

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKACИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ИҚТИСОДИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ



Г.А. Саматов, Я.К. Карриева

**ЛОГИСТИК ТИЗИМЛАРНИ  
МОДЕЛЛАШТИРИШ**

*Дарслик*

ТОШКЕНТ – ИҚТИСОДИЙОТ – 2019

УО'К: 338.27.2  
КБК: 65.23 (075)

**Г.А. Саматов, Я.К. Карриева. “Логистик тизимларни моделлаштириш”: Дарслик – Т.: “IQTISODIYOT”, 2019. – 274 б.**

Ушбу дарсликда логистиканинг асосий тамойиллари ва концепциялари ҳамда логистик масалаларни ечишнинг алгоритмлари ва услублари билан биргаликда таништириш масалаларига эътибор қаратилган. Дарсликда корхоналарнинг макрологистик тизими келтирилган, логистиканинг мазмун ва моҳияти, логистиканинг эволюцияси ва концепцияси, логистика назариясида қўлланиладиган моделлар ва услублар, асосий масалаларни ечишнинг моделлари ва услублари келтирилган, Шунингдек, логистик воситачиларни танлаш. ABC ва XYZ тахлили, буюртманинг оптимал миқдори, кўп номенклатуралари ва кўп маҳсулотли ташишлар, транспорт логистикасининг моделлари ва алгоритмлари баён қилинган. Дарслик намунавий ўқув дастури асосида тайёрланган бўлиб, олий ўқув юрти талабалари, магистрлари, илмий изланувчилар ва ўқитувчилар ҳамда шу йўналишда фаолият юритаётган мутахассислар учун мўлжалланган.

**Тақризчилар:** *PhD., доцент. Муратова М.Н.*  
*и.ф.д., проф. Эргашходжаева Ш.Ж.*

В учебнике приведена макрологистическая система предприятий; сущность и значение логистики; эволюция и концепция логистики, модели и методы применяемых в теории логистики, проанализированы и обобщены подходы, используемые в логистике. А также, даны модели и методы решения основных задач: выбор логистических посредников, ABC и XYZ-анализ, оптимальная величина заказа, многономенклатурные и многопродуктовые поставки, интегральные модели и алгоритмы транспортной логистики.

Учебник подготовлен на основе учебной программы и предназначено для студентов и магистрантов, научных исследователей, преподавателей высших учебных заведений в сфере экономики а также для специалистов в области логистики.

**Рецензенты:** *PhD., доцент. Муратова М.Н.*  
*д.э.н., проф. Эргашходжаева Ш.Ж.*

The macrologistic system of the enterprises is given in the textbook; essence and value of logistics; evolution and logistics concept; models and methods applied in the logistics theory; the approaches used in logistics are analysed and generalized; models and methods of the solution of the main objectives are given; choice of logistic intermediaries, AVS and XYZ analysis, optimum size of the order, multinomenclature and multigrocery deliveries, integrated models and algorithms of transport logistics.

**Reviewer:** *PhD., доцент. Муратова М.Н.*  
*DrD., проф. Эргашходжаева Ш.Ж.*

**Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг**  
**2019 йил “4” октябрдаги “892” - сонли буйруғига мувофиқ нашрга тавсия этилган.**

**ISBN 978-9943-8015-6-1**

УО'К: 338.27.2  
КБК: 65.23 (075)

© «IQTISODIYOT» нашриёти, 2019.  
© Г.А. Саматов, Я.К. Карриева, 2019.

Г.А. Саматов, Я.К. Карриева

## ЛОГИСТИК ТИЗИМЛАРНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Дарслик

“IQTISODIYOT” – 2019.

**Муҳаррир:**  
**Мирҳидоятлова Д.М.**

**Мусаҳҳиҳ:**  
**Матхўжаев А.О.**

Лицензия: №10-4286 14.02.2019 й. Босишга рухсат этилди 01.10.2019. Қоғоз бичими 60x84 1/16. Times гарнитураси. Офсет босма. Шартли босма табоғи 17,1. Адади 50 нусха. Баҳоси келишилган нархда.

“ZARAFSHON FOTO” ХКнинг матбаа бўлимида чоп этилди.  
100066. Тошкент шаҳри Ислоом Каримов кўчаси, 49-уй.

43. Хедли Дж., Уайтин Т. Анализ систем управления запасами. – М.: Наука, 2009. – 512 с. 60.

44. Экономика и организация внешнеторговых перевозок: Учебник / Под ред. К.В. Холопова. – М.: Юристъ, 2010. – 684 с. 66.

45. Ballou Ronald H. Business Logistics Management. – Prentice-Hall International, Inc., 2009. 68.

46. Coyle John J., Bardi Edward J., Langlay John Jr. The Management of Business Logistics. A. Supply Chain Perspective, 7-e – South-Western devise of Thomson Harming, 2013. 69.

47. [www.gov.uz](http://www.gov.uz)–Ўзбекистон Республикаси ҳукумати портали

48. [www.stat.uz](http://www.stat.uz)-Ўзбекистон Республикаси Давлат Статистика қўмитаси

49. [www.economy.uz](http://www.economy.uz) - Ўзбекистон Республикаси Иқтисодиёт вазирлиги

48. Сайт: business seminar, <http://www.b-seminar.ru/article/show/188/htm>

49. Сайт: [www.e-xecutive.ru/wiki/index.php](http://www.e-xecutive.ru/wiki/index.php)

50. Сайт: [www.navigator.lg.ua/arts.php](http://www.navigator.lg.ua/arts.php)

51. Сайт: <https://cyberleninka.ru/art>

## МУНДАРИЖА

	Кириш	6
<b>1-Боб.</b>	<b>Логистиканинг асосий тушунчалари ва концепцияси</b>	
1.1.	Корхона микрологистик тизимининг асосий тушунчалари ва моҳияти	8
1.2.	Транспорт тизими фаолиятини логистик тамойиллар асосида ташкил этишнинг илмий-услубий асослари	25
1.3.	Логистиканинг эволюцияси ва концепциялари	31
<b>2-Боб.</b>	<b>Логистик воситачиларни танлашнинг асослари</b>	
2.1.	Логистик воситачиларни танлаш ва қарор қабул қилишнинг назарий асослари	41
2.2.	Эксперт баҳолаш услубларини қўллаш асосида логистик воситачиларни танлаш	43
2.3.	Кўп меъзонли баҳолаш услубини қўллаш асосида логистик воситачиларни танлаш	54
<b>3-Боб.</b>	<b>Номенклатура гуруҳларини аниқлаш услублари</b>	
3.1.	ABC услуби	64
3.2.	XYZ услуби	86
<b>4-Боб.</b>	<b>“Аниқ муддатга” модели</b>	
4.1.	“Аниқ муддатга” тахлилий моделини шакллантириш	95
4.2.	“Аниқ муддатга” имитацион модели	105
4.3.	Халқаро алоқаларда юкларни “аниқ муддатга” етказиб бериш модели	112
<b>5-Боб.</b>	<b>Юкларга бўлган буюртманинг оптимал миқдорини аниқлаш</b>	
5.1.	Юкларни оптимал миқдорини аниқлашнинг асосий модели	121
5.2.	Буюртманинг оптимал ўлчамини ҳисоблашда чегирмаларни ҳисобга олиш	131
5.3.	EOQ моделининг ривожланиш имкониятлари	147
<b>6-Боб.</b>	<b>Юкларни ташишни оптималлаштириш масалаларининг ечилиши</b>	
6.1.	Аралаш алоқада, тармоқли график асосида юкларни етказиб бериш йўналишларини режалаштириш	156
6.2.	Тақсимот маркази орқали халқаро юкларни етказиб беришни режалаштириш	171
6.3.	Автомобилларда юкларни ташишни режалаштиришнинг умумий алгоритми	183
6.4.	Автомобилларда ташишни тезлаштирилган ҳолда амалга оширишни режалаштириш алгоритми	200
6.5.	Юкларни етказиб бериш тизимини лойиҳалаштириш масалалари	211
	Луғат	265
	<b>Адабиётлар</b>	270

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>Введение</b>	<b>6</b>
<b>Глава 1.</b>	<b>Основные понятия и концепция логистики</b>	
1.1.	Основные определения и сущность микрологистической системы предприятия	8
1.2.	Научно-методические основы организации деятельности транспортной системы на основе логистических принципов	25
1.3.	Эволюция и концепция логистики	31
<b>Глава 2.</b>	<b>Основы выбора логистических посредников</b>	
2.1.	Теоретические основы выбора и принятия решений логистических посредников	41
2.2.	Выбор логистических посредников с использованием экспертных методов	43
2.3.	Выбор логистических посредников с использованием многокритериальных оценок	54
<b>Глава 3.</b>	<b>Методы определения номенклатурных групп</b>	
3.1.	Метод ABC	64
3.2.	Метод XYZ	86
<b>Глава 4.</b>	<b>Модель “точно в срок”</b>	
4.1.	Формирование аналитической модели “точно в срок”	95
4.2.	Имитационная модель “точно в срок”	105
4.3.	Модель доставки грузов “точно в срок” в международном сообщении	112
<b>Глава 5.</b>	<b>Определение оптимального размера заказа</b>	
5.1.	Основная модель расчета оптимального размера заказа	121
5.2.	Учет скидок при расчете оптимальной партии заказа	131
5.3.	Перспективы развития модели EOQ	147
<b>Глава 6.</b>	<b>Решение задач оптимизации перевозок грузов</b>	
6.1.	Планирование маршрута доставки груза в смешанном сообщении на основе сетевого графика	156
6.2.	Планирование международной доставки груза через распределительный центр	171
6.3.	Общий алгоритм планирования грузовых автомобильных перевозок	183
6.4.	Алгоритм ускоренного планирования автомобильных перевозок	200
6.5.	Вопросы проектирования системы доставки грузов	211
	Глоссарий	265
	<b>Литература</b>	<b>270</b>

тизимининг иктисодий ишончилиги ва самарадорлиги концепцияси // “Ўзбекистон Республикаси логистик марказлардан фойдаланиш самарадорлиги” Республика илмий-техник анжумани материаллари тўплами. – Тошкент, 2012. – 356-359.

33. Саматов Ғ.А., Қариева Ё.К., Пайзиев Б.Б. Рақобат муҳитида халқаро транспорт тизими фаолиятининг логистик ишончилиги. Т.: ТДАУ нашр тахририяти, 2013, 81 бет.

34. Саматов Ғ.А., Рустамова И.Б., Галимова Ф.Р. Моделирование оптимального размера заказа на перевозки сельхозпродуктов // Транспортная логистика, мультимодальные перевозки: тезисы докладов республиканской научно-технической конференции. – Ташкент, 2010. – С. 93-95.

35. Саматов Ғ.А., Рустамова И.Б., Галимова Ф.Р. Логистика фанидан амалиёт дарслари учун Услубий қўлланма. – Т.: ТошДАУ нашр тахририяти. – 2013.

36. Сергеев В.И. Менеджмент в бизнес-логистике. – М.: Филинь, 2007. – 772 с. 47.

37. Сковронек Ч., Сариуш-Вольский З. Логистика на предприятии: Учеб.-метод. пособ. / Пер. с польск. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 400 с. 48.

38. Смехов А.А. Основы транспортной логистики: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1995. – 197 с. 49.

39. Стерлигова А.Н. Управление запасами широкой номенклатуры: с чего начать? // Логинфо, 2004. – №1. 50.

40. Сток Дж. Р., Ламберт Д.М. Стратегическое управление логистикой: Пер. с 4-го англ. изд. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 797 с. 51.

41. Таха Хэмди А. Введение в исследование операций. 6-е изд. / Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2010. – 912 с. 53.

42. Транспортная логистика: Учебное пособие / Под общей ред. Л.Б. Миротина. – М.: Экзамен, 2012. – 512 с. 55.

20. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / Под общ. и науч. редакцией проф. В.И. Сергеева. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 976 с. 18.

21. Кристофер М. Логистика и управление цепочками поставок / Пер. с англ. под общ. ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2005. – 316 с. 19.

22. Логистика: Учебное пособие / Под ред. Б.А. Аникина. – М.: 2010. – 352 с. 22.

23. Лукинский В.С. Модели и методы теории логистики: Учеб. пособие. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 448 с.

24. Менеджмент: Учебное пособие / Под ред. В.И. Подлесных. – СПб.: Бизнес-пресса, 2002. – 472 с. 32.

25. Методические основы управления снабжением запасными частями автотранспортных предприятий // В.С. Лукинский, В.И. Бережной и др. – Ставрополь: Интеллект-сервис, 2007. – 69 с. 33.

26. Модели и методы теории логистики / Под ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2003. – 176 с. 34.

27. Оганесян М.Д. Методы разделения товарных групп в АВС-анализе. – Логистика и управление цепями поставок. 2004. – №2-3 – С. 56-59. 39.

28. Определение эксплуатационной надежности автомобилей в опорных автотранспортных предприятиях: Учебное пособие / Под ред. В.С. Лукинского – Л.: ЛИСИ, 2009. – 48 с. 40.

29. Плетнева Н.Г., Лукинский В.В. Пластуняк И.А. Моделирование производственных процессов на транспорте: Учебное пособие. – СПб.: СПбГИЭУ, 2013. – 110 с. 42.

30. Родников А.Н. Логистика: Терминологический словарь. – М.: Экономика, 2005. – 251 с. 45.

31. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управления запасами. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с. 46.

32. Саматов Ф.А., Галимова Ф.Р., Гафурова З.М. Транспорт-логистик

## CONTENTS

	<b>Introduction</b>	<b>6</b>
<b>Chapter 1.</b>	<b>Basic concepts and logistics concept</b>	
1.1.	Main definitions and essence of micrologistic system of the enterprise	8
1.2.	Scientific and methodical bases of the organization of activity of transport system on the basis of the logistic principles	25
1.3.	Evolution and logistics concept	31
<b>Chapter 2.</b>	<b>Bases of a choice of logistic intermediaries</b>	
2.1.	Theoretical bases of a choice and decision-making of logistic intermediaries	41
2.2.	Choice of logistic intermediaries with use of expert methods	43
2.3.	Choice of logistic intermediaries with use of multicriteria estimates	54
<b>Chapter 3.</b>	<b>Methods of definition of nomenclature groups</b>	
3.1.	AVS method	64
3.2.	XYZ method	86
<b>Chapter 4.</b>	<b>Model "precisely in time"</b>	
4.1.	Formation of the analytical model "precisely in time"	95
4.2.	Imitating model "precisely in time"	105
4.3.	Model of delivery of freights "precisely in time" in the international message	112
<b>Chapter 5.</b>	<b>Determination of the optimum size of the order</b>	
5.1.	Main model of calculation of the optimum size of the order	121
5.2.	The accounting of discounts at calculation of optimum party of the order	131
5.3.	Prospects of development of the EOQ model	147
<b>Chapter 6.</b>	<b>Solution of problems of optimization of transportation of goods</b>	
6.1.	Planning of a route of delivery of freight in the mixed message on the basis of the network schedule	156
6.2.	Planning of the international delivery of freight through a distribution center	171
6.3.	General algorithm of planning of freight automobile transportation	183
6.4.	Algorithm of the accelerated planning of automobile transportations	200
6.5.	Questions of design of system of delivery of freights	211
	<b>Glossary</b>	<b>265</b>
	<b>Literature</b>	<b>270</b>

## КИРИШ

Президент Ш.М.Мирзиёев томонидан 2019-йил “Фаол инвестициялар ва ижтимоий ривожлантириш” йили деб эълон қилинди ва бунда, айнан рақамли иктисодиётни ривожлантириш, мамлакатимизга инвестицияларни жалб қилиш, экспорт салоҳиятини ошириш, буни учун эса логистикани ривожлантириш масалаларини кўндаланг қилиб қўйилди.<sup>1</sup> Бу эса ўз ўрнида мамлакатимиз иктисодиётининг рақобатбардошлигини ошириш, инсон тараққиёти даражасини ўстириш, меҳнат унумдорлигини оширишга олиб келади. Шу боис ҳам талабаларга логистика тамойилларини, хусусан тадбиркорлик фаолиятида логистика элементларини қўллашни, экспорт юкларни сақлаш, юклаш, расмийлаштириш ва етказиб беришда замонавий технологиялардан фойдаланиш усулларини қўллашни ўқитиш долзарб масалалардандир.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М. Мирзиёев 2018 йил 28 декабрда Олий мажлисга қилган мурожаатномасида “Минтақанинг транзит ва логистика маҳаллий кластер салоҳиятидан янада самарали фойдаланиш ва транспорт инфратузилмасини илғор ривожлантиришни таъминлаш зарур”<sup>2</sup> деб таъкидладилар.

Шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М. Мирзиёев 2018 йил 28 декабрда Олий мажлисга қилган мурожаатномасида “Минтақанинг транзит ва логистика маҳаллий кластер салоҳиятидан янада самарали фойдаланиш ва транспорт инфратузилмасини илғор ривожлантиришни таъминлаш зарур” деб таъкидладилар.<sup>3</sup>

Шулардан келиб чиқиб “Логистик тизимларни моделлаштириш” фани бўйича дарслик яратилишидан мақсад иктисодий йўналишдаги Олий Таълим

<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг Ўзбекистон Республикаси Конституциянинг 26 йиллигига бағишлаган маърузаси. “Халқ сўзи” газетаси, 05.12.2018-йил, № 103.

<sup>2</sup> Ш.М. Мирзиёев Ўзбекистон Республикаси Президенти 2018 йил 28 декабрда Олий мажлисга қилган мурожаатномаси.

<sup>3</sup> Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг Туркий тили давлатлар ҳамкорлик кенгаши саммитидаги маърузасидан. “Халқ сўзи” газетаси, 04.09.2018-йил, № 182.

9. Бенсон Д., Уайхед Дж. Транспорт и доставка грузов / Пер. с англ. – М.: Транспорт, 2000. – 279 с. 5.

10. Бережной В.И., Порохня Т.А., Цвиринько И.А. Управление материальными потоками микрологистической системы автотранспортного предприятия. – Ставрополь: СевКазГТУ, 2002. – 198 с. 6.

11. Букан Дж., Кенигсберг Э. Научное управление запасами / Пер. с англ. – М.: Наука, 2014. – 423 с. 7.

12. Буриев Х.Ч., Саматов Ғ.А., Рустамова И.Б. Агрологистика асослари. – Т.: Ўзбекистон миллий энциклопедияси, 2003. – 272 б.

13. Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для высших и средних учебных заведений. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 2010. – 375 с. 9.

14. Гаджинский А.М. Практикум по логистике. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 2001. – 180 с. 10.

15. Джонсон Дж. и др. Современная логистика. 7-е изд. – М.: Вильямс, 2002. – 624 с. 12.

16. Долгов А.П. Теория запасов и логистический менеджмент: методология системной интеграции и принятия эффективных решений. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2004. – 272 с. 13.

17. Долгов А.П., Козлов В.К., Уваров С.А. Логистический менеджмент фирмы: концепция, методы и модели: Учебное пособие. – СПб.: Бизнес-пресса, 2005. – 384 с. 14.

18. Зеваков А.М., Петров В.В. Логистика производственных и товарных запасов: Учебник. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2002. – 320 с. 16.

19. Карриева Я.К. Глобаллашув жараёнида халқаро транспорт логистик тизими фаолиятининг самарадорлиги. ТДАУ нашр тахририяти, Т.: 2003 й., 144 бет.

## АДАБИЁТЛАР.

1. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар Стратегияси тўғрисида Ўзбекистон Республикаси Президентининг фармони (Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда).

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 29 ноябрдаги “Ўзбекистон Республикаси инновацион ривожланиш вазирлигини ташкил этиш тўғрисида”ги ПФ-5264 сонли Фармони.

3. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг мамлакатимизни 2016 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий яқунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маърузаси // Ишонч, 2017 йил 17 январь, № 7-8 (3825).

4. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мизиёевнинг 2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги фармони “Халқ сўзи” газетаси, 04.09.2018-йил, № 182.

5. Аникин Б.А., Тяпухин А.П. Коммерческая логистика: Учебник. – М.: Велби; Проспект, 2015. – 432 с. 1.

6. Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. – М.: Олимп-Бизнес, 2010. – 640 с. 2.

7. Беленький А.С., Левнер Е.В. Применение моделей и методов теории расписаний в задачах оптимального планирования на грузовом транспорте: Обзор // Автоматика и телемеханика, 2009. – №1 – С. 3-77. 3.

8. Беляев В.М., Володина О.П. Подход к формированию системы доставки грузов «точно в срок» // Бизнес и логистика-98: Сб. материалов 2-й международной конференции-семинара «Логистика и бизнес-98», Москва 28-29 января 1998 г. – М.: Брандес, 2008. – С. 232. 4.

Муассасалирида логистика бўйича билим даражасини оширишга ижобий ёндошишдир.

Логистика соҳасида мамлакатимизда олиб борилаётган изланишлар ишлаб чиқариш ва тижорат фаолиятини ҳар хил турларини ўзаро боғлиқ ҳолда бошқариш, логистик ёндашувнинг амалиётга шиддат билан кириб бориши, иқтисодиёт соҳалари хўжалиklarини юритишнинг янги шароитларида устувор ривожланиш эҳтиёжларига жавоб берадиган логистик тамойиллар изчиллик билан амалга оширилишини такозо этмоқда.

Ушбу дарслик логистик бошқарувнинг асосий масалалари ва моделларини ечиш услубларини ўз ичига камраб олган. Шунинг учун Ўзбекистон иқтисодиётини модернизациялаштириш, мамлакат ҳудудида ва халқаро йўналишларда юк оқимлари, сервис оқимлари, молиявий оқимлар ва ахборот оқимларининг кўпайиши ҳамда мамлакатимизда бир қанча эркин иқтисодий индустриал зоналарнинг ташкил этилиши билан уларда терминал ва интермодал ташувларни оптимал ташкил этишнинг зарурлиги сабаб логистиканинг булар билан боғлиқ бўлган аниқ масалаларини қўйиш, уларни ечиш алгоритмлари ва услубларини баён этиш долзарб ҳисобланади.

Дарслик олти боб ва бир қанча бўлимлардан иборат бўлиб, куйидагиларга асосий эътибор қаратилган: корхона микрологистик тизимининг асосий тушунчалари ва моҳияти, транспорт тизими фаолиятини логистик тамойиллар асосида ташкил этишнинг илмий – услубий асослари, логистиканинг эволюцияси ва концепциялари, логистик воситачиларни танлаш ва қарор қабул қилишнинг назарий асослари, эксперт баҳолаш услубларини қўллаш асосида логистик воситачиларни танлаш, кўп меъзонли баҳолаш услубини қўллаш асосида логистик воситачиларни танлаш, ABC услуби, XYZ услуби, “аниқ муддатга” таҳлилий моделини шакллантириш, “аниқ муддатга” имитацион модели, халқаро алоқаларда юкларни “аниқ муддатга” етказиб бериш модели, юкларнинг оптимал миқдорини аниқлашнинг асосий модели, буюртманинг оптимал ўлчамини ҳисоблашда чегирмаларни ҳисобга олиш, ЕОQ моделининг ривожланиш имкониятлари, аралаш алоқада, тармоқли график

асосида юкларни етказиб бериш йўналишларини режалаштириш, таксимот маркази орқали халқаро юкларни етказиб беришни режалаштириш, автомобилларда юкларни ташишни режалаштиришнинг умумий алгоритми, автомобилларда ташишни тезлаштирилган ҳолда амалга оширишни режалаштириш алгоритми, юкларни етказиб бериш тизимини лойиҳалаштириш ва бошқалар. Дарсликни тайёрлашда

Г.А.Саматов,Б.Камилжанов,М.С.Қосимова,Я.К.Карриева,Р.Г.Саматов,  
Э.А.Камалова,Л.Б. Миротин, С.Н. Нагловский, В.С. Лукинский, Бамоу Рональд,  
Ж.Ф. Шапироларнинг ва бошқа муаллифларининг илмий изланишлари  
натижаларидан кенг фойдаланилди.

келтирадиган янги технология, техник ёки бошқа ечимлар, билим, тажриба бўлиши мумкин.

**Товар белгиси** - бу бирор ишлаб чиқарувчининг товар ва хизматларини бошқа ишлаб чиқарувчининг ўхшаш товар ва хизматларидан фарқлаш учун мўлжалланган оригинал график тасвир, рақам, ҳарф ёки сўзларнинг бирикмасидир.

@TDIU - ARM



**Логистик-маркетинг инновациялари**-янги ёки сезиларли яхшиланган маркетинг услубларини жорий этиш ҳам тушунилади. Булар ўз ичига: маҳсулотларнинг дизайни ва қадоқланишида жиддий ўзгартиришлар; маҳсулотларни сотиш, логистик етказиб бериш ва тақдимоти бўйича, шунингдек уларни бозорларга танитиш ва олға силжитиш бўйича янги услублардан фойдаланиш; янги нарх стратегияларини шакллантиришни олади. Бу ўзгартиришлар маҳсулот истеъмолчиларининг эҳтиёжларини тўлароқ қондиришга, сотиш ҳажмини кўпайтириш мақсадида маҳсулотлар ва хизматлар истеъмолчиларининг таркибини кенгайтиришга йўналтирилган бўлади.

