігімен және кәсіпорынның жалпы салалық ерекшеліктерімен белгіленеді.

Бірінші талап-өндірістік потенциал элементтерінің бүкіл жүйесін бағалау.

1-кестеде кәсіпорынның өндірістік-экономикалық әлеуетін бағалау индикаторларының жүйесі ұсынылған

**1-кесте.** Кәсіпорынның өндірістік-экономикалық әлеуетін бағалау индикаторларының жүйесі

1. Материалдық-техникалық әлеуеті	
МӨЗ жай-күйінің көрсеткіштері МӨЗ қозғалыс көрсеткіштері МӨЗ пайдалану тиімділігінің көрсеткіштері	
2. Кадрлық әлеует	3. Зияткерлік әлеует
Кәсіби-біліктілік құрамдас бөлігінің көрсеткіштері Кадрлар қозғалысының көрсеткіштері еңбек қару-жарағының көрсеткіштері	Зияткерлік әлеуетті қалыптастыруға арналған шығындар көрсеткіштері Зияткерлік әлеует жағдайының көрсеткіштері Өнертапқыштық белсенділік көрсеткіштері

Еңбек өнімділігінің көрсеткіштері	
4. Ғылыми-технологиялық әлеует	5. Ақпараттық әлеует
Кәсіпорынның ғылыми-зерттеу қызметінің жай-күйінің көрсеткіштері кәсіпорынның ғылыми-зерттеу қызметі нәтижелерінің көрсеткіштері	Өндірістік ақпарат көлемі серпінінің көрсеткіштері Техникалық-ақпараттық құралдармен қарулану көрсеткіштері Өндірісті және басқаруды компьютерлендіру көрсеткіштері Ақпараттық ресурстардың қайтарым көрсеткіштері
6. Ұйымдастырушылық әлеует	
Кәсіпорынның ұйымдық құрылымының көрсеткіштері еңбекті ұйымдастыру деңгейінің көрсеткіштері Өндірісті ұйымдастыру деңгейінің көрсеткіштері	

Өндірістік әлеуеттің жай-күйі мен пайдаланылуын бағалау бір жағынан тиісті және верификацияланған ақпаратқа негізделуі тиіс. Екінші жағынан, бағалау нәтижелері өкілдік және сенімді болуы керек, өйткені кәсіпорын стратегиясын қалыптастыру мен іске асырудың негізі өндірістік әлеуетті пайдалану тиімділігі болып табылады. Бұл бағалау әдістемесіне төртінші талапты тудырады.

Магистрлік жұмыста зерттелген кәсіпорын алкогольсіз сусындар нарығында жұмыс істейді, сондықтан төменде осы саланың қысқаша сипаттамасы келтірілген.

Қазақстандағы алкогольсіз сусындар нарығының көлемі 2019 жылы 25,573 миллиард теңгені құрап, қолайсыз экономикалық жағдайға қарамастан 10 %-ға ұлғайды. 11 миллионнан астам адам газдалған суларға, балшырындарға, минералды және ауыз суларға, жеміс шырындары мен сусындарға сұраныс бар, бұл халықтың 70 % құрайды. 2019 жылы Қазақстанның әрбір тұрғынына 77,9 литр алкогольсіз сусындар келді, олардың басым бөлігін (32 л) минералды және ауыз су құрады. Сондай-ақ, дамудың жоғары экономикалық деңгейі бар қалаларда сусындарды тұтыну орташа деңгейден асатынын атап өткен жөн. Қазақстандағы бөтелкедегі судың негізгі тұтынушылары-табысы ай сайын кемінде 150-200 мың теңге болатын тұрғындар.

Талданып отырған кезеңде, 2017-2018 жылдары негізгі көрсеткіштің, түсімнің 1,4 %-ға өсуі орын алды, өйткені өнім көлемі 1239 мың литрге қысқарды, онда бұл динамика шығарылатын өнім бағасының өсуіне байланысты болып табылады. Сонымен қатар, өзіндік құн 0,92 %-ға өсті, бұл шикізат, электр энергиясы және басқа компоненттер бағасының өсуіне байланысты. Табыстың өсу қарқыны өзіндік құнның өсуінен асып түсетіні жақсы. Жарнамалық науқан нәтижесінде коммерциялық шығындар өсті. Теңге шығындары түсім 0,04 теңгеге қысқарды. 2018 жылы сатудан түскен пайда 23210,4 мың теңгені құрады. бұл 1,6 %-ға өскенін көрсетеді. Сатудан түскен рентабельділік 0,04 пунктке, өндіріс рентабельділігі 0,06 пунктке өсті.