**Маркетинг инновацияси** - бу фирма томонидан маркетингнинг янги услубини жорий этиш (маҳсулотнинг дизайни ва қадоқлаш, уни жойлаштириш, нарх белгилаш, бозорга чиқариш) агарда у фирма томонидан биринчи марта ишлатилаётган бўлса.

**Ташкилий инновация** - бу фирманинг иш амалиётига янги ташкилий услубни жорий этиш. Ташкилий инновацияларга фирма биринчи марта фойдаланаётган иш амалиётини ташкил қилиш, иш жойлари ёки ташқи алоқаларни ташкил қилиш кириши мумкин.

**Ноу-хау** - бу ишлаб чиқариш сири ҳисобланган, эгаси бу маълумотларни учинчи шахслар томонидан ноқонуний ишлатилишидан ҳимоя қилиш ҳуқуқига эга бўлган, ҳимояловчи ҳужжатлар (масалан, патентлар) билан муҳофазаланмаган ва тўлиқ ёки қисман нашр қилинмаган техник, ташкилий ёки тижорат маълумотларидир. Булар хўжалик фаолияти жараёнида фойда

## **1-БОБ. ЛОГИСТИКАНИНГ АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАРИ ВА КОНЦЕПЦИЯСИ**

### **1.1. Корхона микрологистик тизимининг асосий тушунчалари ва моҳияти**

«Логистика» сўзи инглизча logistics сўзидан олинган бўлиб, «ҳисоблаш санъати», «ҳисоблаш, фикрлаш санъати» деган маънони англатади. «Логистика» атамаси чет эл ва миллий адабиётларда турлича таърифланади. Бизларгача логистика тушунчасининг иккита таърифи етиб келган: Лейбниц асарларида бу атама математик логикани белгилаш учун қўлланилган; харбий соҳада эса логистика қўшинларни бошқариш санъатини билдирган ҳолда, у қўшинларни моддий-техник ва транспорт таъминоти ҳамда жойлашувини бошқаришни ўз ичига олган. Бугунги кунда логистикани фан, жараён, концепция ва бошқарув воситаси сифатида таърифлаш мумкин.

Логистика нисбатан ёш фан ҳисобланиб, унинг кўпгина тушунча ва атамалари ҳозиргича аниқланиш жараёнида, шу билан бирга логистика тушунчасига ҳам ўзгартиришлар киритилди.

Логистика – иқтисодий тизимдаги моддий ва улар билан боғлиқ бўлган ахборот, молиявий ва хизмат кўрсатиш оқимларини, уларнинг пайдо бўлиш жойидан истеъмол жойигача бўлган ҳаракатини, тизим мақсадларига эришиш ва ресурсларни оптимал сарфлаш учун бошқаришдир.

Логистика 1950 йилларда шакллана бошлаган, ammo бу дегани логистикага хос бўлган жараёнлар иқтисодий фаолиятда амалга оширилмаган дегани эмас. Улар тарқок, ҳеч қандай бошқарув концепциясига бўйсунмаган ҳолда амалга оширилган.

Логистика ривожланишида бир қанча босқичларни белгилаш мумкин.

1-босқич, харид, омборхона ва дистрибуция соҳаларидаги мустақил ва фрагментар ҳатти-ҳаракатларни алоҳида ажратиш билан тавсифланган. Ривожланишнинг ушбу босқичи қатор манбаларда «фрагментация» даври деб ҳам аталади. Айрим логистик операциялар харажатларнинг айрим таркибий қисмларини камайтириш нуктаи назаридан муҳим бўлган, мисол учун, ташишда, омборхона операцияларини бажаришда, ишлаб чиқаришда. Корхонани бошқаришнинг асосий концепцияси бўлиб, ҳозирги менеджмент тушунчаси хизмат қилган.

2-босқич, логистикани яратилиши ёки концептуализацияси (айнан шу пайтда унинг асосий концепциялари шаклланган) даври деб аталади. Логистика ривожланишига эса қуйидагилар катта таъсир кўрсатган:

- маркетинг фалсафасининг кенг тарқалиши, истеъмолчиларга бўлган эътиборнинг кучайиши, савдо фаолияти муҳимлигини англаб етиш, буюртма

циклининг қисқариши;

- иқтисодий тушқунлик, бозордаги вазиятнинг ўзгариши, бозорнинг аста-секин тўйиниши, олигополистик рақобатнинг ўсиши. Ушбу шароитларда харажатларни камайтиришнинг янги йўллари излаш лозим эди;

- захираларни шакллантириш стратегияларидаги ўзгаришлар (уларни ишлаб чиқаришда камайтириш, дистрибуцияда - яратиш);

- оптимал режалаштириш, оммавий хизмат кўрсатиш, захираларни бошқариш иқтисодий-математик усуллари ва назариялари, ҳамда операцияларни ўрганишнинг бошқа усуллари, математик статистика ва прогноз қилиш усуллари ҳар томонлама қўллаш имкониятини тақдим этган компьютер технологияларининг ривожланиши;

- ҳарбий логистика тажрибаларини, логистик ҳатти-ҳаракатларни мувофиқлаштириш учун менеджментда қўлланилиши.

Бозорни товар ва хизматлар билан тўйиниши, ва таклифнинг талабдан ошиб кетиши шароитида, корхоналарни бошқаришнинг асосий концепцияси сифатида *маркетинг* хизмат қила бошлади.

3 ва 4 босқичлар. Учинчи босқич– бу корхонада логистик фаолият интеграцияси даври (1970 йилнинг охири ва 1980 йилнинг боши). Тўртинчи–1990 йиллардан ҳозирги вақтгача–логистиканинг корхона чегараларидан ташқарига чиқиши, у давлатлар ва бутун дунё миқёсидаги жараёнларни қамраб олишни бошлади.

Логистика ривожланишининг айрим босқичларини давомийлиги тўғрисида ягона бир фикр йўқлигига қарамасдан, фрагментация, қисман интеграция, корхона логистикасининг функционал соҳалари интеграцияси, етказиб беришлар занжири доирасидаги тўлиқ интеграция босқичларини ажратиш мумкин. Қисқача ушбу босқичлар тавсифланган (1.1-жадвал; 1.1-расм).

Иқтисодиётда рўй берган ўзгаришлар натижасида, логистика бутун корхона миқёсида оқимларни бошқариш сифатида таърифлана бошланди, барча логистик операциялар ва функциялар эса–бизнес мақсадларига эришиш учун интеграцияланди. 1980 йиллардан бошлаб, логистик концепция корхона бошқарувнинг асосий концепциясига айланди.

Логистика эволюцияси, унинг фундаментал концепциялари билан яқиндан боғланган. Логистикада «концепция» иккита маънога эга: 1) концепция–бошқарув ғояси; 2) логистик технология–муайян логистик ғояни акс эттирувчи, логистик жараёнларни бажарилишининг стандарт кетма-кетлиги.

Биринчи маънода логистик концепциялар бўлиб қуйидагилар хизмат қилади:

- ахборот;

**Технологик инновациялар** - бу янги маҳсулот ва жараёнларни ишлаб чиқариш ва жорий этиш, шунингдек маҳсулот ва жараёнларни сезиларли такомиллаштириш; технологик жиҳатдан янги ёки сезиларли такомиллаштирилган хизматлар, янги ёки сезиларли такомиллаштирилган хизматларни ишлаб чиқариш (кўрсатиш) усуллари ишлаб чиқариш ва жорий этиш.

Технологик инновацияларга маҳсулот инновациялари ва жараён инновациялари киради.

**Маҳсулот инновацияси** - бу янги ёки сезиларли даражада яхшиланган товар ва хизматларни жорий этишдир. Масалан, техника хусусиятлари, компонент ва материаллари, ичига ўрнатилган дастурий таъминоти, фойдаланувчи учун қулайлиги ёки бошқа функционал хусусиятлари.

Маҳсулот инновациясига қуйидагилар кирмайди: кичик ўзгариш ёки яхшилашлар; сезиларсиз модернизациялар; мунтазам мавсумий ўзгаришлар (кийим ассортиментни каби); бошқа миқозлар учун ишлаб чиқарилган маҳсулотдан катта фарқ қилмайдиган алоҳида миқоз талабига мослаштириш; товар ёки хизматнинг ишлаши ёки техник хусусиятларини ўзгартирмайдиган дизайндаги ўзгаришлар; бошқа корхоналардан сотиб олинган янги товар ва хизматларни қайта сотиш.

**Жараён инновацияси** - янги ёки сезиларли даражада яхшиланган ишлаб чиқариш ёки етказиб бериш услубини, техник жараёнлар, ускуналар ва/ёки дастурий таъминотдаги сезиларли ўзгаришларни жорий этишдир.

бўлган молиявий ресурсларнинг йўналтирилган ҳаракати.

Логистика эволюцияси вариантлари

**Ахборот оқими** – моддий ёки сервис оқимига йўлдош бўлган, оғзаки, хужжат, шу жумладан электрон ҳам ва бошқа шакллардаги хабарлар оқими.

**Логистик тизим** – моддий, сервис ва уларга йўлдош оқимларни бошқаришнинг ягона жараёнида ўзаро боғланган элементлар-бўғинлардан ташкил топган, мураккаб тизимлаштирилган тузилма.

**Логистик тизим бўғини** – логистик фаолиятнинг бир ёки бир нечта турини амалга ошириш билан боғлиқ бўлган, ўз локал мақсадини амалга оширувчи, иқтисодий ёки функционал алоҳида ажралган объект яъни компания бўлими ёки мустақил юридик корхона. *Third Party Logistics, 3 PL* – учинчи томон логистик воситачилар.

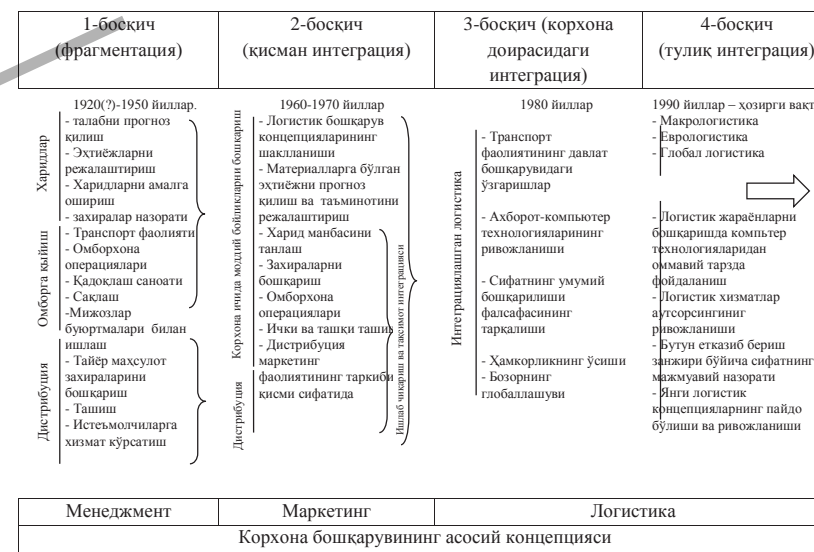
**Логистик операциялар** – логистик фаолият жараёнида, оқимлар кўрсаткичларининг ўзгаришига олиб келадиган ва қўйилган бошқарув вазибалари доирасида ажратишга йўл қўйилмайдиган ҳатти-ҳаракатлар бажарилиши.

**Инновацион логистика** – бу логистик тизимда моддий, молиявий ва ахборот оқимларини бошқаришни инновациялар асосида ривожлантиришдир.

**Логистик инновацион фаолият** – бу логистик операцияларни амалга оширишда яъни ишлаб чиқаришни, ташиш, ахборот таъминоти, моддий-техника базани янгилашга ва ривожлантиришга имкон берувчи янги ғоялар ва ишланмаларни яратиш, ўзлаштириш ва татбиқ этишга қаратилган жараёнлар мажмуасидир.

**Логистик инновацион фаолият инфратузилмаси-инновацион фаолият субъектларига логистик операцияларни амалга ошириш учун зарур бўлган хизматлар кўрсатувчи объектлар жамланмасидир.**

Йиллар	Логистика эволюцияси вариантлари			
	J. J. Coyle, E. J. Bardi, C. J. Langley	Ч. Сковронек, 3. Сариуш-Вольский	А. М. Гаджинский	В. И. Сергеев
1920-1940	-	Ҳатти-ҳаракатлар фрагментацияси	-	Ҳатти-ҳаракатлар фрагментацияси
1950	-	-	-	-
1960	Ҳатти-ҳаракатлар фрагментацияси	Қисман интеграция (жисмоний тақсимот, моддий менеджмент)	Транспорт-омбор фаолиятининг интеграцияси	Логистиканинг тикланиши (концептуализация, қисман интеграция)
1970	-	-	-	Логистиканинг ривожланиши (қисман интеграция)
1980	Қисман интеграция (жисмоний тақсимот, моддий менеджмент)	Корхонада логистик фаолият интеграцияси	Ишлаб чиқариш, омбор, транспорт фаолиятининг интеграцияси	Корхона логистикасининг функционал соҳалари интеграцияси
1990	-	-	-	-
Ҳозирги вақт	Логистик етказиб беришлар занжири доирасидаги тулик интеграция	Логистиканинг корхона чегараларидан ташқарига чиқиши. Макрологистика, глобал логистика	Логистика функционал соҳаларининг интеграцияси	Етказиб беришлар занжири доирасидаги интеграция



1.1-расм. Логистика эволюцияси

- маркетинг;
- интеграциялашув

Логистикада тадқиқот ва бошқарув объекти сифатида моддий ва унга йўлдош бўлган сервис, ахборот ва молиявий оқимлар хизмат қилади.

Адабиётларда оқим тушунчасининг бир нечта таърифи мавжуд, аммо кўпгина олимларнинг фикрича, **оқим** – бир бутун деб қабул қилинадиган, бирор вақт интервалида жараён сифатида мавжуд бўладиган, муайян вақт давомида абсолют бирликларда ўлчанадиган объектлар йиғиндисидир<sup>4</sup>.

**Моддий оқим** – логистик операциялар ва функциялар қўлланиладиган, ҳаракатда бўлган материал ресурслар, тугалланмаган ишлаб чиқариш, тайёр маҳсулот.

Моддий оқим кўрсаткичларига қуйидагилар киради:

- маҳсулот номенклатураси, ассортимент ва миқдори;
- ўлчам тавсифлари (ҳажм, майдон, чизиқли ўлчамлари);
- вазн тавсифлари (умумий вазни, брутто вазн, нетто вазн);
- физик-кимёвий хусусиятлари;
- кадок тавсифлари;
- ташиш ва сақлаш шартлари;
- қиймат тавсифлари ва ҳ.

**Сервис оқими** – логистик тизимда корхонага нисбатан ички ва ташқи истеъмолчиларнинг эҳтиёжларини қондириш учун бажариладиган хизматлар оқими.

**Молиявий оқим** – моддий, сервис ва ахборот оқимлари билан боғлиқ бўлган молиявий ресурсларнинг йўналтирилган ҳаракати.

**Ахборот оқими** – моддий ёки сервис оқимига йўлдош бўлган, оғзаки, ҳужжат (шу жумладан электрон ҳам) ва бошқа шакллардаги хабарлар оқими.

Асосий ва йўлдош оқимларни бошқариш мақсадида логистик тизимлар ташкил этилади. **Логистик тизим (ЛТ)**–моддий, сервис ва уларга йўлдош оқимларни бошқаришнинг ягона жараёнида ўзаро боғланган элементлар-бўғинлардан ташкил топган, мураккаб тизимлаштирилган тузилма.

**Логистик тизим бўғини (ЛТБ)** – логистик фаолиятнинг бир ёки бир нечта турини амалга ошириш билан боғлиқ бўлган, ўз локал мақсадини амалга оширувчи, иқтисодий ёки функционал алоҳида ажралган объект (компания бўлими ёки мустақил юридик корхона). Битта логистик тизим бўғинлари, логистик жараёни ягона бошқариш билан ўзаро бирлашган бўлади. Логистик тизим бўғинлари бўлиб етказиб берувчилар, ишлаб чиқарувчилар, истеъмолчилар ва логистик воситачилар хизмат қилиши мумкин. Саноат ёки

<sup>4</sup> Аникин Б.А., Тяпухин А.П. Коммерческая логистика: Учебник. – М.: Велби; Проспект, 2015. – 432 с. 1.

## ЛУҒАТ

**Моделлаштириш** – жамиятдаги ва иқтисодиётдаги объектларни математик моделлар ёрдамида кузатишдир.

**Модел сўзи** – латинча modulus сўзидан олинган бўлиб, ўлчов, меъёр демакдир.

**Математик моделлаштириш** – иқтисодий жараёнларни тенгламалар, тенгсизликлар, функционал, логик схемалар орқали ифодалашдир.

**Оптималлаштирилган моделлар** – оптимал тақсимлаш моделлари, захираларни бошқариш моделлари, оммавий хизмат кўрсатиш моделлари ва тармоқли моделлардир.

**Стохастик омиллар таҳлил ўтказиш усули** – карреляцион таҳлил, дисперсион таҳлил, компонентли таҳлил, замонавий кўп ўлчамли таҳлиллардир.

**Детерминистик омилли таҳлил ўтказиш усули** – занжирли боғланиш, индекс, абсолют миқдордаги тавофутлар, нисбий миқдордаги тавофутлар, интеграл, пропорционал тақсимлашлардир.

**Иқтисодий таҳлил усуллари** – ахборотларни ишлашнинг анъанавий усули, детерминистик омилли таҳлил ўтказиш, стохастик омилли таҳлил ўтказиш, кўрсаткичларни оптималлаштириш усуллари дидир.

**Башоратлаш усуллари** – формациялаш (оддий экстрополяция, экспоненциал текислаш) ва эвристик (эксперт баҳолаш, мантикий) усуллардир.

**Моддий оқим** – логистик операциялар ва функциялар қўлланиладиган, ҳаракатда бўлган материал ресурслар, тугалланмаган ишлаб чиқариш, тайёр маҳсулот.

**Сервис оқими** – логистик тизимда корхонага нисбатан ички ва ташқи истеъмолчиларнинг эҳтиёжларини қондириш учун бажариладиган хизматлар оқими.

**Молиявий оқим** – моддий, сервис ва ахборот оқимлари билан боғлиқ

- A) кировчи ва чикувчи
- B) ички ва ташқи
- C) горизонтал ва вертикал
- D) очик ва ёпик

99. Логистика ахборот тизими қандай ахборотлар билан таъминлаши керак?

A) корхона зарур стратегия ишлаб чиқариши ва логистика тизимини ҳаракатга келтириши учун ахборот материал оқимлари ҳаракатини ҳамма ютуғи ва камчиликларини акс эттириши керак.

B) ахборот маҳсулотни етказувчидан истеъмолчигача ҳаракатига бўлган ҳаракатларни акс эттиради.

- C) а ва б жавоблар тўғри.
- D) барча жавоблар тўғри.

100. Ахборот тизимини тузишнинг асосий тамойиллари нима?

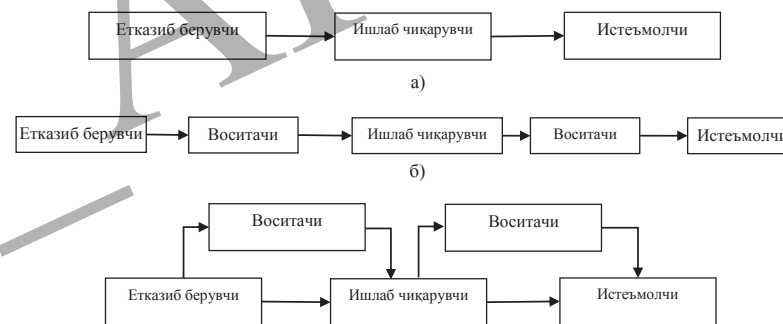
- A) ахборот умумлаштиришнинг энг пастки поғонасида йиғилади.
- B) ахборот сифатли таққосланиш даражасида бўлиши керак.
- C) йиғилган ахборот мажмуидан иборат.
- D) барча жавоблар тўғри.

савдо корхоналари одатда марказий компания деб аталса, уларга нисбатан биринчи ва иккинчи томонлар бўлиб етказиб берувчилар ва истеъмолчилар эътироф этиладиган бўлса, учинчи томон сифатида (*Third Party Logistics, 3 PL*) – логистик воситачилар чиқади.

Логистик тизимларни микро-макрологистик тизимларга ажратиш қабул қилинган. Саноат, савдо, сервис ва бошқа корхоналарнинг логистик тизимлари микрологистик тизимларга мансуб. Макрологистик тизимлар – бу туман, шаҳар, минтақавий, миллий, халқаро, ҳамда тармоқ, муассаса, тармоқлараро ва х. логистик тизимлардир.

Логистик фаолият жараёнида, оқимлар кўрсаткичларининг ўзгаришига олиб келадиган ва қўйилган бошқарув вазифалари доирасида ажратишга йўл қўйилмайдиган ҳатти-ҳаракатлар бажарилади, ва улар **логистик операциялар (ЛО)** деб аталади.

Логистик тизимларнинг учта тури фарқланади: а) тўғри алоқали тизимлар; б) эшелон сифатидаги тизимлар; в) эгилувчан алоқали тизимлар. (1.2-расм)



1.2-расм. Логистик тизимларнинг турлари

**Логистик функция (ЛФ)** – корхона логистикаси самарадорлигини ва бошқарилиш даражасини ошириш мақсадида ажратилган, логистик операциялар йиғиндисидир. Логистик функциялар бўлиб буюртмалар жараёнини бошқариш, ташиш, захираларни бошқариш, ишлаб чиқариш фаолияти учун моддий ресурсларни харид қилиш, ишлаб чиқариш жараёнларини қўллаб-қувватлаш, омборга қўйиш, юкларни қайта ишлаш, маҳсулот қайтарилишига ёрдам бериш ва ҳоказолар хизмат қилади.

Логистиканинг функционал соҳалари сифатида таъминот, ишлаб чиқаришни қўллаб-қувватлаш ва тақсимотни эътироф этиш мумкин.

Логистиканинг турли функционал соҳаларида, ҳамда айрим логистик



функцияларни бажарганда ечиладиган асосий вазифалар 1.2-жадвалда келтирилган.

Бунда логистиканинг асосий функционал соҳалари, логистик тизимдан ўтувчи оқимларнинг турлари, ҳамда корхона логистикасининг ҳар бир соҳасида бажариладиган асосий логистик функциялар кўрсатилган (1.2-жадвал).

Логистик тизим тушунчаси билан бир қаторда, логистик занжир ёки етказиб беришлар занжири (*Logistical chainsupply chain*), логистик тармоқ ва логистик канал (*Logisticalchannel*) тушунчалари ҳам муҳим саналади.

#### 1.2-жадвал

#### Логистика соҳаларининг ва логистик функцияларни бажаришнинг мақсад ва вазифалари

Логистик функция ёки логистика соҳасининг номи	Мақсад ва вазифалар
Функционал соҳа - таъминот	<p><b>Мақсад</b> – ишлаб чиқаришнинг моддий ресурсларга бўлган эҳтиёжини мумкин бўлган максимал самарадорлик билан қондириш</p> <p><i>Вазифалар:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• моддий ресурсларга бўлган эҳтиёжни аниқлаш</li> <li>• харидлар бозорини тадқиқ этиш</li> <li>• етказиб берувчиларни баҳолаш ва танлаш</li> <li>• харидларни амалга ошириш</li> <li>• харидлар амалга оширилишини назорат қилиш ва баҳолаш</li> <li>• харидлар бюджетини тайёрлаш</li> <li>• бошқа вазифалар</li> </ul>
Функционал соҳа – таксимот (таксимот логистикаси; савдо логистикаси, дистрибуция ва жисмоний таксимот) ( <i>Physical distribution</i> )	<p><b>Мақсад</b> – логистик функциялар ва тайёр маҳсулот ҳамда унга хизмат кўрсатишни ишлаб чиқарувчилардан ёки улгуржи савдо компанияларидан сўнгги ёки оралик истеъмолчиларгача бўлган ҳаракатланиши операцияларини интеграциялашган бошқаруви</p> <p><i>Микродаражадаги вазифалар:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• буюртмани қабул қилиш ва қайта ишлашни ташкил этиш</li> <li>• қадок тури, комплектация ва ҳ. танлаш</li> <li>• етказиб беришни ташкил этиш ва ташишни назорат қилиш</li> <li>• сотувдан кейинги хизмат кўрсатишни ташкил этиш</li> </ul> <p><i>Макродаражадаги вазифалар:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• таксимот тизимини (таксимот каналларини) танлаш ва барпо этиш</li> <li>• хизмат кўрсатилаётган ҳудуддаги омбухоналарнинг оптимал сонини аниқлаш</li> <li>• хизмат кўрсатилаётган ҳудудда таксимот маркаслари (омбухоналар)нинг оптимал жойлашувини аниқлаш</li> </ul>
Функционал соҳа – ишлаб чиқариш операцияларини бошқариш ( <i>Operation management</i> )	<p><b>Мақсад</b>– ишлаб чиқариш операцияларини бошқаришни логистик ёрдам билан таъминлаш</p> <p><i>Вазифалар:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тайёр маҳсулот (ТМ) чиқаришни тезкор-календар режалаштириш</li> <li>• ишлаб чиқаришнинг технологик жараёнларини тезкор бошқариш</li> <li>• умумий сифат назорати, стандартлар ва тегишли сервисни узлуксиз таъминлаш</li> </ul>

С) диспозитив

Д) режали

95. Ахборот тизимларининг қайси бирида ахборотларни қайта ишланиши ЭҲМ тезлигида амалга оширилади

А) бошқарувчи

В) режали

С) жорий

Д) диспозитив

96. Логистикадаги ахборот оқимлари ўтиш жойига кўра қандай турларга бўлинади.