2018 жылы негізгі қаражат 2321 мың теңгеге өсті. Қайта енгізілген негізгі құралдардың қуатын пайдалану коэффициенті жеткілікті жоғары емес болғандықтан, қор шығару 0,09-ға төмендегенін көрсетті. Алайда, сатып алынған өнімді көтерме тұтынушылардың төлеу мерзімін ұлғайту есебінен айналымдылық 0,2 пунктке қысқарды.

Еңбек өнімділігінің өсу қарқыны орташа жылдық жалақының өсу қарқынынан жоғары. Бұл кәсіпорынның қызметін оң сипаттайды. Айта кету керек, кадрлардың төмен айналымы.

КОМПАС – жобалық және конструкторлық құжаттаманы жасауға арналған автоматтандырылған өндіріс жүйесі.

Грандсмета – сметалық есептеулерді жасауға және тексеруге арналған кешен.

Анықтамалардың әртүрлі нысандары бойынша орындалған жұмыстардың актілерін жасауға мүмкіндік береді.

1С: Предприятие – жалақы есептеу, кадрларды басқару сияқты бухгалтерлік және басқарушылық есептерді автоматтандыруға арналған өнім.

Primavera – жобаны басқаруға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету.

PERCo – қол жеткізуді басқару жүйесі. Кіреберістегі турниктерді жұмыспен қамтамасыз етеді.

Бірінші айда Орындаушының кінәсінен болған ақау санын 15 %-ға азайту жоспарлануда. 9 айға қарай ақау 80-85 %-ға азайту жоспарлануда, бұл осы кәсіпорын үшін өте қолайлы мән болып саналады.

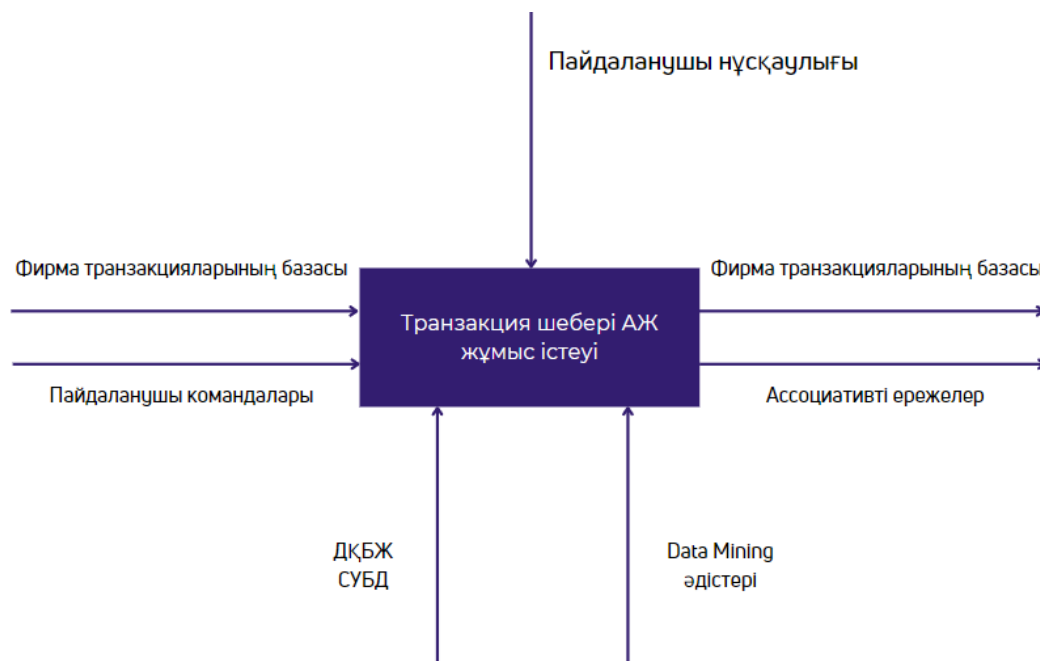
Орындаушының кінәсінен болған ақау үлесін азайту жөніндегі іс-шараларды қолданудан болатын экономикалық тиімділік жылына – 2 млн 520 мың теңге.

Бір жылдағы өндірістік ақаудан қаржылық шығындар шамамен 1 285 мың теңге құрады.

Орындаушының кінәсінен болған ақау жалпы некенің 48,7 %-ын құрайтындықтан, қаржылық шығындар 3 млн 756 мың теңгені құрады. Бір айдағы шығындар – 366 000 теңге.

Іс-шаралар енгізілгеннен кейін, тоғызыншы айға дейін Орындаушының кінәсінен ақауды 82 %-ға, яғни 300 000 теңгеге азайту жоспарлануда.

*Жұмыстың практикалық бөлімі.* Мен өз жұмысымда шағын кәсіпкерлік өкілдеріне деректерді интеллектуалды талдау әдістері мен технологияларына қол жеткізуге мүмкіндік беру арқылы ақпараттық қолдауды қамтамасыз ететін ақпараттық жүйені жобалау және іске асыру мақсатын қойдым (сурет).



Сурет. IDFO белгілеуіндегі АЖ функционалдық моделі

Пәндік саланы талдай отырып, соңғы пайдаланушылардың талаптарын және ұқсас мақсаттағы бағдарламалық өнімдер нарығының жай-күйін зерттей отырып, нақты

міндеттер қоюға болады.

Осылайша, менің алдымда белгілі бір міндеттерді шешетін және нақты белгіленген функцияларды орындайтын ақпараттық жүйені жобалау және іске асыру міндеті тұрды.

– жүйе фирманың транзакциялар базасымен жұмыс істеу мүмкіндігіне ие болуы тиіс. Мәліметтер базасын құру, оған жаңа транзакциялар қосу, барларын өңдеу және жою, берілген шарттар бойынша мәліметтер базасынан таңдау мүмкіндігі іске асырылуы керек;

– жүйеде деректерді іздеу құралдары болуы керек, атап айтқанда дерекқорда ассоциативті ережелерді іздеу. Осыған байланысты мәліметтерді дайындау және түрлендіру жүзеге асырылуы керек;

– пайдаланушы бағдарламаның нәтижелерін есеп түрінде де, көрнекі және түсінікті визуализация арқылы да ала алуы керек.

Жобаланған IP пайдаланушы үшін мүмкіндігінше қарапайым және түсінікті болуы керек, қосымша функциялармен қиындатпай, қойылған міндеттерге қол жеткізуді жүзеге асырады. IP интерфейсі интуитивті және достық болуы керек.

Ендірілген ДҚБЖ (СУБД) қолдану жобаланатын АЖ-ға мынадай артықшылықтар береді:

– дерекқорды басқару жүйесі қолданбалы қосымшамен байланысты және сол жұмыс станциясында арнайы әкімшілендіруді қажет етпей жұмыс істейді;

– бағдарлама-сервер жоқ. Бұл мәліметтер базасымен жұмысты айтарлықтай жеңілдетеді, өйткені оған әлі де бірнеше жұмыс станцияларынан қол жетімділік қажет емес;

– жоғары жұмыс жылдамдығы және жүйенің ресурстарын аз тұтыну. Мамандандырылған API арқасында оқу-жазу операцияларының саны аз.

Міндеттерді қою кезінде жүйенің негізгі функцияларының жоғары деңгейлі сипаттамасы келтірілген, оларды таңдау негізделген.

Жүйеде қолданылатын деректерді іздеу әдісін таңдау қолданыстағы шешімдерді қарау кезінде негізделген.

Бұл жұмыс үшін компанияның транзакциялар базасында ассоциативті ережелерді іздеу әдісі таңдалды.

Жобаланатын АЖ-ның негізгі функциялары: фирманың транзакциялары туралы мәліметтері бар дерекқорды жүргізу; дерекқорда ассоциативті ережелерді іздеу.

Компанияның транзакциялары туралы ақпараты бар мәліметтер базасымен жұмыс SQL бағдарламасының сұраныстары арқылы компанияның транзакциялары бар кіріктірілген мәліметтер базасына жүзеге асырылады. Пайдаланушы дерекқормен жұмыс істеуге бағытталған белгілі бір әрекетті таңдаған кезде (жаңа жазбаны қосу немесе кез-келген басқа әрекет болсын), бағдарлама SQL сұрауын пайдаланушы таңдаған әрекетті жүзеге асыруға бағытталған ендірілген ДҚБЖ-ге қалыптастырады. Енгізілген ДҚБЖ қолдану бұрын негізделген.