А) ички ва ташқи

В) горизонтал ва вертикал

С) кирувчи ва чиқувчи

Д) очик ва ёпиқ

97. Оқим билан боғланувчи тизимлар турига кўра логистикадаги ахборот оқимларининг қандай турларини ажратадилар.

А) горизонтал ва вертикал

В) ички ва ташқи

С) кирувчи ва чиқувчи

Д) очик ва ёпиқ

98. Логистик тизимга нисбатан йўналишига кўра ахборот оқимлари қайси турларга бўлинадилар.

91. Моддий оқимнинг миқдор ва сифат параметрлари қайси ахборот оқимида бўлади.

- A) қарама-қарши, моддий оқимдан кейин келувчи
- B) тўғри, моддий оқимдан кейин келувчи
- C) тўғри, моддий оқим билан биргаликда келувчи
- D) қарама-қарши, моддий оқимдан олдин келувчи

92. Ахборот оқими қандай кўрсаткичлар билан тавсифланади.

- A) келиб чиқиш манбаи
- B) оқим ҳаракати йўналиши
- C) жўнатиш ва қабул қилиш тезлиги
- D) барча жавоблар тўғри

93. Бошқарувнинг маъмурий даражасида барпо этиладиган ва стратегик узок муддатли қарорларни қабул қилишга ёрдам берадиган ахборот тизими қайси.

- A) функционал
- B) диспозитив
- C) бажарувчи
- D) режали

94. Омборни бошқариш даражасида барпо этиладиган ва логистик тизимларни ишини таъминлашга хизмат қилувчи ахборот тизимини аниқланг

- A) функционал
- B) жорий

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• моддий ресурслар (МР) етказиб беришни стратегик ва тезкор режалаштириш</li> <li>• ички ишлаб чиқариш омбор хўжалигини ташкил этиш</li> <li>• ишлаб чиқаришда МР ҳаражати прогноزلаш, режалаштириш ва меъёрлаштириш</li> <li>• ички ишлаб чиқариш технологик транспорти ишини ташкил этиш</li> <li>• барча поғоналарда МР, тугалланмаган ишлаб чиқариш (ТИЧ), ТМ захираларини бошқариш</li> <li>• МР ва ТМни жисмоний тақсимлаш (ишлаб чиқариш ичида) ва бошқалар</li> </ul>
Логистик функция – омборхонага қўйиш	<p>Омборхона тармоғини шакллантириш, омборхона хўжалигини самарали фаолияти ва омборхонада логистик жараёни бошқариш жараёнларини камраб олади</p> <p><i>Вазифалар:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• омборхона турини танлаш, омборхона қувватини ҳисоблаш</li> <li>• омборга қўйиш тизимини танлаш</li> <li>• таъминот ва тақсимотда талаб ва таклифни тенглаштириш</li> <li>• юкларни бирлаштириш, ажратиш ва ташиш</li> <li>• омборхонада логистик жараёни бошқаришни ташкил этиш ва таъминлаш</li> <li>• омборхонада сақлаш ва юкларни қайта ишлашни ташкил этиш ва б.</li> </ul>
Логистик функция – захираларни бошқариш	<p>Корхона бизнесининг турли соҳаларини захираларга нисбатан, айрим ҳолларда қарама-қарши бўлган, максалларини мувофиқлаштиришга хизмат қилади</p> <p><i>Вазифалар:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• харидларда тежаш (чегирмалар ҳисобига)</li> <li>• ташиш ҳаражатларини қисқартириш</li> <li>• ишлаб чиқариш ва тақсимот узлуксизлигини таъминлаш</li> <li>• талабнинг мавсумий ўзгаришларини ҳисобга олиш</li> <li>• логистик сервис сифатини яхшилаш</li> <li>• бошқалар</li> </ul>
Логистик функция – ташиш	<p>Ортиш-тушириш, экспедиторлик ва бошқа логистик операциялар жараёнларининг йиғиндиси</p> <p><i>Вазифалар:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• транспорт жараёни иштирокчиларининг техник ва технологик боғлиқлигини таъминлаш, уларнинг иқтисодий манфаатларини мувофиқлаштириш, ҳамда омборхонага қўйишнинг ягона тизимларидан фойдаланиш</li> <li>• транспорт тизимларини яратиш (шу жумладан транспорт йўлақлари ва транспорт занжирларини ҳам)</li> <li>• транспорт-омбор хўжалигининг технологик бирлигини таъминлаш</li> <li>• ишлаб чиқариш, транспорт ва омборхона жараёнларини биргаликда режалаштириш</li> <li>• транспорт воситаси (ТВ) турини танлаш</li> <li>• етказиб беришнинг рационал йўналишини аниқлаш</li> <li>• ташувчи ва экспедиторни танлаш</li> </ul>

Ушбу босқичларнинг ҳар бири вақт талаб қилади. Босқичларнинг давомийлиги ва логистик циклнинг умумий вақти вақтинчалик ўзгаришларга эга бўлиши мумкин (1.2-жадвал).



**1.3-расм. Логистика назариясининг илмий базиси модел ва услублари тузилмаси<sup>5</sup>**

Логистиканинг асосий тушунчалари кўриб чиқилгандан сўнг, қуйидаги саволларга жавоб берамиз: логистиканинг асосий устунликлари нимада ва у ўзбек корхоналарига нима учун долзарб?

Мутахассисларнинг фикри бўйича (эксперт баҳолаш), логистикани қўллаш:

- захиралар даражасини 30-50%га камайтириш;
- маҳсулот ҳаракатланиш вақтини 25-45%га қисқартириш;
- такрорий омор ташишларини 1,5-2 мартаба қисқартириш;
- автомобилда ташиш харажатларини 7-20%га, темир йўлда ташиш харажатларини 5-12%га қисқартириш имконини беради.

Логистикани қўллаш сервис соҳасида ҳам, ишлаб чиқариш соҳасида ҳам меҳнат унумдорлигини анча оширади. Мутахассисларнинг баҳолашича, 1980 йилларнинг бошларидан АКШдаги йиллик меҳнат унумдорлиги ошишининг (5-6%) ярми (2,5-3%) логистика ҳисобига эришилади. Логистик харажатларнинг 1 фоизга қисқариши эса, сотувлар ҳажмининг 10 фоизга ошишига эквивалентлиги аниқланган.

Логистикани жорий қилиш, ўзбек корхоналари учун ҳам долзарб ҳисобланади.

<sup>5</sup> Бауэрсекс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. – М.: Олимп-Бизнес, 2010. – 640 с. 2.

- А) истеъмол жойларида  
 В) истеъмолчи корхоналарда  
 С) ишлаб чиқариш жойларида  
 D) воситачилар тўпланган ҳудудда
88. Ишлаб чиқариш корхоналаридан товарларни йирик партияларда қабул қилиш қайси оморларда амалга оширилади.
- А) истеъмол жойларидаги  
 В) тўпланган жойдан савдо корхоналаридаги истеъмолчи  
 С) ишлаб чиқариш корхоналаридаги  
 D) а ва в
89. Логистик операцияларнинг бошқаруви ва назорати учун зарур бўлган хабарлар ва маълумотлар йиғиндиси қандай аталади.
- А) ахборот технологияси  
 В) ахборот занжири  
 С) ахборот оқими  
 D) ахборот базаси
90. Буюртма тўғрисидаги маълумотлар ахборот оқимининг қайси турида бўлади.
- А) қарама-қарши, моддий оқимдан кейин келувчи  
 В) тўғри, моддий оқимдан кейин келувчи  
 С) қарама-қарши, моддий оқимдан олдин келувчи  
 D) тўғри, моддий оқимдан олдин келувчи



83. Юк ташишни маршрутлаштириш нима?

A) автомобилда ташиш

B) кўтара савдо қилувчи корхоналардан юкларни моддий оқимини ташкил этишни янада мукаммалашган усули

C) ҳаракатланувчи қисмни янада яхши ишлатиш

D) а ва с.

84. Ишлаб чиқаришда омборларнинг асосий вазифаси нимадан иборат?

A) ишлаб чиқариш узлуксизлигини таъминлаш

B) иқтисодий жараёнларни ўзаро боғлаш

C) ишлаб чиқариш сифатини ошириш

D) моддий оқимни оптималлаштириш

85. Омборларнинг логистикадаги асосий роли нимада эканлигини аниқланг.

A) моддий оқимни оптималлаштиришда

B) товар ҳаракатини йўналтиришда

C) ишлаб чиқариш узлуксизлигини таъминлашда

D) тайёр маҳсулотларни жамлаб туришда

86. Омборлар тузилиши бўйича қандай турларга бўлинади

A) очик ва ёпик

B) ишлаб чиқариш ва савдо

C) махсус ва универсал

D) катта ва кичик

87. Қаерда жойлашга омборлар кенг савдо ассортиментини шакллантирадilar.

1.3-жадвал

Логистик цикл таркибий қисмларининг давомийлиги

Логистик цикл босқичи	Логистик цикл босқичининг давомийлиги, кун.				
	Д. Дж. Бауэрсокс, Д. Дж. Клосс		Дж. Р. Сток, Д. М. Ламберт		М. Кристофер
	Қийматлар диапазони	Кутилаётган қиймат	Қийматлар диапазони	Кутилаётган қиймат	Қийматлар диапазони
Буюртмани тайёрлаш ва узатиш	0,5-3	1	0,5-1,5	1	1-5
Буюртмани қабул қилиш ва қайта ишлаш	1-4	2	1-3	2	1-3
Буюртмани йиғиш ёки ишлаб чиқариш	1-20	2	1-9	1	1-9
Буюртмани ташиш	2-10	4	1-5	3	1-5
Буюртмани истеъмолчигача етказиш	0,5-3	1	0,5-3	1	1-3
Жами	5-40	10	3,5-20	8	5-25*

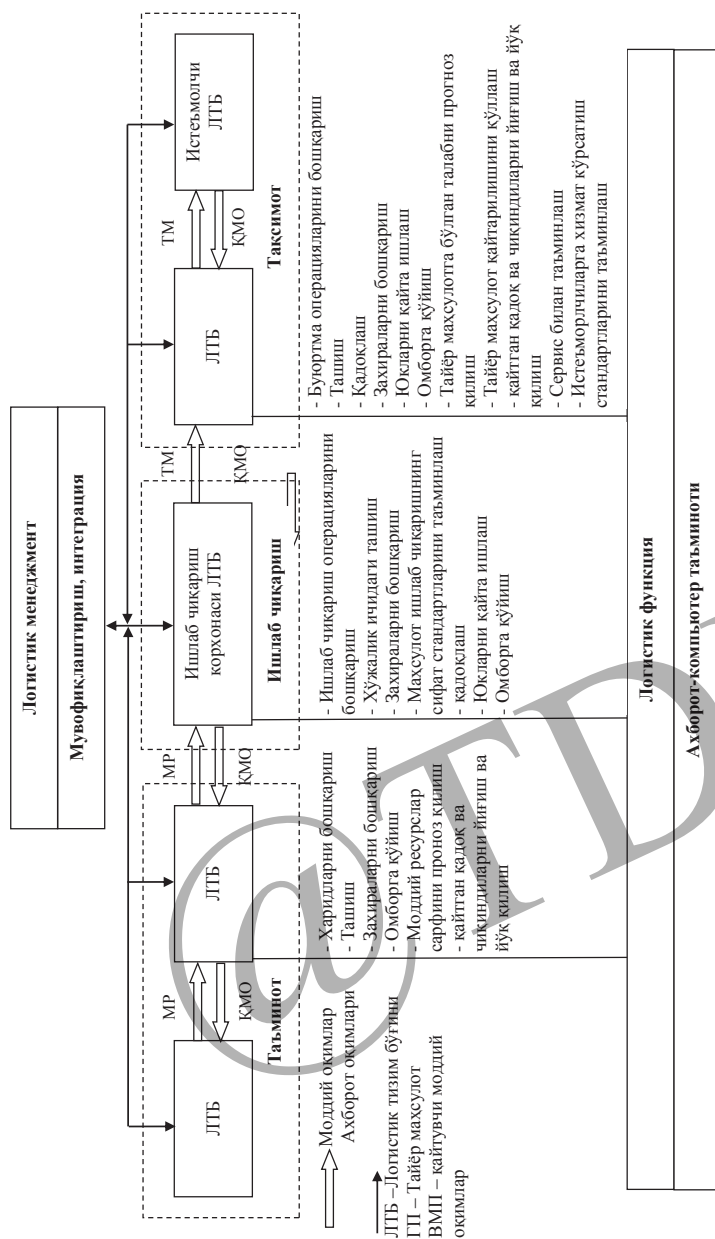
\* Логистик цикл умумий вақтининг кутилаётган қиймати – 15 кун

Логистикани қўллаш ўзбек корхоналари фаолияти самарадорлигини, уларнинг рақобатдошлигини ошириши, мувоффақият пойдеворини яратишга асос солиши мумкин. Бунинг учун корпоратив стратегияни қўллаб-қувватлаб туриш учун мўлжалланган, корхонанинг логистик стратегиясини ишлаб чиқиш лозим. Логистик стратегиянинг асосида логистик миссия, ёки логистиканинг етгита қоидаси бўлиши керак. Айнан ушбу етгита қоида корхона логистикаси соҳасидаги кейинчалик ҳатти-ҳаракатлар ва ечимларни белгилаб беради: *муайян* сифатдаги *талаб қилинган* маҳсулотни, *зарур* бўлган ҳажмда, *аниқ* истеъмолчига, *минимал* харажатлар билан, *белгиланган* вақтда, *лозим бўлган* жойга етказиб беришни таъминлаш.

Логистик миссиядан ташқари, корхона логистик стратегиясини шакллантириш учун, бизнесни қўллаб-қувватлаш ва асосий ҳамда йўлдош оқимларни бошқариш учун концепцияни (етақчи ғояни) аниқлаш лозим.

**Логистик занжир (ЛЗ)** – моддий ёки сервис оқимини бир логистик тизимдан иккинчисигача (ишлаб чиқариш истеъмоли ҳолатида) ёки сўнгги истеъмолчигача етказиш бўйича логистик операцияларни амалга оширувчи, логистик тизим бўғинларининг (ишлаб чиқарувчилар, дистрибьюторлар, умумий фойдаланиш омборлари ва х.) тартибга солинган жамланмасидир.

Логистик занжирлар, логистиканинг функционал соҳалари ичида таклил қилинади ва лойихалаштирилади.



1.4-расм. Корхона микрологистик тизимининг чизмаси

18

79. Транспортнинг моддий–техник базаси ўзига қандай хусусиятларни киритади?

- A) транспорт харажатлари
- B) йўл ва йўл ҳўжалиги
- C) техник иншоотлар ва қурилмалари
- D) барча жавоблар тўғри

80. Бир йўналиш вақти қандай қисмлардан иборат?

- A) юк билан ҳаракатланиш вақти
- B) юк тушириш вақти
- C) барча жавоблар тўғри
- D) юк ортиш вақти

81. Агар 1та катнов вақти 2 соат бўлса, автомобиль 8 соат ичида қанча катнов бажариши мумкин?

- A) 4
- B) 6
- C) 8
- D) 5

82. Агар автомобил юк кўтариш коэффиценти 1,0 автомобил юк кўтариш қобилияти 5т, автомобиль бажарадиган катновлар сони-6 бўлса, автомобилнинг самарадорлиги қандай?

- A) 20т
- B) 40т
- C) 30т
- D) 50т

75. Юқларни ташишнинг нисбатан паст нархи қайси транспорт турининг устунлиги ҳисобланади.

- A) автомобил
- B) темир йўл
- C) денгиз
- D) ҳаво

76. Юқори юк тарифлари ва иқлим шароитларига боғлиқлиги қайси транспорт турининг камчилиги ҳисобланади.

- A) темир йўл
- B) ҳаво
- C) денгиз
- D) қувур

77. Ташиладиган юқларнинг тор номенклатураси қайси транспорт турининг камчилиги саналади.

- A) денгиз
- B) қувур
- C) ҳаво
- D) автомобил

78. Транспорт маҳсулотига бўлган нарх шакли қандай аталади.

- A) фрахт
- B) ставка
- C) тариф
- D) бож

Логистиканинг ҳар қандай функционал соҳаси учун, логистик занжирни шакллантиришнинг бошланғич кўрсаткичи бўлиб истеъмолчи буюртмаси хизмат қилади. Логистиканинг турли хил функционал соҳалари учун логистик занжирларининг мисоллари 1.5-расмда кўрсатилган.



1.5-расм. Логистик занжир мисоллари

**Логистик канал (ЛК)** – моддий ва сервис оқимларини етказиб берувчилардан сўнги истеъмолчиларгача ўтказувчи логистик занжирлар ёки уларнинг қисмларидан таркиб топган, логистик тизим бўғинларининг тартиблаштирилган кўплиги. 6-расмда истеъмол товарлари учун логистик каналларга (тақсимот каналлар) мисол келтирилган.



1.6-расм. Истеъмол товарларини тақсимлаш учун логистик каналлар

Логистик занжир ва каналлар логистик тармоқнинг таркибий қисмлари

бўлиб хизмат қилади.

Логистик тармоқ (ЛТ) – ягона доираларда асосий ва йўлдош оқимлар бўйича ўзаро боғланган, логистик тизим бўғинларининг тўлиқ кўплиги.

Таъминот, ишлаб чиқариш ва тақсимот операцияларини биргаликда кўриб чиқиш учун лозим бўлган асосий тушунчалардан бири бўлиб *логистик цикл (буюртмани бажариш цикли ёки функционал цикл)* тушунчаси хизмат қилади. Логистик цикл деганда, буюртмани бериш ва буюртма қилинган маҳсулотни сўнги истеъмолчигача етказиш ўртасидаги вақт оралиғи тушунилади. Логистик цикл одатда, буюртмани узатиш, қайта ишлаш, жойлаштириш, ишлаб чиқариш ёки йиғиш, ташиш вақтини, ҳамда товарни истеъмолчи томонидан қабул қилиб олиш вақтини ўз ичига олади<sup>6</sup>.

#### 1.4-жадвал

##### Логистика илмий базасини ташкил этувчи фанлар

Умумий фанлар	Бўлимларнинг номи
Математика	Эҳтимоллар назарияси, математик статистика, тасодифий жараёнлар назарияси, оптималлаштиришнинг математик назарияси, матрицалар назарияси, функционал таҳлил, омилли таҳлил ва б.
Операциялар тадқиқоти	Чизиқли ва чизиқли бўлмаган дастурлаш, ўйинлар назарияси, статистик ечимлар назарияси, оммавий хизмат кўрсатиш назарияси, захираларни бошқариш назарияси, моделлаштириш, тармоқли режалаштириш ва б.
Техник кибернетика	Катта тизимлар назарияси, прогноз қилиш назарияси, бошқарувнинг умумий назарияси, автоном тартибга солиш назарияси, графлар назарияси, ахборот назарияси, алоқа назарияси, жадваллар назарияси, оптимал бошқарув назарияси
Иқтисодиёт ва иқтисодий кибернетика	Оптимал режалаштириш назарияси, иқтисодий прогноз усуллари, маркетинг, менеджмент, стратегик ва тезкор режалаштириш, операцион менеджмент, нарх шаклланиши, сифатни бошқариш, ходимларни бошқариш, молия, бухгалтерия ҳисоби, лойиҳаларни бошқариш, инвестицияларни бошқариш, иқтисодий психология, транспорт, оғбор хўжалиги, савдо ва б. иқтисодиёти ва уларни ташкил этиш

«Логистикада қўлланиладиган» ва иқтисодий-статистик услублар; математик иқтисодиёт; эконометрия; операцияларни тадқиқ қилиш ва оптимал дастурлаш, иқтисодий кибернетикани ўз ичига олган иқтисодий-математик услубларни тузилмалаштириш катта қизиқиш уйғотади (1.7-расм).

Логистика илмий базаси фанларини салоҳиятли деб аташ мумкин,

<sup>6</sup> Беленький А.С., Левнер Е.В. Применение моделей и методов теории расписаний в задачах оптимального планирования на грузовом транспорте: Обзор // Автоматика и телемеханика, 2009. – №1 – С. 3-77. 3.

D) бошқа сохалар билан алоқада бўлиш

71. Қисқа масофаларга ташиш учун транспортнинг қайси туридан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади?

- A) ҳаво
- B) темир йўл
- C) автомобил
- D) денгиз

72. Ташиш таннархининг нисбатан юқорилиги қайси транспортнинг асосий камчилиги ҳисобланади.

- A) ҳаво
- B) денгиз
- C) автомобил
- D) қувур

73. Экология жиҳатидан ҳам ноқулай бўлган транспорт тури – бу...

- A) автомобил
- B) темир йўл
- C) ҳаво
- D) денгиз

74. Барча об-ҳаво шароитларида ташиш учун қулай бўлган транспорт турини аниқланг.

- A) автомобил
- B) темир йўл
- C) ҳаво
- D) денгиз

- C) кредит имконияти
- D) захиралар мавжудлиги

67. Етказиш ишончилигига таъсир этувчи асосий омилни аниқланг.

- A) шартномадаги мажбуриятлар
- B) ишлаб чиқариш вақти
- C) буюртмани расмийлаштириш вақти
- D) етказиш вақти

68. Логистик сервиснинг объекти бўлиб кимлар хизмат қилади

- A) моддий оқим истеъмолчилари
- B) ишлаб чиқарувчилар
- C) етказиб берувчилар
- D) транспорт корхоналари

69. Одамлар ва юклар ташишни амалга оширувчи, моддий ишлаб чиқариш тармоғи-бу....

- A) етказиш
- B) транспорт
- C) савдо
- D) ишлаб чиқариш

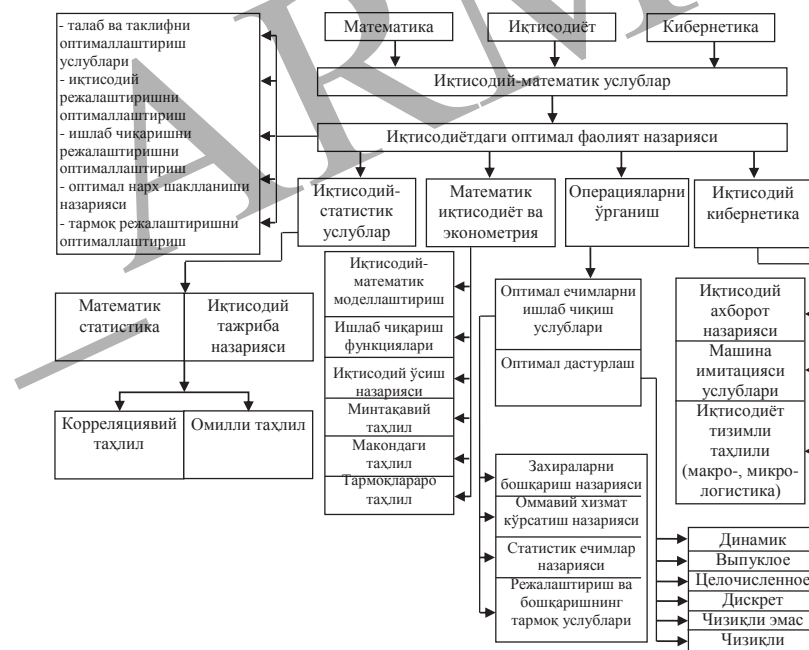
70. Транспорт логистикасининг асосий вазифасини аниқланг.

- A) ташишларга логистик ёндашиш
- B) иштирокчилар келишилганлигини кучайтириш
- C) транспорт харажатларини камайтириш

чунки ушбу фанларнинг модел ва услублари логистик тадқиқотлар ва амалий фаолиятда ҳисоб-китобларни такомиллаштириш учун ишлаб чиқилган таҳлилий аппаратдан фаол фойдаланиш истикболларини очиб беради.

Моделлар учта синфга ажратилган: *биринчи синф* (I) ташки муҳит томонидан ҳеч қандай чеклашларсиз, аниқ шароитларда вазифаларни ечиш учун мўлжалланган модел ва услубларни ўз ичига олади; *иккинчи синф* (II) – ноаниқлик ва таваккалчилик шароитларида, аммо рақобатсиз; *учинчи синф* (III) – рақобат шароитида логистик вазифаларни ечиш модел ва услублари.

Ташиш ва омборга қўйиш логистик функцияларини бажаришни мувофиқлаштириш талаб этилганда, моддий оқимларни бошқаришда қўлланиладиган модел ва услублар кўрсатилган.



1.7-расм. Логистикада қўлланиладиган иқтисодий-математик услубларнинг тузилмаси

Логистиканинг турли соҳаларида қарор қабул қилишда кенг қўлланиладиган модел ва услубларнинг қўпчилиги, нисбатан яқинда пайдо бўлган, бу тўғрисида уларни пайдо бўлиш вақти маълумотлари ҳам далолат беради. Шубҳасиз, айрим модел ва услубларнинг хронологик маълумотлари ва муаллифлиги тўғрисида музокара юритиш мумкин, ва улар янада тўлароқ

тус олиши лозим.



1.8-расм. Логистика назарияси илмий базаси модел ва услубларининг йириклаштирилган тузилмаси

III синф: чеклашлар (ракобат)		
II синф: ноаниқлик ва таваккалчилик шароитида		
I синф: ташқи муҳит чеклашларисиз, аниқлик шароитида		
Турлар	Гуруҳлар	
	А	Б
1. Айрим логистик операциялар ёки функцияларни камраб олувчи моделлар	1А. Оптималлаштиришсиз	1Б. Оптималлаштириш жараёнларини қўлаш билан
2. Икки ва ундан ортиқ логистик операциялар ёки функцияларни камраб олувчи моделлар	2А. Бир мезонли вазифалар	2Б. Кўп мезонли вазифалар
3. Логистик тизимлар (каналлар, тармоқлар) моделлари	3А. Тизимлар таҳлили; самарадорликни баҳолаш	3Б. Синтез (лойihalаштириш)

1.9-расм. Логистика амалий назарияси модел ва услубларининг турқумлаштирилиши<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Беляев В.М., Володина О.П. Подход к формированию системы доставки грузов «точно в срок» // Бизнес и логистика-98: Сб. материалов 2-й международной конференции-семинара «Логистика и бизнес-98», Москва 28-29 января 1998 г. – М.: Брандес, 2008. – С. 232. 4.

С) харидор

Д) экспедитор

63. Логистик сервис ким томонидан амалга оширилади

А) экспедитор

В) воситачи

С) етказиб берувчи

Д) С ва D

64. Реализация жараёнидан олдинги логистик сервис қайси ишларни ўз ичига олади.

А) захираларни ташкил этиш

В) хизматларни режалаштириш

С) В ва D

Д) фирма сиёсатини белгилаш

65. Сотувдан кейинги хизматга нимани киритиш мумкин.

А) кафолат хизмати

В) етказиш

С) ахборот хизмати

Д) а ва б

66. Логистик сервис сифатини баҳолашдаги асосий мезон – бу ....

А) етказиш ишончилиги

В) етказиш эгилувчанлиги

59. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини қайта ишлашда айниқса муҳим бўлган захиралар – бу....

- A) тайёргарликли захиралар
- B) жорий захиралар
- C) мавсумий захиралар
- D) товар захиралар

60. Ташиш ва сақлашга бўлган умумий харажатлар формуласини топинг.

- A)  $C_{ум} = C_{сак} K C_{тр}$
- B)  $C_{ум} = C_{сак} * C_{тр}$
- C)  $C_{ум} = C_{сак} K C_{тр} / C_{йул}$
- D)  $C_{ум} = C_{сак} / тр$

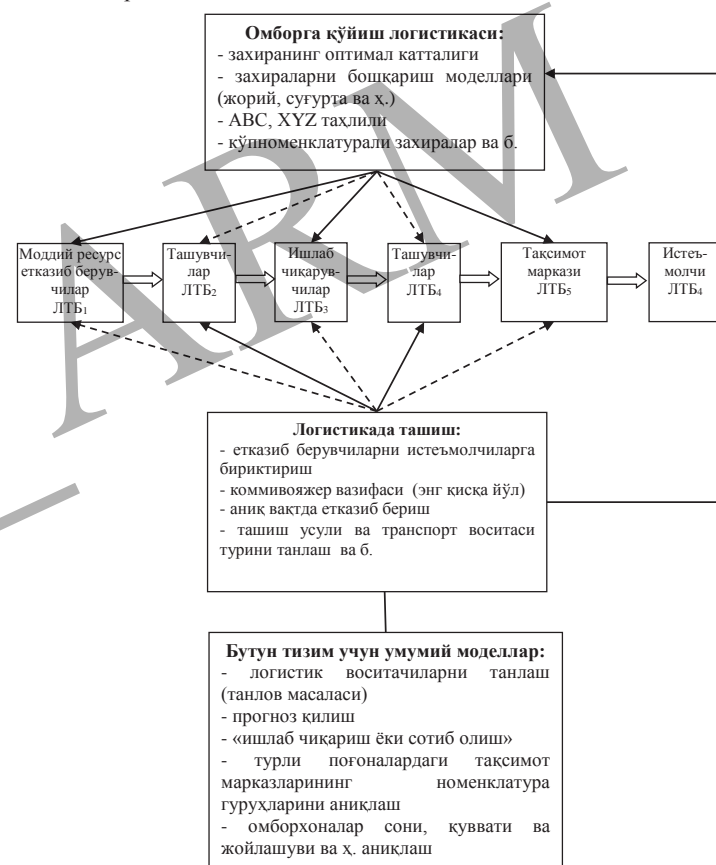
61. Моддий захираларнинг 2-та асосий тури қайсилар

- A) товар ва мавсумий
- B) жорий ва мавсумий
- C) жорий ва ишлаб чиқариш
- D) ишлаб чиқариш ва товар

62. «Харидор бозори» шароитида кимнинг талаби устувор ҳисобланади.

- A) сотувчи
- B) етказиб берувчи

Логистика назариясининг ривожланиши давом этмоқда. Бир вақтнинг ўзида айрим натижаларга эришилганлигини таъкидлаб ўтиш ҳам мумкин, хусусан илмий базанинг тузилмалаштирилганлиги, логистика назариясининг модел ва услублари туркумлаштирилиши ва эволюцияси шулар жумласидандир.



1.10-расм. Логистик тизимда моддий оқимларни бошқаришда қўлланиладиган модел ва услублар

Модел ва услуб	График тасвири, формуласи
80/20 қоидаси	<p>Объектнинг умумий натижага қолган хиссаси, %</p> <p>Қўшган хиссаси камайиб бориши билан олинган объектлар, умумий миқдорга нисбатан %-да</p>
Омбор координатларини аниқлаш. Мезон – транспорт харажатлари	$C(x, y) = c \sum a_i r_i;$ $r_i = \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}$ <p>Бу ерда: <math>c</math> – тариф,</p>
Тугалланмаган ишлаб чиқариш захираси партиясининг оптимал катталигини аниқлаш	$Q = \sqrt{\frac{PS}{c} k}.$ <p>Бу ерда: <math>P</math> – партияни қайта ишлашга тайёрлаш харажатлари; <math>S</math> – кунлик ишлаб чиқариш интенсивлиги; <math>c</math> – маҳсулот бирлигининг таннархи; <math>k</math> – омбор харажатлари, суғурта бадаллари, солиқлар, капиталга бўлган фозилар ва <math>x</math> ларни ҳисобга олувчи коэффициент.</p>
Буюртманинг тежамкор партияс	$Q = \sqrt{\frac{2AC_0}{C_{sp}}}$ <p>Бу ерда: <math>C_0</math> – битта буюртмани бажариш харажатлари; <math>A</math> – буюртма қилинган маҳсулотга бўлган йил давомидаги эҳтиёж;  <math>C_{sp}</math> – буюртмани саклаш харажатлари.</p>
Ишлаб чиқариш буюртмасининг яқинлаштирилган модели	<p>С</p> <p>Smax</p> <p>Q/p</p> <p>T=Q/b</p> <p>t</p>

А) жорий захиралар

В) ишлаб чиқариш захиралари

С) савдо захиралари

Д) б ва в

56. Қўтилмаган ҳолларда ишлаб чиқариш ёки савдо жараёнини узлуксизлигини таъминлаш учун мўлжалланган захиралар турини аниқланг.

А) жорий захиралар

В) савдо захиралари

С) ишлаб чиқариш захиралари

Д) эҳтиёт захиралари

57. Ҳисоб давридан кейинги етказишгача бўлган вақт ичида узлуксизликни таъминлаш учун хизмат қиладиган захиралар тури – бу...

А) жорий захиралар

В) ўтувчи захиралар

С) товар захиралар

Д) мавсумий захиралар

58. Узоқ вақт давомида ишлатилмайдиган захиралар турини аниқланг.

А) номоддий захиралар

В) ноликвид захиралар

С) ноишлаб чиқариш захиралари

Д) тайёр бўлмаган захиралар



C) маҳсулотни сотувчидан истеъмолчига етказиш.

D) ҳамма жавоблар тўғри.

52. Ишлаб чиқариш ва муомаланинг турли босқичларида турган, ишлаб чиқариш, аҳоли ёки бошқаларда истеъмол қилинадиган маҳсулотлар қандай аталади.

A) моддий захиралар

B) номоддий ресурслар

C) моддий ресурслар

D) номоддий захиралар

53. Моддий ишлаб чиқаришнинг барча корхоналарида мавжуд бўлган, ишлаб чиқариш истеъмоли учун мўлжалланган захиралар - бу...

A) эҳтиёт захиралар

B) моддий захиралар

C) ишлаб чиқариш захиралари

D) жорий захиралар

54. Тайёр маҳсулот захиралари яна қандай аталади.

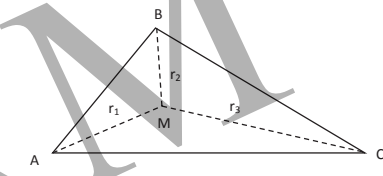
A) жорий захиралар

B) товар захиралар

C) моддий захиралар

D) эҳтиёт захиралар

55. Кейинги етказишгача ишлаб чиқариш ёки савдо жараёни узлуксизлигини таъминловчи захираларни аниқланг.

	$Q^* = Q\sqrt{\frac{p}{p-b}}; \quad S_{\max} = Q\sqrt{\frac{p-b}{p}}$ <p>бу ерда: <math>Q^*</math> - захирани даврий келиб тушиши ва меъёрида истеъмол қилиниши шароитидаги буюртманинг оптимал ўлчами; <math>Q</math> – Уилсон формуласи бўйича ҳисобланган, захиранинг оптимал ўлчами; <math>p</math> – моддий ресурслар келиб тушишининг интенсивлиги; <math>b</math> – моддий ресурслар сарфининг интенсивлиги; <math>S_{\max}</math> – жорий захиранинг максимал даражаси</p>
<p>Омбор координаталарини аниқлаш. Локал учбурчак услуги. Мезон – транспорт харажатлари.</p>	 <p>Бу ерда: <math>a, b, c</math> – А ва В етказиб берувчидан келиб тушган ҳажм; <math>r_1, r_2, r_3</math> – тегишли тарзда А, В етказиб берувчидан омборхонагача ва омборхонадан истеъмолчигача бўлган масофалар; <math>p</math> – транспорт тарифи.</p>
<p>А ва В шаҳарлари ўртасида жойлашган С шаҳар аҳолисининг, А ва В шаҳарларидаги харидлари пропорцияларини топиш имконини берувчи, чакана савдонинг гравитациявий коидаси.</p>	$t_A = \frac{T_{AB}}{1 + \sqrt{\frac{H_B}{H_A}}}$ <p>Бу ерда: <math>t_A</math> – тортишиш ҳудудининг радиус-вектори; <math>T_{AB}</math> – А ва В савдо марказлари ўртасидаги масофа; <math>H_A, H_B</math> – А ва В шаҳарларидаги аҳоли сони.</p>
<p>Хичкок, Кумпанс – Транспорт масаласини ифодалаган</p>	
<p>Н. Ford Diskey – Захираларни учта А, В, С гуруҳларига туркумлаштириш лозимлиги тўғрисидаги ғояни айтиб ўтган. Бунда натижаловчи белги сифатида сотувлар ҳажми ва саклаш билан боғлиқ харажатларни қўллаган.</p>	
<p>Льюис Г., Каллитон Д., Стил Д. – Транспорт-омбор операцияларини бажаришда умумий харажатлар концепциясини таклиф этган. «Умумий харажатлар» нуқтаи назаридан, қимматбаҳо ҳаво транспортдан фойдаланиш сув транспортдан фойдаланишга нисбатан ўзини оқлашни кўрсатиб беришган. Чунки, ҳаво транспортнинг тезлиги туфайли, айрим омборхона харажатлари амалга оширилмайди.</p>	
<p>Вақт мобайнида ўзгарувчи, чизикли трендни ҳисобга олган ҳолдаги, экспоненциал текишларнинг икки кўрсаткичли модели</p>	<p>Маълумотларни текишлаш <math>a_t = ay_t + (1-\alpha)(a_t + b_{t-1})</math>; Трендни текишлаш <math>b_t = \beta(a_t - a_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1}</math>; Давр прогнози <math>t + ky^*_{t+k} = a_t + b_t p</math></p> <p>Бу ерда: <math>a_t</math> – <math>t</math> давр учун, прогноз қилинаётган кўрсаткичнинг текишланган қиймати; <math>b_t</math> – бир давр ичида қийматларни мумкин бўлган ўсиши ёки пасайишни кўрсатувчи, тренд ўсишининг баҳоси; <math>\alpha, \beta</math> – текишлаш кўрсаткичлари (<math>0 \leq \alpha \leq 1</math>; <math>0 \leq \beta \leq 1</math>); <math>p</math> – прогноз қилинаётган вақт даврларининг миқдори.</p>

Форрестер Дж. – Захираларни бошқаришнинг кўп фазали тизимларини ўрганиш (фазалар – моддий, ахборот ва молиявий оқимлар билан ўзаро боғланган, қарорларни тортишиш марказлари)	
Чизиқли тренд ва мавсумий белгини ҳисобга олган ҳолдаги, экспоненциал текислашнинг уч кўрсаткичли модели	<p>1) бошланғич каторни текислаш</p> $L_t = \alpha \frac{y_t}{S_{t-s}} + (1-\alpha)(L_{t-1} + T_{t-1});$ <p>2) трендни текислаш <math>T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1};</math></p> <p>3) мавсумийликни баҳолаш <math>S_t = \gamma \frac{y_t}{L_t} + (1-\gamma)S_{t-s};</math></p> <p>4) <math>p</math> даврга олдиндан прогноз <math>y_{t+i}^* = (L_t + pT_t)S_{t-s+p}</math></p> <p>Бу ерда: <math>L_t</math> – каторнинг текисланган қиймати; <math>\alpha</math> – маълумотларни текислаш кўрсаткичи; <math>y_t</math> – <math>t</math> давр учун кўрсаткичнинг ҳақиқий қиймати; <math>\beta</math> – трендни баҳолаш учун текислаш кўрсаткичи; <math>T_t</math> – трендни баҳолаш; <math>\gamma</math> – мавсумийликни баҳолаш учун текислаш кўрсаткичи; <math>S_t</math> – мавсумийлик баҳоси; <math>p</math> – прогноз қилинаётган даврлар сони; <math>s</math> – мавсумий ўзгаришлар даврининг давомийлиги.</p>
Иккита тасодифий катталарни ҳисобга олган ҳолда, сугурта захираси	$\sigma_c = \sqrt{T(\sigma_d)^2 + D^2(\sigma_T)^2}$ <p>Бу ерда: <math>T, D</math> – етказиб бериш вақти ва кундалик сарфнинг ўртача катталари; <math>\sigma_T, \sigma_D</math> – етказиб бериш вақти ва кундалик сарфнинг ўртача квадратик ўзгаришлари</p>
Смайкей Э., Бауэрсокс Д., Моссман Ф. – Логистик менежмент (жисмоний тақсимот масалалари) бўйича биринчи дарслик босиб чиқарилган.	
Танқислик йўқлигининг эҳтимоли	$FR = 1 - \frac{\sigma_c}{Q} f(k)$ <p>Бу ерда: <math>FR</math> – танқислик эҳтимоли; <math>\sigma_c</math> – сарфнинг ўртача квадратик ўзгариши; <math>Q</math> – Уилсон формуласи бўйича ҳисобланган, захиранинг оптимал ўлчами; <math>f(k)</math> – табуляцияланган махсус функция</p>

### 1.11-расм. Логистика назариясининг модел ва услублари

#### 1.2. Транспорт тизими фаолиятини логистик тамойиллар асосида ташкил этишнинг илмий-услубий асослари

Бошқариш фанлари оиласига қирувчи “логистика” фани, фаолият тури ва функционал тизимнинг илмий тадқиқотлар объектига айланганига ҳали унчалик кўп вақт бўлгани йўқ. Мамлакатимиз илм аҳли томонидан бошқарувнинг бу соҳасига қизиқиш ўтган асрнинг охирларидан намоён бўла бошлади<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Бенсон Д., Уайхед Дж. Транспорт и доставка грузов / Пер. с англ. – М.: Транспорт, 2000. – 279 с. 5.

D) логистик канал

48. Маҳсулотни ишлаб чиқарувчидан истеъмолчига энг қулай кўчишни таъминловчи кўприк деб қимни таърифлайдилар?

A) етказиб берувчи

B) воситачи

C) тақсимотчи

D) ишлаб чиқарувчи

49. Ҳар хил улгуржи харидорлар ўртасидаги яъни улгуржи савдо жараёнида амалга ошириладиган ўзаро алоқадор функциялар мажмуаси сифатида логистиканинг қайси функционал соҳаси ифодаланган.

A) харид

B) ишлаб чиқариш

C) тақсимот

D) захира ва омбор

50. Истеъмолчига жўнатишнинг қандай асосий йўллари мавжуд?

A) ҳамма жавоблар тўғри

B) ишлаб чиқариш линияларидан жўнатиш.

C) омборхона тизимлари орқали жўнатиш.

D) завод захираларидан тўғридан – тўғри жўнатиш

51. Физик тақсимлаш нима?

A) маҳсулот сақлаш учун кўрсатиладиган хизматлар.

B) ҳар-хил маҳсулотларни тақсимлаш.

A) ноишлаб чиқариш истеъмоли

B) моддий истеъмол

C) номоддий истеъмол

D) жорий истеъмол

45. Моддий оқим ҳаракатини амалга оширувчи қисман тартибга солинган ҳар хил воситалар кўплиги-бу...

A) транспорт занжири

B) логистик канал

C) логистик занжир

D) транспорт канали

46. Логистик жараён иштирокчиларининг чизиқли тартибга солинган кўплиги – бу...

A) логистик тизим

B) логистик канал

C) логистик занжир

D) таксимот канали

47. Воситачи фирмаси, ташувчи, суғурта корхонаси ниманинг таркибий қисми ҳисобланадилар?

A) логистик занжир

B) логистик тизим

C) воситачилар занжири

“Логистика” сўзи инглизча logistics сўзидан олинган бўлиб, “ҳисоблаш санъати”, “ҳисоблаш, фикрлаш санъати” деган маъноларни англатади.

Ҳозирги кунгача логистиканинг ўтмишида икки соҳада қўлланилганлиги ҳақида маълумотлар етиб келган: Лейбниц асарларида бу атама математик логикани тушунтириш учун қўлланилган; ҳарбий соҳада эса логистика кўшинларни бошқариш санъатини билдирган ҳолда, кўшинларни моддий-техник ва транспорт таъминоти, ҳамда жойлашувини ўз ичига олган.

Бугунги кунда логистикани фан, жараён, концепция ва бошқарув воситаси сифатида қараш мумкин. Логистик тамойиллар ва логистик атамаларнинг тарифланиши кўпчилик муаллифларнинг асарларида у ёки бу тарзда амалга оширилган [19], улар турлича бўлсада охир-оқибат бир хил маънога эга. Шунинг учун тадқиқотлар мақсадларидан келиб чиқиб, тушунчалар ва атамаларнинг муаллифлик таърифланишини келтириш мумкин: Логистика – тизимдаги моддий ва улар билан боғлиқ бўлган ахборот, молиявий ва сервис оқимларини, уларнинг шаклланиш жойидан тасарруф қилинадиган жойигача бўлган ҳаракатини, тизим мақсадларига эришиш ва ресурсларни оптималлаштириш тўғрисидаги фан соҳасидир.

Мутахассисларнинг фикрига кўра логистикани қўллаш:

- захиралар даражасини 30-50 фоизга камайтириш;

- маҳсулотлар ҳаракатланиш вақтини 25-45 фоизга қисқартириш;

- автомобилларда юкларни ташиш харажатларини 20 фоизгача қисқартириш имконини беради. [19]

Логистикани жорий қилиш мамлакатимиз корхоналари учун ҳам долзарб ҳисобланади. Ўзбекистон иқтисодиёти ва корхоналар иқтисодиёти учун логистиканинг долзарблиги белгилари 5-жадвалда келтирилган.

Логистикани кенг қўллаш мамлакат хўжалик субъектлари фаолияти рақобатдошлиги ҳамда самарадорлигини ошишини таъминлайди. Шунинг учун, корхоналарнинг ривожланиш стратегиясини шакллантириш жараёнида логистик тамойиллар асос қилиб олиниши лозим бўлади.

Логистик стратегиянинг асосида логистик вазифа, ёки бошқача қилиб айтганда логистиканинг еттита қоидаси (7 R (right)) асос қилиб олиниши керак. [19] Айнан шу еттита қоида корхонанинг истиқболдаги ҳатти-

харажатлар ва уларнинг ечимларни белгилаб беради, яъни: 1) муайян сифатдаги, 2) талаб қилинган маҳсулотни, 3) зарур бўлган ҳажмда, 4) аниқ истеъмолчига, 5) минимал харажатлар билан, 6) белгиланган вақтда, 7) лозим бўлган жойга етказиб беришни таъминлашдир.

### 1.5-жадвал

#### Ўзбекистон Республикаси корхоналари учун логистиканинг долзарблик белгилари

Долзарблик белгиси	Белги тавсифи
Маҳаллий маҳсулотни ишлаб чиқариш ва сотиш харажатларининг юқорилиги	Турли хил баҳолашларга кўра, улар жаҳон даражасидан 2-8 мартаба юқори
Хизматлар соҳасининг ишлаб чиқариш соҳасидан даврий орқада қолиши	<ul style="list-style-type: none"> <li>• савдо соҳасида қўл меҳнати 70% га тенг;</li> <li>• ортиш-тушириш ишларини механизациялаштириш даражаси 20-30% ни ташкил этади</li> </ul>
Маҳсулот тақсимоти тизимини ривожлантиришнинг ўйлаб чиқилган стратегияси мавжуд эмаслиги, кўплаб воситачилик тузилмаларининг мавжудлиги	<ul style="list-style-type: none"> <li>• воситачилар, маҳсулотнинг бошланғич нархидан 2-2,5 баробар юқори трансакцион харажатларни келтириб чиқаради;</li> <li>• 2008 йилда Ўзбекистонда 2 мингта корхона экспорт маҳсулотини ишлаб чиқарган, экспорт бўйича ташқи иқтисодий фаолиятда эса 670 мингта фирмалар банд бўлган, натижада ҳар бир ишлаб чиқарувчига ўртача 335 савдо воситачиси тўғри келмоқда</li> </ul>
Ташкил этилган йирик ва ўрта улгуржи савдо бозорларининг етишмаслиги	Ўзбекистондаги улгуржи воситачилар сони 1 минг кишига 0,05та корхонани ташкил этади, таққослаш учун АҚШда бу кўрсаткич 1,9га, Японияда эса 3,4га тенг
Замонавий электрон коммуникация воситаларининг паст даражада ривожланиши	Айрим ҳолатлар бўйича электрон коммуникация воситалари импорти 100 фоизга тенг, мисол учун уяли алоқа телефонлари
Транспорт инфратузилмасининг қолоклиги	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ўзбекистонда маҳсулот етказишнинг ўртача суқкалик тезлиги 5-6 марта паст, терминаллар орқали етказилаётган маҳсулот улуши эса 5-10 марта камдир;</li> <li>• магистрал автопоезднинг ўртача юк кўтариш қобилияти Ўзбекистонда 15 т.га тенг, АҚШ, Франция, Швецияда бу кўрсаткич 25-30т.ни ташкил этади</li> </ul>
Транспорт харажат воситалари ва инфратузилма объектларининг юқори даражада эскириши	<ul style="list-style-type: none"> <li>• автомобиль йўллариининг 1/3дан кўпроги замонавий талабларга жавоб бермайди;</li> <li>• халқаро юк ташишда банд бўлган автотранспорт воситаларининг 90 фоиздан ортиқи европа экологик стандартларига жавоб бермайди</li> </ul>
Ўмборхона хўжалиги ишлаб чиқариш – техник базаси ривожланиш даражасининг пастлиги	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ўмборхоналар ¼ қисмининг майдони 500 м² дан кам;</li> <li>• 12 фоиз ўмборхоналарга умумий ўмборхоналар майдонининг 2/3 қисми тўғри келади;</li> <li>• ўмборхона хўжалиги асосий фондларининг 30 фоизга яқини жисмоний ва маънавий эскирган</li> </ul>
Замонавий кадоқлар турларини ишлаб чиқариш саноатининг яхши ривожланмаганлиги	Қадоқлаш материаллари билан етарлича таъминланмаганлиги ва унинг ёмон сифати туфайли, ҳар йили мева ва сабзавотларнинг 40 фоизгача йўқотилади

Автомобиль транспорти логистиканинг стратегиясини шакллантириш учун, логистик вазибалардан ташқари логистик концепцияни ишлаб чиқиш лозим бўлади.