Пайдаланушының дерекқормен жұмыс істеуіне бағытталған әрекеттердің ішінде АЖ мыналарды қамтуы керек:

- жаңа ДҚ құру;
- қолданыстағы ДҚ ашу;
- деректер базасына жаңа транзакция қосу;
- қолданыстағы транзакцияны ДҚ-да өңдеу;
- қолданыстағы транзакцияны дерекқордан жою;
- ДҚ бүкіл мазмұнын көрнекі кесте түрінде көрсету;
- көрсетілген мазмұнды транзакция нөмірі бойынша сүзу;
- көрсетілген мазмұнды тауарлардың атауы бойынша сүзу;
- көрсетілген мазмұнды транзакция күні бойынша сүзу.

«Транзакция шебері» ақпараттық жүйесі Qt кросс-платформалық құралдарын қолдана отырып, C++ бағдарламалау тілінде жүзеге асырылады.

SQLite мәліметтер базасы ретінде таңдалды.

Бағдарлама пайдаланушыға мәліметтер базасымен жұмыс істеуге мүмкіндік береді, атап айтқанда:

- жаңа базалар құру;
  - дерекқордан транзакцияларды қосу, өңдеу және жою;
  - сүзгілерді пайдалана отырып, база бойынша іріктеу жүргізу.
- Сондай-ақ, бағдарламада аналитикалық құралдар бар, атап айтқанда:
- мәліметтер базасы бойынша ассоциативті ережелерді іздеу;
  - тауарларды сату динамикасын визуализациялау.

ИС пайдаланушыдан пәрмендер алады, содан кейін оларды өңдейді.

Пайдаланушының ақпараттық жүйемен өзара әрекеттесуі ақпараттық жүйенің графикалық интерфейсі арқылы жүзеге асырылады.

Қажет болса, ақпараттық жүйе өзінің SQL тілінде сұраулар жіберіп, жауап ретінде қажетті үлгіні ала отырып, компанияның транзакциялары туралы ақпаратты қамтитын кіріктірілген мәліметтер базасына жүгінеді. Бағдарлама ақпараттық жүйенің дерекқорға сұраныстарын пайдаланушы таңдаған әрекет негізінде қалыптастырады (мысалы, дерекқордағы транзакцияны өңдеу). Деректер базасынан алынған үлгіні ақпараттық жүйе өңдейді. Пайдаланушыдан және дерекқордан алынған деректерді өңдеу арқылы ақпараттық жүйе пайдаланушыға таңдалған әрекетке сәйкес жұмыс нәтижесін қайтарады.

Жүйенің құрылымы мен функцияларын көрсету үшін біз IDEF0 белгісіне жүгінеміз және жобаланған ақпараттық жүйенің функционалды моделін құрамыз.

Сапаны бақылау жүйесін енгізу өнімнің сапасы туралы ақпаратты қамтитын деректердің кіріс массивін талдауға, ауытқулар мен олардың себептерін анықтауға мүмкіндік береді. Алынған ақпарат негізінде есептер қалыптастырылады, бұл техникалық үдерістің жай-күйі туралы деректерге талдау жүргізуге және туындаған қателерді жоюға мүмкіндік береді. Бұл өнімнің ақауын азайтуға көмектеседі, нәтижесінде оны өңдеуге кететін шығындар мен уақыт азаяды. Жеткізу мерзімдерін бұзу жағдайлары қысқарады және клиенттердің қанағаттану деңгейі артады.

Кәсіпорындарда деректерді зияткерлік талдауға негізделген бизнес-процестерді жетілдіру стратегиялық артықшылықтардың тұтас блогын қалыптастыруға және бәсекеге қабілеттіліктің неғұрлым жоғары деңгейін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бұдан басқа, алынған бизнес-процестер негізінде басқару жүйесі сыртқы ортаның өзгеруіне жедел ден қоюға, сондай-ақ кәсіпорынның өндірістік-шаруашылық қызметінің әрбір кезеңіндегі тиімділікті бағалауға мүмкіндік береді.

Әлемдік тәжірибеде бүгінгі күні кепілдендірілген өнім сапасына қол жеткізуге бағытталған қызметтің 4 деңгейі бар:

1. Сапа менеджменті белгіленген сапа талаптарына сай операциялық сипаттағы қызмет ретінде.