С) эгаллик ҳуқуқларини тақсимлаш

Д) омордаги юқларни жой-жойига тақсимлаш

41. Капитал ишлаб чиқариш жараёнида логистиканинг функционал соҳаларини тўғри жойлаштириш

А) ишлаб чиқариш-харид-тақсимот

В) харид-тақсимот-ишлаб чиқариш

С) харид-ишлаб чиқариш-тақсимот

Д) тақсимот-харид-ишлаб чиқариш

42. Тақсимот логистиканинг ўрганиш объекти нима?

А) моддий операциялар

В) улгуржи савдо бозорлари

С) чакана савдо бозорлари

Д) моддий оқимлар

43. Жамият маҳсулотини ишлаб чиқариш эҳтиёжларида, меҳнат воситаси ёки предмети сифатида жорий ишлатиш қандай аталади.

А) номоддий истеъмол

В) моддий истеъмол

С) ишлаб чиқариш истеъмоли

Д) жорий истеъмол

44. Жамият маҳсулотини шахсий ёки аҳоли истеъмолига жорий ишлатиш қандай аталади.

37. Иқтисодий ҳисоб-китоблар харид логистикасининг қайси функциясида айнан керак бўлади.

- A) харидлар бюджетини тайёрлаш
- B) харидларни амалга ошириш
- C) етказиб беришлар назорати
- D) етказиб берувчини танлаш

38. Етказиб берувчини танлашга катта таъсир кўрсатувчи омилни аниқланг.

- A) маҳсулот сифати
- B) етказиб бериш ишончилиги
- C) тўлов шартлари
- D) нарх

39. Тез амал қилиш услубидаги бизнеснинг янги концепциясининг асосий вазифаси.

- A) маълумотларнинг электрон алмашинуви таъминлаш
- B) маҳсулот штрих-кодларнинг автоматик аниқлаш
- C) рақиблик муносабатларини енгиш
- D) юк бирликларини автоматик аниқлаш

40. Таксимот логистикасида ўрганиладиган асосий предмет нима?

- A) жисмоний таксимот жараёнини рационаллаштириш
- B) бирор-бир нарсани кимларгадир бўлиб бериш

Логистиканинг илм соҳаси сифатида ривожланиши ва қўлланилиш эволюцияси фан ва технологияларнинг ҳамда кишилиқ жамиятининг ривожланиши сари такомиллашиб ва ривожланиб бормоқда.

Логистика ривожланишининг дастлабки босқичида унинг фаолияти харидларни амалга ошириш, омборхона ва дистрибуция соҳасидаги мустақил ва айрим ҳатти-ҳаракатларни ўз ичига олган бўлса, кейинчалик шу асосда логистиканинг концепцияси яратилган.

Кейинга босқич эса корхонада логистик фаолиятнинг интеграцияси даври бўлган.

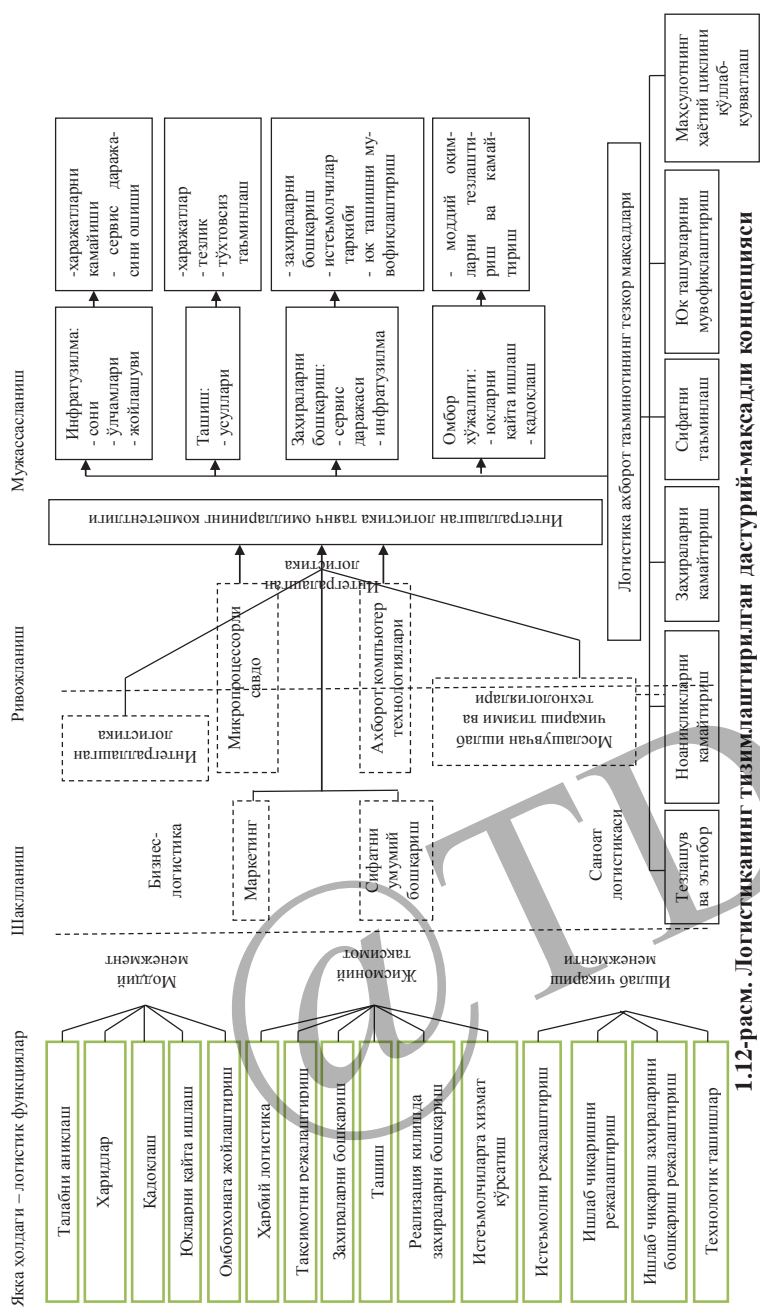
Ҳозирги кунда логистика корхоналар чегарасидан ташқарига чиқиб, унинг анъанавий қўллаш соҳалари бир бутунга жамланиб “мужассамлашган” логистикани вужудга келтирди.

Юқорида баён этилганлар асосида, логистиканинг функциялари ва ривожланиш эволюцияси қадамларини тизимлаштирган ҳолда логистиканинг тизимлаштирилган дастурий-мақсадли концепцияси ишлаб чиқилди (1.12-расм).

Мужассамлашган логистика барча фаолият турларини камраб олади ва бутун бир жараён сифатида ахборот алмашинуви, юклар ва йўловчиларни ташишни ташкил этиш, захираларни бошқариш, омбор хўжалиги, юкларни қайта ишлаш, кадоқлаш ва бошқа функцияларни бирлаштиради.

Буларнинг барчаси корхонада ёки корхонадан ташқарида амалга ошириладиган ишлаб чиқариш-хўжалиқ фаолиятини режалаштириш, ташкил этиш, бошқариш жараёнларини тизимли тарзда камраб олади.

Бунда, юк жўнатувчилар, юкларни қабул қилиб олувчилар, транспорт операторлари, сервис хизматларининг истеъмолчилари ва бошқа иштирокчиларнинг ўзаро муносабатлари логистиканинг умумий ресурсини шакллантириш, ҳамда ундан самарали фойдаланиш нуқтаи-назаридан амалга оширилади. Шулардан келиб чиқиб, ушбу гипотезани диссертация ишида “логистик таъминот” ибораси билан аташ мақсадга мувофиқ деб топилди.



1.12-расм. Логистиканинг тизимлаштирилган дастурий-мақсадли концепцияси

Манба: Муаллифлар томонидан ишлаб чиқилган

- В) моддий ресурсларга бўлган эҳтиёжни аниқлаш
  - С) харид бозорини текшириш
  - Д) етказиб беришларнинг назорати
34. Музокаралар билан бошланиб, шартнома имзоланиши билан тугалланадиган харид логистикаси функциясини аниқланг.
- А) етказиб беришлар назорати
  - В) харидларни амалга ошириш
  - С) харид бозорини текшириш
  - Д) етказиб берувчиларни танлаш
35. Занжирнинг ҳар бир бўғинидаги талаб, сўнги бўғин талаби билан аниқланадиган тизим қандай аталади.
- А) етакловчи
  - В) аниқ муддатга
  - С) логистик
  - Д) рағбатлантирувчи
36. Моддий оқимни логистик тизимга кириб беришини қайси тизимга таъминлайди.
- А) харид
  - В) тақсимот
  - С) ахборот
  - Д) ишлаб чиқариш

D) а ва б

30. Харид логистикаси деганда нима тушинилади?

A) моддий ресурслар билан таъминлашда моддий оқимларни бошқариш

B) моддий ресурсларни ташиш ва бошқариш

C) олди-сотди операциялари бошқаруви

D) моддий ресурслар таъминоти

31. «Логистика ғояси»нинг асосий мазмуни нимадан иборат.

A) мажбуриятларга тўла амал қилиш

B) ҳар бир корхонани логистик тизим бўғини сифатида кўриш

C) ҳамкорларга зиён етказмаслик

D) етказиб берувчи ва мижоз билан бир хил муносабатда бўлиш

32. «Ишлаб чиқариш ёки харид қилиш» муаммоси, харид логистикасининг қайси вазифаси доирасида кўриб чиқилади.

A) харидларни амалга ошириш

B) етказиб берувчиларни танлаш

C) харид бозорини текшириш

D) моддий ресурсларга бўлган эҳтиёжни аниқлаш

33. Харид логистикасининг қайси вазифаси етказиб берувчилар бозори хатти-ҳаракатларини таҳлилидан бошланади?

A) етказиб берувчиларни танлаш

Мужассамлашган логистик таъминот (ЛТ)ни амалга ошириш логистик жараён иштирокчиларининг ишлаб чиқариш ва хўжалик фаолиятининг кўйидаги шакл ва услублари орқали амалга оширилади:

- хўжалик алоқаларининг шаклланиш фаолиятини унинг маҳсулотларга бўлган талаб ва уларни истеъмолчиларга етказиб бериш фаолияти билан биргаликда олиб борилиши;

- ташиш жараёнида юк жўнатувчиларни логистик бошқаришни ўзаро мувофиқлаштириш;

- турли хўжалик юритиш субъектлари тасарруфида бўлган омборлар ва терминаллардан биргаликда тизимли фойдаланишда кооперацияни амалга ошириш;

- юк ташиш жараёнларини оптимал ташкил этиш учун ҳаракат воситалари, техник-технологик элементлар, инфратузилмалар ва бу фаолиятни амалга оширувчи корхоналар танловини амалга ошириш;

- маҳсулотлар ҳаракатини таъминлашда ўзаро мужассамланган занжирга кирувчи корхоналар фаолиятини иқтисодий муросага келтириш орқали биргаликда қилинадиган харажатларни оптимал камайтириш ва синергетик самарадорликка эришиш ва бошқалар.

Қайд этиш жоизки, асосий ишлаб чиқариш омилларидан бири бўлган моддий оқимлар ҳаракатини таъминлаш учун ахборот таъминоти муҳим аҳамият касб этади. Шу муносабат билан ўқув қўлланмада, барча логистик таъминот фаолиятини амалга оширувчи иштирокчиларнинг ўзаро келишилган ҳолда фаолиятини таъминлаш учун логистик ахборот тизимини йўлга қўйиш тавсия этилди.

Ҳозирги кунда маҳсулотлар билан таъминлашни амалга ошириш, яъни ташиш жараёнларини ташкил этиш, саноат, қурилиш, қишлоқ хўжалиги, савдо ва транспорт-экспедиция корхоналарини бир занжирга бирлаштиришни талаб этмоқда. Ушбу муаммонинг ечимини излашда, тамоман янги инновацион стратегияни – мужассамлашган логистикани



қўллаш тақозо этилади.

Шулардан келиб чиқиб, диссертация ишида автомобиль транспорти логистикасини ривожлантириш мақсадида логистик хизматлар кўрсатишининг янги стратегияси ишлаб чиқилди (1.13-расм).



**1.13-расм. Автомобиль транспортида юкларни ташишни амалга оширишни таъминловчи логистик фаолият вазифаларининг таркибий қисмлари**

Албатта, ушбу стратегик вазифаларни амалга ошириш бу борада тизимли тадқиқотлар олиб боришни, натижаларни амалиётда синаб кўришни тақозо этади. Ўзбекистон иқтисодиёти соҳаларини модернизация қилиш шароитида бунга бу каби илмий-тадқиқот ишларини амалга ошириш янада долзарблик касб этади.

### 1.3. Логистиканинг эволюцияси ва концепциялари

Логистика фан сифатида 1950-чи йилларда шакллана бошлади, ammo логистика учун тавсифий бўлган жараёнлар ундан олдин ҳам хўжалик

A) стратегик

B) етакловчи

C) режали

D) рағбатлантирувчи

27. Логистик ёндашувдан бўлган самаранинг таркибий қисмларини кўрсатинг.

A) маҳсулот сифати ошади

B) ускуналар тўхтаб туриши қисқаради

C) харажатлар минималлаштирилади

D) барча жавоблар тўғри

28. Қуйидагиларнинг қайси бири ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг анъанавий концепциясига тўғри келади:

A) ускуналар тўхтаб туришини йўқотиш

B) сифатсиз маҳсулотларни йўқотиш

C) йирик партияларда маҳсулот ишлаб чиқариш

D) ортиқча захиралардан воз кечиш

29. Қуйидагилардан қайси бири ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг логистик концепциясига тўғри келади:

A) ортиқча захиралардан воз кечиш

B) моддий ресурсларнинг максимал катта захирасига эга бўлиш

C) йирик партияларда маҳсулот ишлаб чиқариш



- В) сифат ва миқдор эгилувчанлиги
- С) миқдор ва ишлаб чиқариш эгилувчанлиги
- Д) ҳажм ва усқуналар эгилувчанлиги

23. Сифат эгилувчанлигининг таркибий қисмларини аниқланг.

- А) эгилувчан ишлаб чиқариш
- В) В ва D жавоблар тўғри
- С) усқуналар эгилувчанлиги
- Д) универсал ходимлар

24. Миқдор эгилувчанлигининг таркибий қисмларини аниқланг.

- А) иш кучи захираси
- В) усқуналар эгилувчанлиги
- С) С ва D жавоблар тўғри
- Д) усқуналар захираси

25. Логистик тизим доирасидаги моддий оқимлар бошқарувини қандай тизимлари мавжуд?

- А) рағбатлантирувчи ва етакловчи тизимлар
- В) етакловчи ва ҳайдовчи тизимлар
- С) стратегик ва режалаштирувчи тизимлар
- Д) стратегик ва етакловчи тизимлар

26. Логистика нуктаи назаридан қайси бошқарув тизими самаралироқ ҳисобланади?

фаолиятида қўлланилиб, улар тарқоқ ҳолда, ҳеч қандай логистик бошқарув концепциясиз амалга оширилган.

Логистиканинг ривожланишида бир нечта босқични белгилаш мумкин.

**1-босқич** харидлар, омборга қўйиш, дистрибуция соҳаларидаги мустақил ва фрагментар ҳатти-ҳаракатларнинг алоҳида ажралиши билан тавсифланади. Ривожланишнинг мазкур босқичи қатор манбаларда “фрагментация” даври деб ҳам аталади. Айрим логистик операциялар харажатлар таркибий қисмларини пасайтириш нуктаи назаридан муҳим эди, масалан, ташишда, омбор операцияларини бажаришда, ишлаб чиқаришда. Корхона бошқарувининг асосий концепцияси сифатида замонавий маънодаги анъанавий менеджмент хизмат қилган.

Кўриб чиқилаётган давр шуниси билан муҳимки, унда логистикани келажақда жорий этишнинг дастлабки шартлари ифодаланиб, улардан энг муҳими маркетинг концепциясининг юзага келиши ҳисобланади. Бундан ташқари дастлабки шартларга: тақсимот тизимларида захиралар ва транспорт харажатларининг ошиши; ҳарбий логистика назарияси ва амалиётининг ривожланиши киритилиши мумкин.

Логистика концепциялари ривожланишининг бошланғич босқичи тавсифларига нисбатан умумий ёндашув бўлишига қарамасдан, тадқиқотчилар<sup>9</sup> босқичнинг вақт чегаралари бўйича турлича фикрга эгалар. Шундай экан, [42] асар муаллифлари логистик ҳатти-ҳаракатлар фрагментацияси босқичига 1960-чи йилларни кўрсатишса, [33] 1950-чи йилларни кўрсатган, [32] эса логистика ривожланишининг биринчи босқичи 1920-1950 чи йилларга тўғри келади деб ҳисоблайди. [17] манбада логистика эволюцияси айрим босқичларнинг вақт чегарасини кўрсатмаган ҳолда кўриб чиқилган.

**2-босқич** логистиканинг шаклланиши ва концептуаллашуви даври деб аталади. Айнан шу даврда унинг асосий концепциялари шаклланган.

<sup>9</sup> Сергеев В.И. Менеджмент в бизнес-логистике. – М.: Филинь, 2015. – 772 с.

Бозорнинг товар ва хизматлар билан тўйинганлиги, ҳамда таклифнинг талабдан ошиб кетиши шароитларида, маркетинг корхона бошқарувининг асосий концепциясига айланган.

Мазкур босқич, логистик фаолиятнинг иккита асосий йўналиши билан тавсифланади. Биринчиси – бу корхона бошқарувининг маркетинг концепциясига асосланган бўлиб, товарларнинг жисмоний тақсимотини ўз ичига олади. Логистика товарларни керак бўлган муддатда, керак бўлган жойга, бунортма қилинган миқдорда ва рақобатдош нархни таъминловчи энг кам харажатлар билан етказиб берган ҳолда, корхонанинг маркетинг хатти-харакатларини қўллаб-қувватлайди.

Логистик фаолиятнинг иккинчи йўналиши – материалларни бошқариш бўлиб, у таъминот, захираларни бошқариш, ҳамда ишлаб чиқариш фаолияти соҳаларини қамраб олган.

Иккинчи босқич ҳам аниқ белгиланган чегараларга эга эмас. [32] асарда иккинчи босқич бу 1960-чи йиллар, [33]да 1960-чи йиллар ва 1970-чи йилларнинг боши, [41]да эса 1980-чи йиллар тилга олинган. Сўнгги асарда эса 1970-чи йиллар логистика эволюциясидан умуман тушиб қолдирилган. Мумкин, ушбу йиллар ўтиш даври саналган ҳолда ҳам биринчи, ҳам иккинчи даврга тенг тегишли деб тушуниш мумкин<sup>10</sup>.

1960-чи йилларда логистик менежмент бўйича биринчи дарслик Эдвард Смайкей, Дональд Бауэрсокс ва Фрэнк Моссманлар муаллифлигида ёзилган [36].

**3 ва 4 – босқичлар** бўйича логистика ривожланишининг кейинги босқичлари тўғрисидаги тадқиқотчиларнинг фикри бир-биридан фарқланади. Шундай экан [42] асарда фақатгина учинчи босқич алоҳида ажратилган – тўлиқ интеграция даври (1990-чи йиллар), етказиб беришлар занжирларини бошқариш концепциясининг ривожланиши. [33] асар муаллифлари логистика

<sup>10</sup> Бережной В.И., Порохня Т.А., Цвиринько И.А. Управление материальными потоками микрологистической системы автотранспортного предприятия. – Ставрополь: СевКазГТУ, 2002. – 198 с. 6.

D) маҳсулотни белгиланган вақтда, лозим бўлган миқдорда ва берилган харажатлар билан етказиш

19. Логистика тўғрисидаги маълумотларни илмий-амалий тизим кўринишга келтирилган олимлар кимлар?

A) Винер, Жомини, Дюрассо

B) Жомини, Ростов, Винер

C) Жомини, Ветт, Рюстов

D) Вьет, Винер, Дюрассо

20. Ишлаб чиқариш логистикаси қайси соҳадаги жараёнларни кўриб чиқади?

A) транспорт

B) номоддий ишлаб чиқариш

C) моддий ишлаб чиқариш

D) жамият ишлаб чиқариши

21. Логистик концепция қайси бозорга қўл келади?

A) «харидор бозори»

B) «сотувчи бозори»

C) «жаҳон бозори»

D) «улгуржи савдо бозори»

22. Ишлаб чиқариш қуввати эгилувчанлиги нималардан иборат?

A) сифат ва ҳажм эгилувчанлиги

A) реклама, маҳсулот реализацияси, ташиш ва ҳаридорга хизмат кўрсатишни ўз ичига оловчи фаолият тури.

B) хизмат кўрсатиш

C) маркетинг изланишлари

D) маҳсулотни тақсимлаш

16. Логистик тизим модели самарадорлигини қайси омил билан баҳолаш мумкин?

A) фойда билан

B) транспорт воситалари босиб ўтган йўли билан

C) моддий оқим ҳажми билан

D) чегаравий даромад билан

17. Универсал логистик модел мавжудми?

A) мавжуд

B) мавжуд эмас

C) чизиқли модел мавжуд

D) динамик модел мавжуд

18. Логистика мақсади

A) ахборот билан таъминлаш

B) омбор хўжалигини ташкил этиш

C) моддий захира яратиш

ривожланишининг учинчи ва тўртинчи боскичларини ажратади. Учинчи боскич – бу логистик фаолиятни корхоналарга интеграцияси даври (1970-чи йилларнинг охири – 1980-чи йиллар). Тўртинчи боскич – 1990-чи йиллардан бошлаб, то ҳозирги кунга қадар – логистиканинг корхона чегараларидан чиқиб кетиши даври, у мамлакат ва бутун дунё миқёсидаги ҳаракатланиш жараёнларини қамраб олишни бошлади.

Логистика эволюцияси бўйича айрим қарашлар жадвалда келтирилган. Логистика ривожланишининг айрим боскичлари давомийлиги тўғрисида ягона фикр йўқлигига қарамасдан, фрагментация, қисман интеграция, корхона логистикасининг функционал соҳалари интеграцияси, етказиб беришлар занжирлари доирасидаги тўлиқ интеграция боскичларини ажратиш ўтиш мумкин.

Ҳар бир боскич доирасида иқтисодиётда ўзгаришлар рўй бериб, улар логистика эволюциясига ижобий таъсир кўрсатган. Масалан, 1970-чи йилларда омборхона технологиялари ва жараёнларида катта ўзгаришлар содир бўлди, автоматлаштириш воситалари жорий этилди, қадок ва ўраш материалларининг янги турлари пайдо бўлди, стандартлаштирилган қадок ва ўраш материаллари қўлланила бошлади, контейнерлар ва пакетлар ёрдамида ташишлар жорий этилди. 1970-чи йилларда япониялик ишлаб чиқарувчилар бозордан америкалик ва европаллик ишлаб чиқарувчиларни сиқиб чиқара бошладилар. Сифатни бошқариш фалсафаси ва амалий фаолиятга жорий қилинган логистик концепциялари туфайли, япон компаниялари юқори натижаларни қайд этдилар.

Қисман интеграция боскичи корхоналарни боқаришнинг *маркетинг* концепцияси “таъсири” остида бўлади.