2. Сапаны қамтамасыз ету сапа талаптары кәсіпорын ішінде де, оның сыртында да – тұтынушыға да сәйкес келетініне сенімділікке қол жеткізуге бағытталған қызмет ретінде.

3. Жалпы сапа менеджменті сапа менеджменті және сапаны қамтамасыз ету жөніндегі қызметті қамтиды, сонымен қатар компанияның сапа саласындағы саясатын әзірлеу мен жүзеге асыруды көздейді. Мұндай қызмет сапа жүйесінің қызметі арқылы жүзеге асырылады.

4. Жалпы сапа менеджменті бұл процеске барлық мүдделі тараптардың - кәсіпорын

қызметкерлері мен оның серіктестерінің, тұтынушылар мен тұтас қоғамның қатысуымен кәсіпорынның сапасы мен тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз етуге бағытталған жалпы басқару мен басқарудың ұзақ мерзімді стратегиясын білдіреді.

Бірінші айда Орындаушының кінәсінен болған ақау санын 15 %-ға азайту жоспарлануда. 9 айға қарай ақау 80-85 %-ға азайту жоспарлануда, бұл осы кәсіпорын үшін өте қолайлы мән болып саналады.

Орындаушының кінәсінен болған ақау үлесін азайту жөніндегі іс-шараларды қолданудан болатын экономикалық тиімділік жылына – 2 млн 520 мың теңге.

Бір жылдағы өндірістік ақаудан қаржылық шығындар шамамен 1 285 мың теңге құрады.

Орындаушының кінәсінен болған ақау жалпы некенің 48,7 %-ын құрайтындықтан, қаржылық шығындар 3 млн 756 мың теңгені құрады. Бір айдағы шығындар – 366 000 теңге.

Іс-шаралар енгізілгеннен кейін, тоғызыншы айға дейін Орындаушының кінәсінен ақауды 82 %-ға, яғни 300 000 теңгеге азайту жоспарлануда.

*Қорытынды.* Жұмысты орындау барысында барлық қойылған міндеттер шешіледі және қойылған мақсаттарға қол жеткізілу қарастырылып отыр, атап айтқанда:

– жұмыс істеу үшін арнайы дағдыларды талап етпейтін және пайдаланушы үшін барынша түсінікті бағдарламалық өнім жасалып жатыр;

– пайдаланушыға деректер базасымен жұмыс істеуге арналған құралдар жиынтығы беріледі;

– деректер базасына жаңа және ықтимал пайдалы білім алу үшін жинақталған ақпаратты талдау мақсатында деректерді зияткерлік талдау әдістері қолданылады.

Пәндік аймаққа қатысты бірнеше негізгі тұжырымдар жасалды:

– компьютерлердің кеңінен қолданылуы жаңа білім алу үшін жинақталған ақпаратты талдаумен байланысты міндеттердің маңыздылығын түсінуге әкелді;

– кәсіпкерлік саласы Қазіргі заманғы технологиялардың көмегімен өз активтерінің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға бұрынғыдан да бел буған, сондықтан бөлшек сауда деректерді шығару технологиясын қолдану саласындағы алдыңғы қатарлы салалардың біріне айналуда;

– Data Mining басшылар мен талдаушылар үшін олардың күнделікті қызметінде үлкен құндылық болып табылады. Іскер адамдар Data Mining әдістерінің көмегімен бәсекелестікте айтарлықтай артықшылықтарға ие бола алатынын түсінді.

Бүгінгі таңда шешім қабылдау процесін талдау және қолдау үшін қолайлы құралдарды таңдау мәселесі ашық күйінде қалып отыр. Бұл әзірлеушілерге өндірістік деректерді интеллектуалды талдау мәселелерін шешу үшін кешенді ақпараттық технологияларды құруға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижесінде өнеркәсіптік кәсіпорынның өндірістік деректерін зияткерлік талдаудың кең спектрін шешуге арналған ақпараттық технология қарастырылды.

Өндірісте Data Mining қолдану бәсекеге қабілеттілікті едәуір арттырады, өндірістік процестердің сапасын жақсартады, сонымен қатар барлық қызметкерлердің жұмысын жеңілдетеді.