1980-чи йилларда жаҳон иқтисодиётида катта ўзгаришлар рўй бериб, улар логистиканинг мувоффақиятли ривожланишида ўз аксини топди. Уларнинг асосийлари қуйидагилар [2, 11, 32, 36]:

1) транспорт фаолиятини давлат томонидан бошқаришдаги

Ўзгаришлар, натижада транспорт хизматларининг эркин рақобат бозори шаклланди, транспорт сервисини яхшилаш, турли хил транспортларнинг ишини мувофиқлаштириш, транспорт тарифларини пасайтириш учун шароитлар яратилди;

2) компьютер технологиялари ва дастурий таъминотнинг ривожланиши, шахсий компьютерларнинг жорий этилиши;

3) сифатни умумий бошқариш фалсафасининг тарқалиши – бошқарув ёндашуви, бунда сифатни ошириш масаласи қўйилади ва уни ҳал қилишга маҳсулотни ишлаб чиқариш ва тақсимлашнинг барча босқичларидаги корхона ходимлари жалб қилинади;

4) ҳамкорлик амалиёти, ишончсизлик ва адоватли рақобат ўрнига корхоналар бирлашмалари ва иттифоқлари пайдо бўлди;

5) бозорнинг глобаллашуви юзага келди. Кўпгина компаниялар халқаро тузилмаларга айланадилар, бутун дунё бўйлаб янги бозорларга кириб бориш юз берди. Аксарият ҳолларда компаниялар шундай глобал стратегияларни амалга оширадими, уларнинг доирасида нисбатан арзон иш кучи, хом-ашё, таркибий қисмларга эга жойларда жаҳон бозори учун маҳсулот ишлаб чиқаришни йўл очилади.

Иқтисодиётдаги ўзгаришлар натижасида, логистика бутун корхона миқёсидаги оқимларни бошқариш сифатида кўрилади, логистик операциялар ва функциялар – бизнес мақсадларига эришиш учун интеграция қилинади. 1980-чи йиллардан бошлаб, корхона бошқарувининг асосий концепцияси логистик тамойиллар бўлди.

Барча функционал соҳалари интеграциялашган логистик тизимни шакллантириш етарлича узок вақтни талаб қилади. Шундай экан, [2] асарда белгиланганидек, корхоналар логистик тизимларининг ривожланиши, тўртта кетма-кет ривожланиш босқичдан (даражадан) ўтади. *Биринчи босқичда* логистика тайёр маҳсулотни омборга қўйиш ва ташишга тегишли бўлади. Ушбу функциялар, талабнинг кундалик тебранишлари ва маҳсулотни

В) етказиб берувчи, ишлаб чиқарувчи ва истеъмолчи орасидаги боғлиқликни камайтириш учун

С) талабни қондириш учун

Д) маҳсулот ишлаб чиқариш учун

12. Қайси омиллар логистик тизимга ўз таъсирини ўтказадилар?

А) логистик тизим инфратузилмаси

В) транспортдаги тузилмавий ўзгаришлар

С) ёқилги ва бошқа моддий ресурсларнинг нархи

Д) илмий-техник ривожланиш

13. Логистик тизим таҳлили учун қайси кўрсаткич асос бўлиб ҳисобланади?

А) чегаравий харажатлар

В) умумий харажатлар

С) доимий харажатлар

Д) ўзгарувчан харажатлар

14. Логистика қайси тизимлар билан ўзаро алоқада бўлади?

А) маркетинг

В) ишлаб чиқариш

С) менежмент

Д) барча жавоблар тўғри

15. Тақсимот дегани нима?

С) тадбиркорлик тури

Д) моддий оқимларни режалаштириш ва назорат қилиш

8. Логистик тузилмага қандай функционал соҳалар киради?

А) захиралар ва ташиш

В) омборга қўйиш ва омборда қайта ишлаш

С) ахборот, кадрлар, ишлаб чиқариш

Д) барча жавоблар тўғри

9. Логистиканинг асосий мақсади нимада ифодаланади?

А) захираларни сақлашда

В) маҳсулотни ташишда

С) харажатларни камайтиришда

Д) маҳсулотни «аниқ муддатга» етказиб беришда

10. Логистикани бошқариш вазифаси нимада ифодаланади?

А) истеъмолчиларга транспорт хизмат кўрсатишни ишлаб чиқишда

В) маҳсулот ҳаракати соҳасида стратегия ишлаб чикувчи механизмни таъминлашда

С) захираларни бошқаришда

Д) харажатларни камайтиришда

11. Логистик тизимда захиралар нима учун хизмат қиладилар?

А) транспорт иши бир текисда бериши учун

тақсимлаш жараёнидаги тўхташларга бевосита жавоб қайтариш тамойили бўйича бажарилади.

*Иккинчи босқичда* логистика, буюртмачиларга хизмат кўрсатиш, буюртмаларни қайта ишлаш, омборга қўйиш, тайёр маҳсулот захираларини бошқариш, ташиш функцияларини ўз ичига олади, яъни тайёр маҳсулотни тақсимлашдаги барча логистик функциялар интеграциялашади.

*Учинчи босқичда*, олдинги босқичда эришилган натижаларга, корхонага хом-ашё ва материалларни етказиш, савдони прогноз қилиш, материаллар захираларини ва тугалланмаган ишлаб чиқаришни бошқариш, хом-ашё ва материалларни харид қилиш, логистик тизимларни лойиҳалаштириш кўшилади. Корхонадаги логистик фаолиятни баҳолаш, сифат стандартлари билан таққослаш асосида амалга оширилади.

*Тўртинчи босқичда* логистиканинг барча функционал соҳалари интеграция қилинади. Корхоналар, турли мамлакатлар қонунларини ҳисобга олган ҳолда, фаолиятнинг глобал даражасига чиқади; логистика божхона операцияларини ҳам камраб олади, ягона ҳужжатлаштириш жорий қилинади, учинчи томонга (логистик воситачиларга) бўлган эҳтиёж кучаяди.

Ҳозирги кунда логистика эволюцияси ўз ниҳоясига етмаган. 1990-чи йилларни бошидан то ҳозирги кунга қадар, логистикадаги интеграция жараёнларининг ривожланиши давом этиб, улар алоҳида корхоналар доирасидан чиқиб кетди. Оқимларни бошқариш миллий, минтақавий ва глобал даражада (масалан, еврологистика деб аталмиш жараён) амалга оширилмоқда. Шунингдек, логистика ривожланишининг тўртинчи босқичи, институционал тузилмалар ва ҳўжалик субъектларининг юзага келиши билан тавсифланади, улар фаолиятининг бош предмети бўлиб эса логистик хизматларнинг тўлиқ мажмуасини амалга ошириш хизмат қилади. Бундай компаниялар, логистик хизматлар провайдерлари деб аталади (3PL-провайдерлар) ва уларга, асосан ноишлаб чиқариш характерига эга бўлган, барча логистик функциялар ёки уларнинг бир қисми берилади. Интеграция

жараёнларининг ривожланиши билан логистик аутсорсингнинг яна бир варианты ва провайдерларнинг янги тури – 4PL-провайдерлар (*Fourth Party Logistics Providers*) – юзага келади. Улар компания логистик занжирига нисбатан тўлиқ ва батафсил ечимни таъминлаган ҳолда, бутун логистик занжир интеграторлари бўлиб хизмат қилади ва нафақат ўз ресурслари, имкониятлари ва технологияларидан, балки қўшимча хизматлар етказиб берувчиларнинг ресурсларидан ҳам истаганча фойдаланади. 4PL-провайдер логистик занжирларни стратегик бошқариш ва стратегик қарорларни амалга ошириш ва бажариш масалаларини тезкор бошқаришни ўзида мужассамлайди, яъни ҳам консалтинг компанияси, ҳам 3PL-провайдер функцияларини бажаради.

Логистика эволюцияси унинг фундаментал концепциялари билан яқиндан боғланган. Логистикада “концепция” тушунчаси иккита маънони англатади: 1) концепция - парадигма, бошқарувчи ғоя сифатида; 2) логистик технология – муайян логистик парадигмани мужассамлантирувчи логистик жараённи бажаришнинг стандарт кетма-кетлиги.

Биринчи маънодаги логистик концепциялар қуйидагича бўлиши мумкин [16, 32]:

- ахборот;
- маркетинг;
- интеграциялашган.

**Ахборот логистик концепцияси** 1960-чи йилларнинг охирида юзага келди ва ахборот-компьютер технологияларининг ривожланиши билан боғлиқ. Ушбу концепциянинг асосий эътибори режалаштириш, моддий ресурсларни харид қилиш, ишлаб чиқариш, тақсимлаш ва шу каби функцияларни бажариладиган аниқ вазифаларга қаратилган.

Ахборот концепциясини қўллашнинг амалий мисоллари сифатида кенг тарқалган тизимлар, ахборот-дастурий модуллар ва технологияларни келтириш мумкин.

4. Тайёр маҳсулотни реализация қилишда моддий оқимларни бошқариш логистиканинг қайси функционал соҳасига доир

- A) савдо
- B) таксимот
- C) бошқарув
- D) харид

5. Моддий оқимни бирламчи ишлаб чиқарувчидан охириги истеъмолчигача бўлган ҳаракати логистиканинг қайси соҳасида ўрганилади.

- A) транспорт
- B) етказиб бериш
- C) таксимот
- D) бошқарув

6. Моддий оқимлар ҳаракатининг натижалари қайси функционал соҳада акс эттирилади.

- A) бошқарув
- B) ахборот
- C) транспорт
- D) таъминот

7. Логистика нима?

- A) моддий оқимларни бошқариш
- B) ташиш санъати

## ТЕСТЛАР

1. Логистик тизим мақсадларини амалга оширишга қаратилган логистик операцияларнинг йириклаштирилган гуруҳи – бу...

- A) логистик занжир
- B) логистик функция
- C) логистик канал
- D) логистик бўлим

2. Корхонани хом-ашё ва моддий ресурслар билан таъминлаш жараёнида логистиканинг қайси функционал соҳаси ўз фаолиятини амалга оширади.

- A) харид
- B) ишлаб чиқариш
- C) таъминот
- D) таксимот

3. Моддий неъматлар яратувчи ёки хизматлар кўрсатувчи корхона ичидаги моддий оқимни бошқариш қайси логистик функционал соҳага тегишли.

- A) таксимот
- B) харид
- C) таъминот
- D) ишлаб чиқариш

**Маркетинг логистика концепцияси** 1980-чи йилларнинг бошидан бошлаб, маҳсулотни тақсимлашдаги қарорларни оптималлаштириш ҳисобига рақобатдошликни таъминловчи логистик тизимни барпо этиш учун қўлланилган. Дистрибуцияда кенг қўлланиладиган логистик концепциялардан (технологиялардан) бири *DDT (Demand-driven Techniques/Logistics)* – талабга йўналтирилган логистика. Ушбу концепция бир неча вариантларга эга бўлиб, *QR, CR* ва б.лар шулар жумласидандир<sup>11</sup>.

Сўнги ўн йилликда юзага келган, интеграциялашган логистика концепцияси, бизнеснинг интеграциялашган тузилмасида асосий ва йўлдош оқимларни ёппасига бошқариш учун қўлланила бошлади: “лойihalаштириш-харидлар-ишлаб чиқариш-таксимот-савдо-сервис” [16].

*TQM (Total Quality Management)* – сифатни умумий бошқариш – вақт ичида узлуксиз ривожланиётган концепция, такомиллашиш чегаралари йўқлигида рақобатдош сифатни белгилаб беради.

ISO 9000 стандартлари ва *TQM* концепцияси ўртасидаги нисбатни 1.6-жадвал шаклида кўрсатиш мумкин.

1.6-жадвал

### ISO 9000 ва TQM муҳим таркибий қисмларини таққослаш [32]

ISO 9000 стандартлари	TQM концепцияси
Сифатни бошқаришнинг техник жиҳатларига эътиборини қаратган	Истеъмолчиларга ўз эътиборини қаратган
Корпоратив стратегия билан интеграция қилинмаган	Маркетинг ва логистик стратегиялар билан интеграция қилинган
Техник процедуралар ва йўриқномаларга эътиборини қаратган	Фалсафа, логистик операциялар, воситаларга ўз эътиборини қаратган
Сифат бошқарувига ишчиларнинг барча категорияларини жалб қилишни назарда тутмайди	Сифатни бошқаришга корхонанинг барча ходимларини жалб қилишга урғу беради
Стандартларнинг мазкур серияси доирасида кейинчалик яхшиланишларни назарда тутмайди	Сифатни тўхтовсиз яхшиланишини назарда тутайди
Муассасаларга ажратилган ҳолда бўлиши мумкин	Муассаса, корхона ва функцияларнинг кенг доираси учун қўлланилиши мумкин
Сифат бўлими сифат учун жавобгар	Сифат учун ҳар бир ходим жавобгар

<sup>11</sup> Букан Дж., Кенигсберг Э. Научное управление запасами / Пер. с англ. – М.: Наука, 2014. – 423 с. 7.



*JIT (Just-in-time)* – алоҳида функционал соҳада логистик тизимни барпо этиш ёки логистик жараёни ташкил этиш концепцияси (технологияси) бўлиб, у моддий ресурслар, тугалланмаган ишлаб чиқариш, тайёр маҳсулотни зарурий микдорда, зарур бўлган жойга ва аниқ белгиланган муддатга етказиб беришни таъминлайди. “Аниқ муддатга” концепциясини қўллаш захираларни пасайтириш, ишлаб чиқариш ва оморхона майдонларини қисқартириш, маҳсулотлар сифатини ошириш, ишлаб чиқариш муддатларини қисқартириш, ускуналардан самарали фойдаланиш, ноишлаб чиқариш операциялари сонини камайтириш имконини беради.

Анъанавий ёндашувга асосланган бошқарув ва *JIT* концепциясига асосланган бошқарувни таққослаш 1.7-жадвалда келтирилган.

1.7-жадвал

**Бошқарувга нисбатан анъанавий ёндашув ва “аниқ муддатга” концепциясини таққослаш [17]**

Таққослаш параметри	Анъанавий ёндашув	<i>JIT</i> концепцияси
Сифат ва харажатлар	Энг кичик харажатлар билан “ярокли сифат”	Ҳеч қандай нуқсонсиз, олий сифат
Захиралар	Йирик партиядарни харид қилиш, ишлаб чиқариш микёси ҳисобига тежаш, резерв захираларни яратиш ҳисобига катта захиралар мавжудлиги	Етказиб беришларнинг ишончли ва узлуксиз оқими мавжудлигидаги, захираларнинг кичик даражаси
Эгилувчанлик	Буюртма бажаришнинг узок муддатлари, минимал эгилувчанлик	Буюртмаларни қисқа муддатда бажариш, харидорга хизмат кўрсатишга йўналтирилган юқори эгилувчанлик
Ташиш	“Хизмат кўрсатишнинг ярокли даражасини” сақлаб қолган ҳолда, энг кичик харажатлар	Хизмат кўрсатишнинг барча даражаларидаги мутлоқ ишончлилик
Тижоратчи ва ташувчи ўзаро муносабатлари	Музокаралар “антагонистик” шаклда амалга оширилади	Ҳамкорлик ўзаро муносабатлари
Етказиб берувчилар / тижоратчилар сони	Кўп; битта манбага боғлиқ бўлишни истамаслик	Чегараланган; узок муддатли очик муносабатлар
Тижоратчи / ташувчи билан алоқа	Минимал; яширин ахборот мавжудлиги, алоқа устидан қаттиқ назорат	Очик шаклда; ахборотнинг эркин алмашинуви, муаммоларни биргаликда ечиш
Умумий ёндашув	Харажатларни қисқартиришга йўналтирилганлик	Харидорга хизмат кўрсатишга йўналтирилганлик

битта мижозга хизмат кўрсатишнинг ялпи харажатлари ва кўп номенклатуралари етказиб беришлар бўйича натижаларни таққослаш сўнгги вариант фойдасига бўлди. Биринчи вариант бўйича умумий логистик харажатлар қиймати 221,78 минг ш.б.ни ташкил этди, бу эса, 6.46-жадвалга мувофиқ, истеъмолчиларга хизмат кўрсатиш йўналиши вариантдан 12%га ёмонроқ.

Аммо, ҳисоб-китобларнинг олинган натижалари таҳлилин аналга оширган ҳолда, қуйидаги ҳолатни кузатиш мумкинки, солиштирма харажатларни қўллаганда шундай вариантлар кўриб чиқиладики, улар муайян қийматдан бошлаб кундалик етказиб беришларга яқинлашишни бошлайди (буюртманинг оптимал партиясини камайиб боради). Кўп номенклатуралари етказиб беришларда эса буюртма партиясини ошиб боради ва муайян паллага келиб туриб кейинчалик ҳисоб-китоблар мақсадга мувофиқ эмаслиги тўғрисида гап юритиш мумкин (масалан, хизмат кўрсатишнинг халқа вариантыда юк кўтариш қобилияти 20 т.дан ортиқ бўлган автомобил жалб қилинади, бундай ҳолат шаҳар ичидаги ташишларнинг аксарият қисми учун оптимал ҳисобланмайди).

Шу билан бирга эсда тутиш лозимки, ташиш харажатларининг оптимал партия ўлчамига нисбатан аниқланган мураккаб боғлиқлиги, кўриб чиқилаётган параметрлардан (юк бирлигини сақлаш қиймати, ташиш масофаси, соатбай тариф) бирининг ўзгариши натижасида, хизмат кўрсатишнинг оптимал варианты ҳам анча ўзгариши мумкинлигидан далолат беради.

**Назорат саволлар**

1. Аралаш ташиш нима?
2. Аралаш ташишларнинг қўшимча хусусиятлари нималар?
3. Етказиб бериш вариантларини танлаш мезонлари сифатига нималар қиради?
4. Ташиш схемасини танлаш учун энг таникли бўлган мезонлар?



ташкил этади, демак, 7 блок шарти бажарилмайди ва юк кўтариш қобилияти 20 тоннадан ортиқ бўлган автомобилни жалб қилиш лозим.

6.37-жадвал маълумотларига мувофиқ, 20 дан кейинги ҳар бир тўлик ёки тўлик бўлмаган тонна тарифни 10 сўмга кўпайтиради, шундай қилиб,  $d_{c1,4,2} = 470$  ш.б./соат.

9. 5 блокдан бошлаб ҳисоб-китобларни такроран бажарамиз, у ерда биринчи навбатда буюртмани бажариш қиймати ўзгартирилади:

$$C_0 = 8 * 470 = 3760 \text{ ш.б.}$$

ва кейинчалик буюртмалар ўртасидаги интервал аниқланади:

$$T_{\text{опт}1,4,2} = 260 * \sqrt{\frac{3760}{(1300 + 7800 + 1560) * 240}} = 9,96 \approx 10 \text{ кун}$$

Ўн кунлик интервалдаги партия ўлчами олдинги босқичда аниқланган эди.

10. Алгоритмнинг барча шартларига риоя қилинган, шунинг учун умумий логистик харажатларни ҳисоблашга ўтамиз (10 блок):

$$C_{\Sigma} = 2 * \sqrt{3760 * (1300 + 7800 + 1560) * 240} = 196159 \approx 196,2 \text{ минг ш.б.}$$

Хизмат кўрсатишни ташкил этишнинг турли вариантлари бўйича ҳисоб-китоблар натижаларини таққослаш 6.46-жадвалда келтирилган.

6.46-жадвал

**Йўналишларни ташкил этишнинг турли вариантларида истеъмолчиларга хизмат кўрсатишнинг умумий логистик харажатлари ва параметрлари**

Йўналиш варианты	Умумий харажатлар, минг ш.б.	Буюртма партияси ўлчами, коробка		
		b <sub>1</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>2</sub>
Маятник йўналишлар	193,6	59	269	71
Маятник a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> ва халқа a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> b <sub>4</sub> йўналишлар	186,8	54	270	71
Халқа йўналиш	196,2	50	300	60

Олинган натижаларнинг кўрсатишича, етказиб беришларни хизмат кўрсатишнинг комбинация усулида ташкил этилиши 6,8 минг ш.б. тежалишига олиб келади.

Ҳисоб-китобларнинг биринчи ва иккинчи вариантлари бўйича, яъни

**Назорат саволлар**

1. Логистика атамаси нима?
2. Моддий оқим нима?
3. Логистикани ривожланиш босқичларини айтинг
4. Логистика концепцияси нима?



## 2-БОБ. ЛОГИСТИК ВОСИТАЧИЛАРНИ ТАНЛАШ МОДЕЛЛАРИ

### 2.1. Логистик воситачиларни танлаш ва

#### қарор қабул қилишнинг назарий асослари

Логистикада қўлланиладиган модел ва услубларнинг мавжуд вариантларидан энг яхшисини танлаш тўғрисида қарор қабул қилиш имконини берадиган қатор моделларни ажратиш мумкин. Булар – логистик воситачиларни танлаш, “ишлаб чиқариш ёки харид қилиш” қарорини қабул қилиш, ташиш усули, транспорт тури, транспорт воситаси ва йўналишини танлаш, захираларни бошқариш стратегиясини танлаш, логистик инфратузилмага инвестиция киритиш вариантини танлаш моделлари ва корхона логистикасининг турли соҳаларида ечиладиган бошқа қўлаб амалий масалалардир.

Мақсадлар келишилганлиги даражасидан келиб чиққан ҳолда, кўптомонлама (бир марталик ва такрор) танлов кооператив (томонлар манфаатлари мос тушади), зиддиятли (томонлар манфаатлари қарама-қарши) ва коалицион (келишув, компромисс) кўринишга эга бўлади.

Танлаш масалаларининг ўзаро алоқаси 2.1-расмда тақдим этилган. Таъкидлаб ўтиш жоизки, масалаларнинг ушбу иерархияси етарлича тўлиқ эмас, бу ерда логистик қарорларни қабул қилишда қўлланиладиган бирламчи танлов вариантлари келтирилган ҳолос.

Танловни таърифлаш учун учта турлича ёндашув (тил) мавжуд: мезон, бинар муносабат (устуворликлар) ва танлов функцияси. Мезон тили танловни таърифлашнинг энг оддий ва амалиётда кўп қўлланиладиган тил ҳисобланади, унинг мазмуни ҳар бир муқобил вариантни муайян сон – мезон қиймати - билан баҳолаш ва тегишли сонларни солиштириш орқали муқобил вариантларни таққослашдан иборат. Танлов бир мезонли ва кўп мезонли бўлиши мумкин. Масалан, “ишлаб чиқариш ёки харид қилиш” танлови бир мезонли бўлиши мумкин, бунда баҳоланаётган параметр сифатида корхонанинг ҳар иккала вариантда қилиниши лозим бўлган харажатлар

$$q_{\text{опт1}} = 5 * 9 = 45 \text{ кор.}; q_{\text{опт4}} = 30 * 9 = 270 \text{ кор.};$$

$$q_{\text{опт2}} = 6 * 9 = 54 \text{ кор.};$$

Етказиб беришнинг умумий ҳажми 369 қоробка ёки 18,45 тоннани ташкил этади. Демак, алгоритм 7 блокнинг шarti бажарилмайди, юк қобилияти 15 дан 20 тоннагача бўлган янги автомобил учун ҳисоб-китобларни амалга ошириш зарур, бундай автомобил учун соатбай тариф  $d_{c1,4,2} = 460$  ш.б./соатга тенг.

6. Истеъмолчиларга хизмат кўрсатиш бўйича битта буюртмани бажариш харажатлари  $C_0 = 7 * 460 = 3220$  ш.б.га тенг бўлади. Тегишли  $C_0$  учун етказиб бериш интервали ҳисоб-китобларини бажарамиз:

$$T_{\text{опт1,4,2}} = 260 * \sqrt{\frac{3220}{(1300 + 7800 + 1560) * 240}} = 9,22 \approx 9 \text{ кун}$$

Ҳар бир истеъмолчи учун партия ўлчамлари ўзгармайди ва улар олдинги босқичда аниқланган эди.

7. 390 та қоробкани ташишда йўналишдаги ҳаракатнинг ҳақиқий вақтини аниқлаймиз (8 блок):

$$T_m = E(3,47 + 0,01 * 369) = E(7,16) \approx 8 \text{ соат.}$$

$T_m > T_{\text{мин}}$  экан, буюртманинг оптимал партияси ҳисоб-китобини етказиб беришнинг янги қийматида амалга ошириш зарур, у эса  $C_0 = 8 * 460 = 3680$  ш.б.га тенг.

8. Алгоритмнинг 7 блокига мувофиқ ҳисоб-китобларни амалга оширамиз:

$$T_{\text{опт1,4,2}} = 260 * \sqrt{\frac{3680}{(1300 + 7800 + 1560) * 240}} = 9,86 \approx 10 \text{ кун}$$

$$q_{\text{опт1}} = 5 * 10 = 50 \text{ кор.}; q_{\text{опт4}} = 30 * 10 = 300 \text{ кор.};$$

$$q_{\text{опт2}} = 6 * 10 = 60 \text{ кор.};$$

Етказиб беришнинг умумий ҳажми 410 қоробкани ёки 20,5 тоннани

2. Етказиб беришлар ўртасидаги оптимал интервални ва ҳар бир пункт учун буюртма партияси ўлчамини аниқлаймиз (7 блок):

$$T_{\text{опт}1,4,2} = 260 * \sqrt{\frac{920}{(1300 + 7800 + 1560) * 240}} = 4,93 \approx 5 \text{ кун}$$

$$q_{\text{опт}1} = 5 * 5 = 25 \text{ кор.}; q_{\text{опт}4} = 30 * 5 = 150 \text{ кор.};$$

$$q_{\text{опт}2} = 6 * 5 = 30 \text{ кор.};$$

Ташишларнинг умумий ҳажми 205 коробкани ёки 10,25 (205\*0,05) тоннани ташкил этади; шундай қилиб, ташиш учун юк кўтариш қобилияти 10дан 15 тоннагача бўлган автомобил жалб қилиниши лозим, унинг соатбай тарифи эса 450 ш.б./соатни ташкил этади.

3. Буюртмани бажариш қиймати  $C_0=4*450=1800$  ш.б. бўлганда, буюртма параметрларини аниқлаймиз (7 блок):

$$T_{\text{опт}1,4,2} = 260 * \sqrt{\frac{1800}{(1300 + 7800 + 1560) * 240}} = 6,89 \approx 7 \text{ кун}$$

$$q_{\text{опт}1} = 5 * 7 = 35 \text{ кор.}; q_{\text{опт}4} = 30 * 7 = 210 \text{ кор.};$$

$$q_{\text{опт}2} = 6 * 7 = 42 \text{ кор.};$$

Буюртманинг умумий ҳажми 287 коробка ёки 14,35 тоннага тенг.

4. 7 блок шarti бажарилади, демак, ташиш амалга оширилишининг ҳақиқий вақтини топамиз (8 блок):

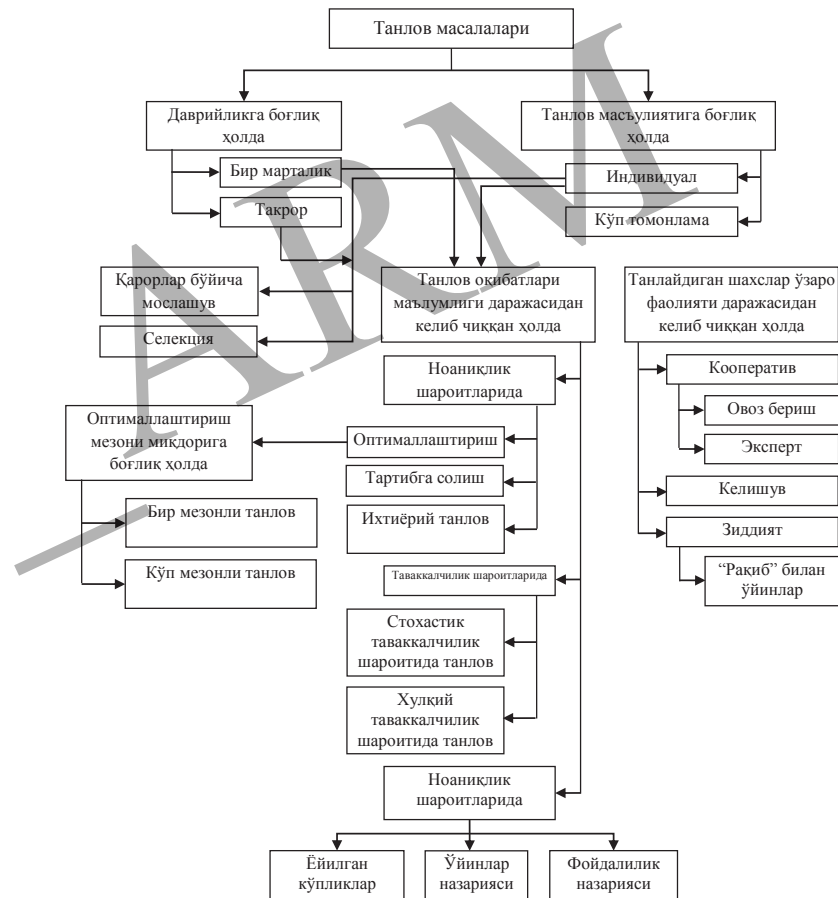
$$T_m = E(3,47+0,01*287) = E(6,34) \approx 7 \text{ соат}$$

Йўналишда ҳаракатланишнинг минимал вақти ҳақиқий вақтдан кам, демак, алгоритмнинг 9 блокига мувофиқ, ҳисоб-китобларни 5 блокдан бошлаб такроран амалга ошириш лозим.

5. Ташиш қиймати  $C_0=7*450=3150$  ш.б. бўлганда оптимал буюртма параметрларини аниқлаймиз:

$$T_{\text{опт}1,4,2} = 260 * \sqrt{\frac{3150}{(1300 + 7800 + 1560) * 240}} = 9,12 \approx 9 \text{ кун}$$

хизмат қилади; буюртманинг оптимал ўлчамини танлаш – мезон сифатида буюртмани бажариш ва сақлаш харажатлари хизмат қилади ва ҳ. Аммо, кўпчилик ҳолларда, муқобил вариантларни таққослаш уларни бир нечта мезонлар бўйича баҳолаш заруратини туғдиради.



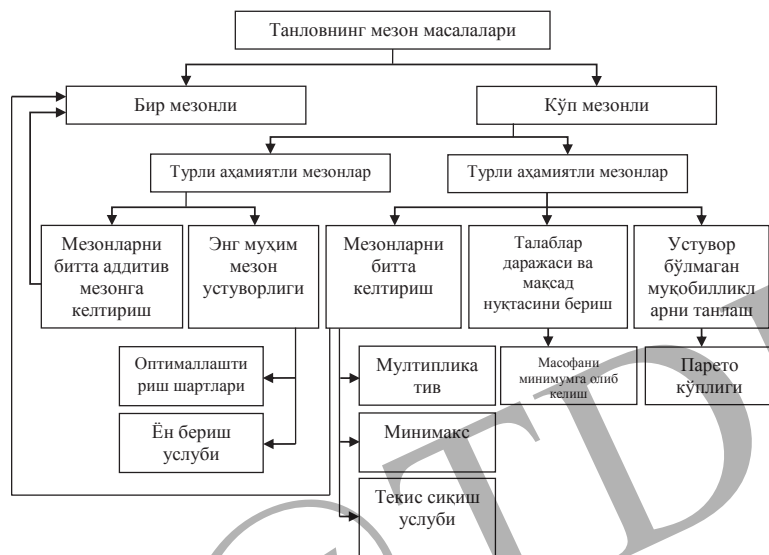
2.1-расм. Танлов масалаларининг ўзаро алоқаси

Ташиш усули, транспорт тури, йўналиш тури, харажатлар, вақт,

таваккалчилик ва б.; логистик воситачини, хизматлар қийматини, сифати, ишларни бажариш вақти, бозордаги вазият ва б. мезонлар бўйича танлаш кўп мезонли бўлиши мумкин.

Бир мезонли масалалар тахлилий усул ёрдамида ечилади: максадли функция таърифланади, чеклашлар берилади ва максадли функциянинг энг яхши қийматига мос тушадиган ечим топилади.

Кўп мезонли масала ечимини топиш учун турли усуллардан фойдаланиш мумкин, уларнинг энг кенг тарқалгани 2.2-расмда келтирилган.



2.2-расм. Танлов масалаларини ечиш усуллари

## 2.2. Эксперт услубларини қўллаш ёрдамида логистик воситачиларни танлаш (бир мезонли баҳолар)

Логистик воситачиларни (ЛВ): етказиб берувчилар, экспедиторлар, ташувчилар ва ҳоказоларни танлаш, логистика функционал соҳалари учун энг кенг тарқалган фаолият тури ҳисобланади. Равшанки, логистик

Битта рейсдаги ташишларнинг умумий ҳажми 324 коробкани ёки 16,2 тоннани ташкил этади, бундай ҳолат автомобилнинг юк кўтариш қобилияти бўйича шартга жавоб бермайди. Юк кўтариш қобилияти 15-20 тонна бўлган автомобил учун соатбай тариф 460 ш.б./соат эканлигини ҳисобга олган ҳолда, буюртма бажарилиши қийматини янгидан ҳисоблаш зарур бўлади:

$$C_0 = 6 * 460 = 2760 \text{ ш.б.}$$

$$T_{\text{опт}2,4} = 260 * \sqrt{\frac{2760}{(1560 + 7800) * 240}} = 9,11 \approx 9 \text{ кун}$$

Партия ўлчами ўзгармади, демак, етказиб беришнинг оптимал тавсифларини аниқлаш билан боғлиқ бўлган ҳисоб-китоблар циклини тугатиш лозим.

11. Кўриб чиқилаётган алгоритмнинг 10 блокига мувофиқ, (6.49) формула бўйича ташиш ва сақлаш умумий логистик харажатларини аниқлаймиз:

$$C_{2,4} = 2 * \sqrt{2760 * (7800 + 1560) * 240} = 157481 \approx 157,5 \text{ минг ш.б.}$$

Истеъмолчиларга хизмат кўрсатишнинг *учинчи варианты*, барча истеъмолчиларни камраб оладиган битта халқа йўналишни қўллашни назарда тутди.<sup>41</sup>

1. Йўналишда ортиш, транспорт воситасининг ҳаракатланиши ва ҳар бир тушириш пунктида ҳужжатларни расмийлаштириш учун зарур бўлган минимал вақт куйидагига тенг бўлади:

$$T_{\text{min}} = E[(12+4+19+10)*0,056+0,5+3*0,15] = E(3,47) \approx 4 \text{ соат}$$

Кундалик етказиб беришда ташишлар ҳажми 41 коробкани ёки 2,05 тоннани ташкил этади, шундай қилиб, жалб қилинадиган транспорт воситасининг соатбай тарифи  $d_{c1,4,2} = 230 \text{ ш.б./соатга}$  тенг, ва демак:

$$C_0 = 4 * 230 = 920 \text{ ш.б.}$$

<sup>41</sup> Саматов Ф.А., Қариева Ё.К., Пайзиев Б.Б. Рақобат муҳитида халқаро транспорт тизими фаолиятининг логистик ишончилиги. Т.: ТДАУ нашр таҳририяти, 2013, 81 бет.

Буюртма партиясининг оптимал ўлчами  $b_2$  ва  $b_4$  пунктларига, тегишли тарзда 36 ва 180 коробкани ташкил этади.

6. Йўналишдаги ҳақиқий вақтни аниқлаймиз (8 блок):

$$T_m = E(2,312 + 0,01 * 216) = E(4,47) \approx 5 \text{ соат.}$$

7. Йўналишдаги ҳақиқий ва минимал вақтнинг нисбати (9 блок), кўриб чиқилаётган алгоритм бўйича ҳисоб-китобларни бешинчи блокадан бошлаб такроран амалга оширишни назарда тутати.

Халқа йўналишда аниқланган буюртма партияларини етказиб бериш қиймати  $C_0 = 5 * 450 = 2250$  ш.б.га тенг бўлади.

8. 7 блокга мувофиқ, етказиб беришлар ва буюртма ўлчами ўртасидаги интервални аниқлаймиз:

$$T_{\text{опт}2,4} = 260 * \sqrt{\frac{2250}{(1560 + 7800) * 240}} = 8,23 \approx 8 \text{ кун}$$

$$q_{\text{опт}1} = 5 * 10 = 50 \text{ кор.}; q_{\text{опт}4} = 30 * 10 = 300 \text{ кор.};$$

$$q_{\text{опт}2} = 6 * 10 = 60 \text{ кор.};$$

Ташишнинг умумий ҳажми 288 коробка ёки 17,4 тоннани ташкил этади. Демак, 7 блок шарти бажарилаяпти.

9. Йўналишдаги ҳақиқий ҳаракатланиш вақти

$$T_m = E(2,312 + 0,01 * 288) = E(5,192) = 6 \text{ соатга тенг}$$

$T_m > T_{\text{мин}}$  экан, буюртманинг оптимал партияси ҳисоб-китобини етказиб беришнинг янги қийматида амалга ошириш зарур, у эса  $C_0 = 6 * 450 = 2700$  ш.б.га тенг.

10. Буюртмалар ўртасидаги оптимал интервал ва партия ўлчами тегишли тарзда (6.54) ва (6.55) формулалар бўйича ҳисобланади:

$$T_{\text{опт}2,4} = 260 * \sqrt{\frac{2700}{(1560 + 7800) * 240}} = 9,01 \approx 9 \text{ кун}$$

$$q_{\text{опт}2} = 6 * 9 = 54 \text{ кор.}; q_{\text{опт}4} = 30 * 9 = 270 \text{ кор.}$$

тизимнинг барча бўғинларида рақобат мавжудлигида кўпвариантлик кузатилади. У нафақат тегишли операцияларни бажариши мумкин бўлган воситачилар сонининг кўплигида, балки логистик тизимнинг турли бўғинларида шаклланган, қарорларнинг муқобил вариантлари мавжудлигида ҳам ифодаланади.

[2, 9, 32, 38 ва 6.] асарлар таҳлили асосида, воситачи танлови амалга ошириладиган иккита ёндашувни ажратиш мумкин:

- таҳлилий, ЛВ тавсифловчи қатор параметрларни ўз ичига олган формулаларни қўллаш ёрдамида танловни амалга оширишни назарда тутати;
- эксперт, бунинг асосида ЛВ тавсифловчи параметрлар учун мутахассис-экспертларнинг баҳолари ётади ва интеграл эксперт баҳоларини (рейтингларни) олиш жараёни таърифланади.

Ҳар иккала ёндашувни батафсил кўриб чиқамиз.

Таҳлилий ёндашув [38] универсал ҳисобланади, аммо, унинг таркибидаги ЛВ параметрлари баҳолашнинг эксперт услубларини талаб қилиши мумкин. Бундан ташқари, ташувчини танлаш учун келтирилган боғлиқликлар ҳисоб-китоблар билан намойиш этилмаган, бу эса уларнинг аниқлиги ва тўғрилигининг умумий баҳосини мураккаблаштиради. Бундан ташқари, ЛВ асосий параметрларини ўз ичига олган таҳлилий боғлиқликларни олиш, катта меҳнат сиғимига эга масала ҳисобланади<sup>12</sup>.

Эксперт ёндашув. Логистик воситачини танлаш мезони сифатида, кўпчилик ҳолларда, рейтинг (ингл. *rating* - баҳо) хизмат қилади. Ҳисоб-китоблар иккита босқичдан иборат бўлади. Биринчи босқичда ҳар бир мезонга, юк жўнатувчи учун унинг нисбий аҳамиятини акс эттирадиган, муайян “вазн” берилади. Бизнинг мисолда 1-га тенг “вазн” ёки даража энг муҳим мезон ҳисобланади, ўртамеёна муҳим мезон – 2 даража, энг муҳим бўлмаган мезон – 3 даража. Иккинчи босқичда, ҳар бир мезон бўйича

<sup>12</sup> Буриев Х.Ч., Саматов Ғ.А., Рустамова И.Б. Агрологистика асослари. – Т.: Ўзбекистон миллий энциклопедияси, 2003. – 272 б.

ташувчи самарадорлиги уч баллик шкала бўйича баҳоланади: 1 – юқори самарадорлик, 2 – ўртача, 3 – паст. Ҳар бир мезон бўйича рейтинг “нисбий муҳимлик” ва “самарадорлик” баҳоларининг ўзаро кўпайтмаси билан аникланади, ташувчининг жами рейтинги эса – баҳолар йиғиндисига тенг бўлади. Танлашнинг юқорида таърифланган усули асосида ташувчини баҳолаш усули 2.1-жадвалда келтирилган.

2.1-жадвал

Ташувчини баҳолаш: мисол [2]

Баҳолаш мезони	Нисбий муҳимлик	Ташувчи самарадорлиги	Ташувчи рейтинги
Харажатлар	1	1	1
Транзит вақти	3	2	6
Ишончлилик (транзит вақтининг барқарорлиги)	1	2	2
Техник ва сервис имкониятлар	2	2	4
Фойдаланиш мумкинлиги	2	2	4
Хавфсизлик	2	3	6
Ташувчининг жами рейтинги	-	-	23

Ташувчи танлашнинг янада мураккаб алгоритми В.И. Сергеев томонидан [32] кўриб чиқилган (2.3-расм).

Шундай экан, вариант-максимум куйидаги операцияларни ўз ичига олади [32]:

- 1) муайян турдаги логистик воситачини тавсифловчи,  $N$  кўрсаткичларнинг (мезонларнинг) умумий таърифи;
- 2) кўрсаткичларни муҳимлик даражасини аниқлаш;
- 3) балл (ранг) баҳоларини бериш;
- 4)  $N$ -га тенг умумий миқдордан,  $LВ$  баҳолашнинг  $M$  кўрсаткичларини (мезонларини) танлаш;
- 5)  $M$  кўрсаткичлар учун  $\omega_i$  вазн коэффициентларини куйидаги формула бўйича аниқлаш:

$$\omega_i = M/i \quad (2.1)$$

бу ерда:  $i=1,2, \dots, N$  –  $i$ -чи кўрсаткичга берилган ранг (балл).

Таъкидлаш жоизки, (4.1) формулани қўллаганда  $\sum \omega_i \neq 1$ ;

Буюртма оптимал партиясини ҳисоблаш ҳар бир пункт учун алоҳида амалга оширилади. Шундай қилиб, куйидагига эга бўламиз (7 блок):

$$T_{\text{опт}2,4} = 260 * \sqrt{\frac{690}{(1560 + 7800) * 240}} = 4,56 \approx 5 \text{ кун}$$

$$q_{\text{опт}2} = \frac{1560}{260} * 5 = 30 \text{ кор.}; q_{\text{опт}4} = \frac{7800}{260} * 5 = 150 \text{ кор.}$$

Ташишларнинг умумий ҳажми 180 коробкани ташкил этади, бу эса 9 (180\*0,5) тоннага мос келади. Кўриб чиқилаётган ташиш учун тариф қиймати  $d_{c2,4}=350$  ш.б./соат бўлган автомобилни жалб қилиш зарур. Демак, оптимал буюртма партияси ўлчами автомобилнинг юк кўтара олиш қобилиятидан кам бўлиши кераклигини назарда тутувчи, 7 блок шarti бажарилмайди.

4. Буюртманинг бажарилиши қийматини тўғирлаймиз:

$$C_0=3*350=1050 \text{ ш.б.}$$

5. Кўп номенклатуралари етказиб беришлар услубиётига мувофиқ, буюртма оптимал партиясининг куйидаги қийматларига эга бўламиз:

$$T_{\text{опт}2,4} = 260 * \sqrt{\frac{1050}{(1560 + 7800) * 240}} = 5,62 \approx 6 \text{ кун}$$

$$q_{\text{опт}2} = \frac{1560}{260} * 6 = 36 \text{ кор.}; q_{\text{опт}4} = \frac{7800}{260} * 6 = 180 \text{ кор.}$$

Умумий буюртма 10,8 т.га тенг бўлади, бу эса юк кўтариш қобилияти 10 дан 15 т.гача бўлган ва тариф қиймати  $d_{c2,4}=450$  ш.б./соат – га тенг автомобилни жалб қилишни назарда тутуди. 7 блок шarti бажарилмаяпти, яъни ташишни амалга ошириш харажатлари ва буюртма партиясининг оптимал ўлчамини топиш ҳисоб-китобларини янги шартларда, такроран бажариш зарур:

$$C_0=3*450=1350 \text{ ш.б.};$$

$$T_{\text{опт}2,4} = 260 * \sqrt{\frac{1350}{(1560 + 7800) * 240}} = 6,37 \approx 7 \text{ кун}$$

$$C_{\Sigma 2} = 2 * \sqrt{810 * 1560 * 240} = 34829 \approx 34,8 \text{ минг ш.б.},$$

Умумий логистик харажатлар  $C_{\Sigma}=29,3+129,8+34,8=193,9$  минг ш.б.ни ташкил этади.

Истеъмолчиларга хизмат кўрсатишнинг иккинчи варианты транспорт фаолиятини оптималлаштиришни қисман кўллашни, яъни иккита истеъмолчини битта халқа йўналишга бирлаштиришни назарда тутади. Умумий босиб ўтиладиган йўлни қискартириш нуқтаи назаридан дастлабки таҳлил асосида,  $a_1 \rightarrow b_2 \rightarrow b_4 \rightarrow a_1$  – халқа йўналишини ва  $a_1 b_1$  – маятник йўналишини ташкил этиш қулай ҳисобланади. Шундай қилиб, халқа йўналиш учун ҳисоб-китобларни амалга ошириш лозим, маятник йўналиш учун умумий логистик харажатлар эса  $C_{\Sigma 1}=29,3$  минг ш.б.ни ташкил этади.<sup>40</sup>

1. Йўналишда ҳаракатланиш ва тушириш пунктида ҳужжатларни расмийлаштириш учун зарур бўлган минимал вақтни аниқлаймиз, бунда ташиш учун 1-3 тонна юк кўтариш қобилиятига ва  $d_{c,4}=230$  ш.б./соат тариф қийматига эга бўлган (5 блок) транспорт воситаси жалб қилинишини ҳисобга олиш лозим:

$$T_{\min} = E[(11+4+12)*0,056+0,5+2*0,15] = E(2,31) \approx 3 \text{ соат.}$$

2. Ташиш харажатлари (6 блок):  $C_0=3*230=690$  ш.б.ни ташкил этади.

3. Пунктларни битта йўналишга бирлаштирган ҳолда кўп номенклатурани етказиб беришлар услубиёғини қўллаш таклиф этилади. У етказиб беришларнинг дастлабки оптимал интервалини, кейинчалик эса буюртма партиясини қуйидаги формулалар асосида топишни назарда тутади:

$$T_{\text{опт}} = D_p * \sqrt{\frac{C_0}{\sum A_i * C_{\text{сақ}i}}}; \quad (6.50)$$

$$q_{\text{опт}} = \frac{A}{D_p} * T_{\text{опт}}. \quad (6.51)$$

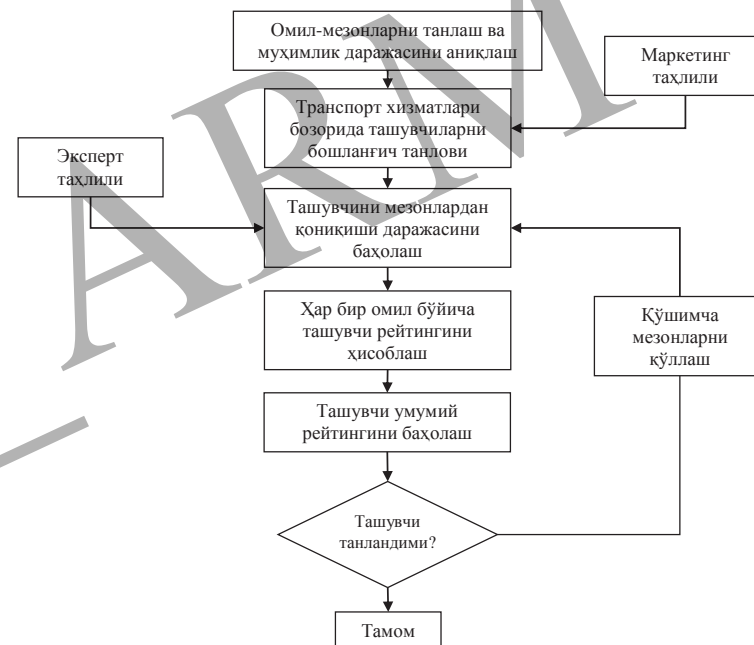
<sup>40</sup> Транспортная логистика: Учебное пособие / Под общей ред. Л.Б. Миротина. – М.: Экзамен, 2012. – 512 с. 55.

6) муайян ЛП кўрсаткичларини балл-баҳолаш учун шкала танлаш, масалан: яхши (1), кониқарли (2), ёмон (3) ва х.;

7) ҳар бир  $j$ -чи ЛВ-га балл бериш, яъни  $i$ -сатрлар (кўрсаткичлар) ва  $j$ -устунлар (муайян ЛВ) учун  $a_{ij}$  баллари кўринишида баҳолаш жараёни;

8) ҳар бир  $j$ -чи ЛВ учун  $A_j$  интеграл кўрсаткичини ҳисоблаш:

$$A_j = \sum_{i=1}^n \omega_i a_{ij}, \quad (2.2)$$



2.3-расм. Ташувчини танлаш алгоритми

Таърифланган кетма-кетлик бўйича амалга оширилган рейтингларни ҳисоблаш натижалари 2.2-жадвалда келтирилган. Энг яхши баҳога энг кам балл тўғри келар экан, рейтинг йиғиндиси энг кичик бўлган ташувчи энг афзал ҳисобланади.

Шундай қилиб, вариант-максимум экспертларни еттига операцияда



иштирок этишини назарда тутати, бу бир томондан сўнги натижаларни олишни мураккаблаштиради ва қимматлаштиради, иккинчи томондан эса – қатор операцияларни бажаришдаги ихтиёрийлик ва субъективлик туфайли, битта логистик тизим учун ЛВ танлашнинг турли вариантларига олиб келади.