Rapidminer кешенді платформасы қарастырылды, ол өндірістік процестер үшін өте пайдалы құрал болды. Алынған нәтижелер деректерді іздеу әдістері диагностикалық қызмет көрсету, ақауларды анықтау, өндірісті жобалау, сапаны қамтамасыз ету, жоспарлау және шешім қабылдауды қолдау үшін қолайлы қуатты құрал екенін көрсетеді.

Өнеркәсіптік өндірістегі инновациялық тәсіл көбірек сұранысқа ие, сондықтан Rapidminer сияқты платформаларды дамыту және пайдалану өте перспективалы болып табылады. Бұл өнім өндірісінің шығындарын азайтуға, өндіріс процесінің уақытын



азайтуға көмектеседі.

Осылайша, жаһандық ақпараттандырудың үздіксіз дамуымен деректерді іздеуді қолдану әртүрлі салаларды дамыту үшін маңызды қозғаушы күшке, сондай-ақ жаңа буын үшін негізгі технологияға айналды.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Salmin a. a. biznes-proczesterdi` basqaru yshi`n Business Intelligence tekhnologiyasy`n qoldanu (B. 4).
2. J.A. Harding, M. Shahbaz: Data Mining in Manufacturing: A Review.
3. Kolosovnikova, E. F.: өнеркәсіптік кәсіпорының өндірісін тигімділігін арттыру үшін деректерді интеллектуалды талдауды қолдану: магистрлік диссертация, 2019 жылы
4. Barsegyan a. деректер мен процзестерді талдау. 3 басылым.
5. Barsegyan a. деректерді талдау текhnologiyalary` : Data Mining, Text Mining, Visual Mining, OLAP. 2 басылым.
6. Деректер мен білімді талдаудың қолданбалы әдістері / N. g. Zagorujko. Novosibirsk: matematika baspasy`, 2019. - 1., 269 B.
7. Abramov, a. a. өнеркәсіптік кәсіпорының басқару зhyjesi`ndegi` ақпараттық процзестерді моделдеу. М.6 Қарзhy` zhәne statistika,2020. - 130 b.
8. Maklennen Dzh., Tang Chzh., Krivat B. Microsoft SQL Server 2008: Data Mining – деректерді іздеу / Per.ary`lsh. A.Lashkevich. – SPb.: BKhVPeterburg, 2019. – 720 B.: il
9. Ovchinnikova O.P., Kharlamov M. M., Kokuiczeva T. V. өнеркәсіптік кәсіпорындардың цифрлық трансформация процзестерінің басқарудың тигімділігін арттырудың әдістемелік тәсілдері / Shy`farmashy`ly`қ е`konomika. 2020. T. 14. #7. 1279-1290 bet.
10. Ferretti, S & Caputo, D & Penza, M & D'Addona, Doriana. (2013). Monitoring Systems for Zero Defect Manufacturing. Procedia CIRP. 12. 258–263. 10.1016/j.procir.2013.09.045
11. Tapping D., Lnyster T., Shuker T. Value Stream Management: Eight Steps to Planning, Mapping and Sustaining Lean Improvements. – N.Y.: Productivity Press, 2019. – p. 165.
12. Адизес И. Управление жизненным циклом корпорации./Пер. с англ. под науч. ред. А.Г. Сеферяна. [Текст] – СПб.: Питер, 2018. – 384 с 6.201).
13. Alekseenko A.M. Mezhdunarodny`e standarty` ISO serii 9000:2000 // Rossijskoe predprinimatel`stvo. – 2018. – Tom 12. – # 7. – s. 69-74.
14. Ali, A. Povy`shenie konkurentosposobnosti produkczii na predpriyatii [Tekst] // «Molodoj ucheny`j». – 2019. – #8. – S. 69-75.
15. V. V. Repin - kompaniyanың Biznes-proczesteri` : құру, талдау, retteu / V. V. Repin. – M.: Ria "Standarttar men sapa", 2017.07.
16. A.A. Kryukova - Matematikaly`қ әдістер мен моделдер негізінде компания клиенттері мен өзара өреттесу процзесінің таралыу / A.A. Kryukova // Privolzhskij ry`ly`mi khabarshy`sy`. – 2018. –#2(42). – S. 63-66.
17. Vinogradova M.V., Panina Z.I. organizacziya i planirovanie deyatel`nosti predpriyatij servisa, Moskva, 2018 g.