Кейинчалик тадқиқотлар ва баҳолаш бўйича йиғилган тажриба логистик воситачини танлашнинг умумий алгоритмини ишлаб чиқиш имконини беради (2.4-расм), у қуйидагиларни ўз ичига олади.

1. Барча кўрсаткичлар (мезонлар) учта гуруҳга бўлинган: миқдорий, сифат ва реле (“ха”/“йўқ”); бу уларни аниқлаш ва ЛВ учун интеграл ҳисоб-китобларни амалга оширишда турлича ёндашувларни қўллаш имкониятини беради. Ташувчилар, экспедиторлар, етказиб берувчилар учун кўрсаткичларнинг (мезонларнинг) умумий ранжирланган рўйхати 2.3, 2.4, ва 2.5 жадвалларда келтирилган.

2. Реле кўрсаткичлари иккита кўрсаткичдан: “ха” ёки “йўқ”, иборат бўлади. Масалан, воситачида тегишли сифат сертификати ёки лицензияси, суғурта полислари, бирор жараёнларда иштирок этиш ҳуқуқи (хусусан, халқаро ташувчилар учун ХЙТ-да иштирок этиш) мавжудлиги, қўшимча хизматларни кўрсатиш имконияти ва ҳ. Реле кўрсаткичларини ажратиш танлаш жараёни объективлигини оширади, ҳамда экспертлар иш ҳажминини қисқартиради.

3. Вазн коэффициентлари ҳисобланадиган боғлиқликни кейинчалик танлаш учун амалга ошириладиган, мезонларни ранжирлаш. Муҳимлик даражасини аниқлашнинг усулларидан бири бўлиб жуфтлик таққослаш услуби хизмат қилади, уни амалга оширишда  $I_{kj}$  матричаси тўлдирилади. Матрица элементлари қуйидаги формула бўйича аниқланиши мумкин:

$$\begin{cases} I_{kj} = 1, \text{ агарда } X_k = X_j; \\ I_{kj} = 0, \text{ агарда } X_k < X_j; \\ I_{kj} = 2, \text{ агарда } X_k > X_j \end{cases}, \quad (2.3)$$

$T_m > T_{\min}$  га, роя қилмайди. Демак,  $b_4$  ва  $b_2$  пунктлари учун ҳисоб-китобларни такроран амалга ошириш лозим ( $C_{04}=5*450=2250$  ш.б.).

10. 7 блок кўрсаткичларининг ҳисоб-китоблари натижалари 6.45-жадвалда келтирилган.

**6.45-жадвал**

**Буюртмалар ўртасидаги интервал тўлиқ қунга тенг бўлгандаги буюртманинг оптимал партияси**

Истеъмолчи	$q_{\text{орт}}$	N	T, кун	N'	$q^*$ , кор.	$C_{\text{шт. т.}}$	$d_c$
$b_4$	270,42	28,84	9	29	269	13,45	450
$b_2$	72,56	21,50	12	22	71	3,55	270

11. Йўналишдаги ҳақиқий ҳаракат вақтини аниқлаймиз:

$$T_{m4} = E(1,99+0,01*269) = E(4,68) = 5 \text{ соат};$$

$$T_{m2} = E(1,88+0,01*71) = E(2,59) = 3 \text{ соат};$$

12. 9 блок шартни етказиб беришнинг барча йўналишлари учун бажарилади, демак, олинган натижалар оптимал сифатида қаралиши лозим. 11 блокга мувофиқ, маятник йўналишларнинг биринчи йўналиши учун буюртма оптимал партияси аниқлангандаги умумий логистик харажатларни аниқлаш зарур.

Ташиш ва сақлашнинг умумий харажатларини ҳар бир  $i$ -чи хизмат кўрсатиладиган пункт учун умумий логистик харажатлар сифатида белгилаймиз ва улар қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$C_{\Sigma i} = 2 * \sqrt{C_{0i} * A_i * C_{\text{сақ}}} \quad (6.49)$$

Амалга оширилган ҳисоб-китобларга мувофиқ,  $q_{\text{орт1}}=59$  коробкага тенг бўлган буюртма оптимал партиясининг  $b_1$  пунктгача етказиб бериш харажатлари  $C_{01}=690$  ш.б.га тенг бўлади, унда:

$$C_{\Sigma 1} = 2 * \sqrt{690 * 1300 * 240} = 29345 \approx 29,3 \text{ минг ш.б.},$$

$b_4$  пункти учун:  $q_{\text{орт4}}=269$  кор.,  $C_{04}=2250$  ш.б.:

$$C_{\Sigma 4} = 2 * \sqrt{2250 * 7800 * 240} = 129801 \approx 129,8 \text{ минг ш.б.},$$

$b_2$  пункти учун:  $q_{\text{орт2}}=71$  кор.,  $C_{02}=810$  ш.б.:

$$q_{opt1} = \sqrt{\frac{690 * 1300}{240}} = 61,14 \text{ кор.};$$

$$q_{opt4} = \sqrt{\frac{1400 * 7800}{240}} = 213,31 \text{ кор.};$$

$$q_{opt2} = \sqrt{\frac{690 * 1560}{240}} = 66,97 \text{ кор.};$$

Буюртмалар ўртасидаги интервал фақатгина тўлиқ кунга тенг деб фараз қилган ҳолда, буюртманинг оптимал партиясига аниқлик киритамиз. Олинган натижа асосида ҳаракат воситасининг юк қўтариш қобилияти ( $C_{qn}$ ) ва соатбай тарифни ( $d_c$ ) аниқлаймиз (6.44-жадвал).

6.44-жадвал

**Буюртмалар ўртасидаги интервал тўлиқ кунга тенг бўлгандаги буюртманинг оптимал партияси**

Истеъмолчи	$q_{opt}$	N	$T_c$ , кун	$N^*$	$q^*$ , кор.	$C_{qn}$ , т.	$d_c$
$b_1$	61,14	$1300/61,14=21,26 \approx 22$	12	22	59	2,95	230
$b_4$	213,31	$7800/213,31=36,57 \approx 37$	7	37	211	10,55	450
$b_2$	66,97	$1560/66,97=23,29 \approx 24$	11	24	65	3,25	270

8. Буюртманинг оптимал партиясини етказиб беришда йўналишдаги ҳақиқий вақтни аниқлаймиз:

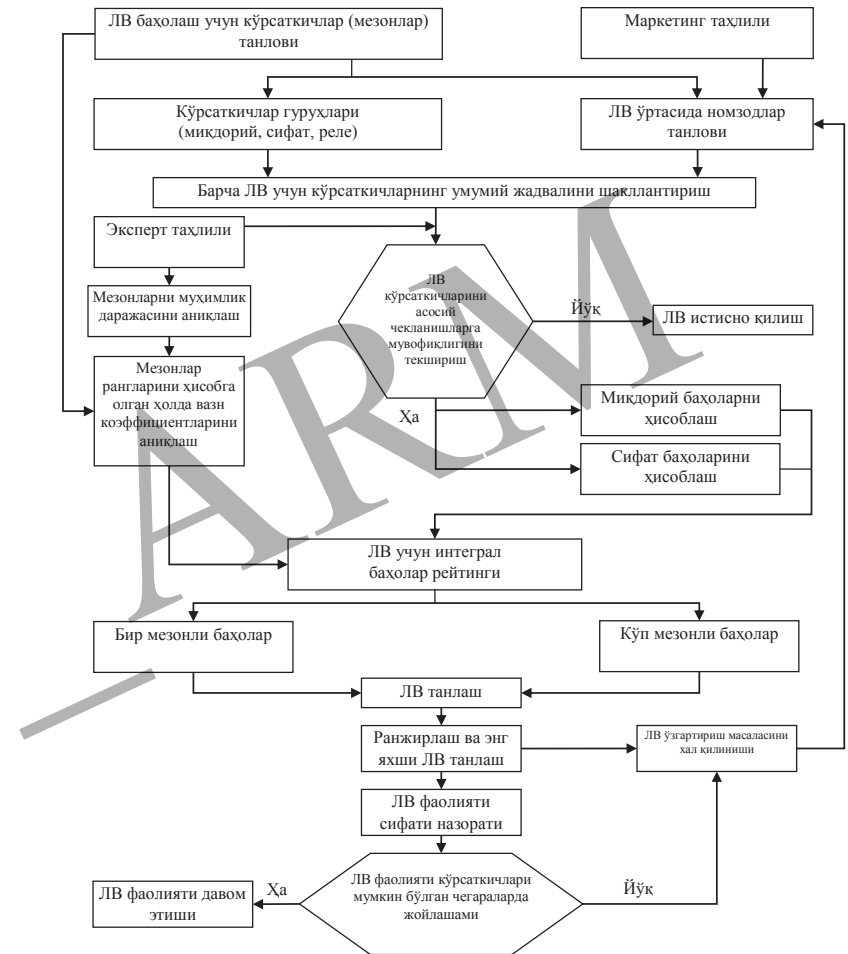
$$T_{m1} = E(1,77+0,01*59) = E(2,36) = 3 \text{ соат};$$

$$T_{m4} = E(1,99+0,01*211) = E(4,10) = 5 \text{ соат};$$

$$T_{m2} = E(1,88+0,01*65) = E(2,53) = 3 \text{ соат};$$

9.  $T_m$  ва  $T_{min}$  таққослашдан келиб чиқадики, бошқа барча шартлар бир хил бўлганда (қўлланиладиган ҳаракат воситалари учун соатбай тарифда)  $b_1$  пунктининг ечими оптимал сифатида танланиши лозим.

$b_2$  пункти учун ҳаракат вақти ўзгарганича йўқ, аммо юк қўтариш қобилияти каттароқ бўлган ҳаракат воситасини жалб қилиш, етказиб бериш қийматининг  $C_{o2}$  690 ш.б.дан 810 (270\*3) сўмгача ошишига олиб келади.  $a_1b_4$  йўналишидаги ҳаракатнинг ҳақиқий вақти 9 блокнинг зарурий шартига, яъни



2.4-расм. Логистик воситачиларни танлаш алгоритми

2.2-жадвал

Ташувчини танлаш учун рейтинг баҳоларини ҳисоблаш

Мезон	Ранг	Вазн*	Биринчи ташувчи		Иккинчи ташувчи		Учинчи ташувчи	
			баҳо	рейтинг**	баҳо	рейтинг	баҳо	рейтинг
1. Етказиб бериш вақтининг ишончилиги	1	5,0	3	15,0	1	5,0	2	10,0
2. Ташиш тарифи	2	2,5	1	2,5	2	5,0	3	7,5
3. Молиявий баркарорлик	5	1,0	1	1,0	3	3,0	2	2,0
4. Юк сақланиши	9	0,55	3	1,65	2	1,1	2	1,1
5. Жўнатмаларни кузатиш	12	0,42	2	0,84	2	0,84	1	0,42
Жами рейтинг				<b>20,99</b>		<b>14,94</b>		<b>21,02</b>

\* Вазн, мезонлар сонини (5) тегишли рангга бўлиш орқали топилган.  
\*\* Рейтинг – “баҳо”ни “вазн”га кўпайтмаси.

2.3-жадвал

Транспорт-экспедиторлик корхоналарини танлаш мезонлари\*

Мезоннинг инглизча номи	Мезоннинг ўзбекча номи	Америка бўйича ранг		Россия бўйича ранг
		1980 й.	1990 й.	1998 й.
Transit time	Етказиб бериш вақти	3	5,5	3
Reliability	Шартнома шартларини бажариш ишончилиги	1	1	1
Freight rate	Хизмат қиймати (ставкаси)	2	3,5	2
Carrier consideration	ТЭК тавсифи	5	2	6
Shipper market consideration	Мижозлар талабларини ҳисобга олиш	5	3,5	5
Over, short and damages	Юкни ва транспорт воситаларини кузатиш тизимларининг мавжудлиги	5	5,5	4

\* - доц. М.Г. Григорян маълумотлари бўйича

2.4-жадвал

Етказиб берувчини танлаш мезонлари [9]

Мезонлар турлари	Мезонлар рўйхати
Асосийлари	1. Махсулот нархи 2. Етказиб берилаётган махсулот сифати 3. Етказиб беришлар ишончилиги (етказиб бериш муддатлари, махсулот ассортиментини, бутлиги, сифати ва сони бўйича мажбуриятлар)
Қўшимчалари	1. Етказиб берувчининг истеъмолчидан йироқлиги 2. Жорий ва тезкор буюртмаларни бажариш муддатлари 3. Захира қувватларининг мавжудлиги 4. Етказиб берувчида сифат бошқарувини ташкил этилиши 5. Етказиб берувчидаги руҳий иқлим (иш ташлашлар эҳтимоли) 6. Етказиб берилаётган ускуналарнинг бутун хизмат муддати давомида эҳтиёт қисмларни етказиб беришни таъминлаш қобилияти 7. Етказиб берувчининг молиявий аҳволи, унинг кредит қобилияти ва б.

$$q_{opt1} = \sqrt{\frac{460 * 1300}{240}} = 49,92 \text{ кор.};$$

$$q_{opt4} = \sqrt{\frac{460 * 7800}{240}} = 150,83 \text{ кор.};$$

$$q_{opt2} = \sqrt{\frac{320 * 1560}{240}} = 54,68 \text{ кор.};$$

Битта коробка вазнини ҳисобга олган ҳолда, биринчи пунктга 2,5 т. юк, тўртинчи пунктга – 7,5 т. ва иккинчига – 2,7 т. юк етказиб лозимлигини топиш мумкин, демак, ташишнинг соатбай тарифи ўзгармасдан қолади.

6. Оптимал партияни етказиб беришда йўналишдаги ҳақиқий вақтни аниқлаймиз (8 блок), бунда ҳаракатланиш вақти иккинчи босқичда аниқланганлигини (5 блок) ҳисобга олиш лозим:

$$T_{M1} = E(1,77+0,01*50) = E(2,27) = 3 \text{ соат};$$

$$T_{M4} = E(1,99+0,01*150) = E(3,49) = 4 \text{ соат};$$

$$T_{M2} = E(1,88+0,01*54) = E(2,42) = 3 \text{ соат};$$

6.43-жадвал

Буюртмалар ўртасидаги тўлиқ кун интервалида буюртма оптимал партиясини ҳисоблаш

Истеъмолчи	Оптимал партияни ҳисоблаш, $q_{opt}$	Буюртмалар сони, N	Буюртмалар ўртасидаги интервал T, кун	Буюртмаларнинг тўғирланган сони, N	Тўғирланган оптимал партия, $q^*$ , кор.
$b_1$	49,92	$1300/49,92=26,04$	$260/26,04=9,98 \approx 10$	26	50
$b_4$	150,83	$7800/150,83=51,71$	$260/51,71=5,03 \approx 5$	52	150
$b_2$	54,68	$1560/54,68=28,53$	$260/28,53=9,11 \approx 9$	29	54

7.  $T_M > T_{min}$  экан (9 блок), унда иккинчидан то бешинчигача ҳисоб-китобларни такрорлаш лозим бўлади, яъни 6-9 алгоритм блоклари мувофиқ,  $T_{min} = T_M$  да.

Унда буюртмани бажариш қиймати:  $C_{01}=C_{02}=230*3=690$  ш.б.,  $C_{04}=350*4=1400$  ш.б. га тенг бўлади, буюртманинг оптимал катталиги эса:

$$q_{\text{опт4}} = \sqrt{\frac{460 * 7800}{240}} = 122,27 \text{ кор.};$$

$$q_{\text{опт1}} = \sqrt{\frac{320 * 1560}{240}} = 45,61 \text{ кор.}$$

Олдин таъкидланганидек, буюртма ўлчамига кейинчалик аниқлик киритишни амалга ошириш керак, у дастлаб буюртмалар сонини ва улар ўртасидаги интервални аниқлашни назарда тутди, уни яхлитлаш эса изланаётган катталикни топиш имконини беради (6.42-жадвал).

Битта коробка вазнини билган ҳолда, тегишли истеъмолчига хизмат кўрсатиш учун мўлжалланган транспорт воситасининг юк кўтариш қобилиятини аниқлаш мумкин:  $q^*_1=39$  коробка, демак  $C_{\text{қн1}}=39*0,05=1,95$  т., унинг учун  $d_{c1}=230$  ш.б./соат; ўхшаш тарзда аниқлаймиз  $C_{\text{қн4}}=120*0,05=6$  т. ва  $d_{c4}=350$  ш.б./соат;  $C_{\text{қн2}}=47*0,05=2,35$  т. ва  $d_{c2}=230$  ш.б./соат. Демак, 7 блок шарти бажарилмаяпти, унга мувофиқ буюртманинг оптимал партияси транспорт воситаси сизимидан катта бўлмаслиги керак.

#### 6.42-жадвал

#### Буюртмалар ўртасидаги тўлиқ кун интервалида буюртма оптимал партиясини ҳисоблаш

Истеъмолчи	Оптимал партияни ҳисоблаш $q_{\text{опт}}$	Буюртмалар сони, N	Буюртмалар ўртасидаги интервал T, кун	Буюртмаларнинг тўғирланган сони, N	Тўғирланган оптимал партия, $q^*$ , кор.
b <sub>1</sub>	41,63	1300/41,63=31,23	260/31,23=8,33≈ 8	33	39
b <sub>4</sub>	122,27	7800/122,27=63,79	260/63,79=4,08≈ 4	65	120
b <sub>2</sub>	45,61	1560/45,61=34,20	260/34,20=7,60≈ 8	33	47

5. Буюртмани бажаришнинг янги қийматини аниқлаймиз (блок 6):

$$C_{01}=C_{02}=230*2=460 \text{ ш.б.}, C_{04}=350*2=700 \text{ ш.б.}$$

6. 7 блокга мувофиқ, (6.43) формула бўйича буюртманинг оптимал партиясини ҳисоблаш ва етказиб беришлар ўртасидаги интервал тўлиқ кунга тенг бўлганда (6.43-жадвал) тўғирлаш киритиш лозим:

#### Ташувчиларни танлаш мезонлари [16]

Мезон (кўрсаткич) номи	Ранг
Етказиб бериш (транзит) вақтининг ишончлилиги	1
“Эшикдан эшикга” етказиб бериш тарифи (харажатлари)	2
“Эшикдан эшикга” транзитининг умумий вақти	3
Ташувчининг тарифни ўзгартириш бўйича музоқаралар юритишга тайёрлиги	4
Ташувчининг молиявий барқарорлиги	5
Қўшимча ускуналар (юкни қайта ишлаш бўйича) мавжудлиги	6
Сервис частотаси	7
Юкни бутлаш ва етказиб бериш бўйича қўшимча хизматлар мавжудлиги	8
Юкни йўқотиш ва ўғирлашлар (юк сақланиши)	9
Жўнатмаларни “кийинтириш”	10
Ходимлар малакаси	11
Жўнатмаларни кузатиш	12
Ташувчининг сервисни ўзгартириш бўйича музоқараларга тайёрлиги	13
Ташишларни йўналишларга ажратиш схемалари тайёрлиги	14
Линияда хизмат кўрсатиш	15
Ташиш буюртмасини бериш процедураси	16
Транспорт хизматларини сотишни ташкил этиш сифати	17
Махсус ускуналар	18

Тенглик, “катта” ва “кичик” белгилари мезонларнинг тенг қийматлилигини, бир мезоннинг иккинчи мезонга нисбатан катта ёки кичиклигини билдиради.

4. Муҳимлик даражасини аниқлаш натижалари бўйича, кўрсаткичларни интеграл баҳога таъсири даражасини ҳисобга олувчи,  $\omega_i$  вазн коэффициентларини ҳисоблаш учун боғлиқлик танланади. Равшанки, чизикли ёки унга яқин бўлган боғлиқликда вазн коэффициентлари қуйидаги формула бўйича ҳисоблаш мумкин:

$$\omega_i = \frac{2(N-i+1)}{N(N+1)}, \quad (2.4)$$

Бу ерда: N – ҳисобга олинган кўрсаткичлар сони;  $i=1,2, \dots, N$ .

Чизикли бўлмаган боғлиқликда вазн коэффициентлари қуйидаги формула бўйича аниқланиши мумкин:

$$\omega_i = \Delta_x \exp(-x_i), \quad (2.5)$$

Бу ерда:  $x_i$  –  $i$ -чи интервал ўртаси,  $i=1,2, \dots, N$ ;  $\Delta_x$  – кўрсаткичлар сони ва  $x$  қиймати диапазонини ҳисобга олган ҳолда ҳисобланадиган интервал.

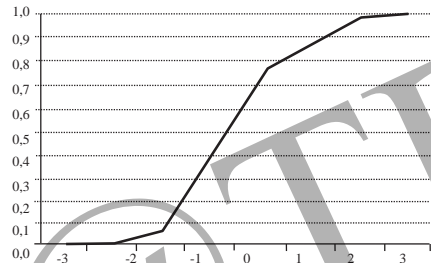
Вазн коэффициентларини аниқлаш учун бошқа боғлиқликлар ҳам қўлланилиши мумкин, хусусан эҳтимолликларни тақсимлаш зичлиги (Пуассон қонуни, нормал қонун ва б.)<sup>13</sup>.

5. Микдор кўрсаткичларининг қийматларини аниқлаш учун эксперт баҳоларидан ташқари турли хил ахборот манбалари (ҳисоботлар, маълумотномалар, нархлар, текширув ва сўровлар натижалари) қўлланилади. Таҳлил қилинаётган воситачиларнинг микдорий баҳолари экспертлар иштирокисиз олинган вариантда ҳам, назарий жиҳатдан мумкин ҳисобланади.

6. Сифат кўрсаткичлари баҳоларини олиш учун Харрингтоннинг исталганлик функциясини (2.5-расм) қўллаш мумкин бўлиб, унинг қийматлари қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$z_i = \exp(-\exp(-y_i)), \quad (2.6)$$

Бу ерда:  $z_i$  – истак функцияси қиймати;  $y_i$  – кодланган шкаладаги  $i$ -чи параметр қиймати.



2.5-расм. Харрингтоннинг исталганлик функцияси

$Y$ -нинг кодланган шкаладаги қиймати 0-га нисбатан симметрик тарзда жойлашган бўлади. Исталганлик функциясининг ўртача ва чегаравий қийматлари 2.6-жадвалда келтирилган.

<sup>13</sup> Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для высших и средних учебных заведений. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: ИВИЦ «Маркетинг», 2010. – 375 с. 9.



6.17-расм. Юк ташишларни (шаҳар ичидаги) оптималлаштириш қилиш блок-схемаси

3. Истеъмолчи кундалик эҳтиёжига тенг бўлган партияни етказиб беришдаги буюртма қиймати (6.46) формула бўйича топилади:

$$C_{01}=C_{02}=160*2=320 \text{ ш.б.}, C_{04}=230*2=460 \text{ ш.б.}$$

4. Бир бирликни сақлаш харажати  $C_{\text{сақ}}=240$  ш.б./йил бўлганда, алгоритмнинг еттинчи блокига мувофиқ, оптимал партия катталигини (6.43) формула бўйича топамиз:

$$q_{\text{опт1}} = \sqrt{\frac{320 * 1300}{240}} = 41,63 \text{ кор.};$$

паллада, истеъмолчиларнинг кундалик эҳтиёжига яқин юк кўтариш қобилиятига эга транспорт воситаларидан фойдаланилади. Бундай ҳолатда,  $a_1b_1$  ва  $a_1b_2$  йўналишларида юк кўтариш қобилияти 1 тоннагача бўлган автомобилдан (соатбай тариф, 6.37-жадвалга асосан  $d_c=160$  ш.б./соат),  $a_1b_4$  йўналишида эса – юк кўтариш қобилияти 1-3 тонна бўлган автомобилдан ( $d_c=230$  ш.б./соат) фойдаланиш лозим.

2. Алгоритмнинг бешинчи блокига мувофиқ, ҳар бир маятникли йўналишдаги ҳаракатланиш ва ҳужжатларни расмийлаштириш вақтларини ўз ичига олган, минимал вақтни аниқлаймиз (яъни  $q=0$ ):

$$T_{\min 1}=E(0,056*2*10+0,5+0,15)=E(1,77 \text{ соат})=2 \text{ соат}$$

$$T_{\min 4}=E(0,056*2*12+0,5+0,15)=E(1,99 \text{ соат})=2 \text{ соат}$$

$$T_{\min 2}=E(0,056*2*11+0,5+0,15)=E(1,88 \text{ соат})=2 \text{ соат}$$

$$T_{M1}=T_{M4}=T_{M2}=2 \text{ соат деб қабул қиламиз.}$$

Исталганлик функцияларини (2.6) қўллаш кўрсаткичларнинг сифат баҳоларини миқдорий баҳоларга яқинлаштириш имконини беради, бунда уларнинг ҳар иккаласи 0-1 интервалида бўлади. Бир шаклга келтириш мақсадида сифат баҳолари максимал қийматларга нисбатан сатрлар бўйича меъёрлаштирилиши мумкин.

2.6-жадвал

Сифат баҳолари ва исталганлик шкаласида уларга мос келган стандарт баҳолар

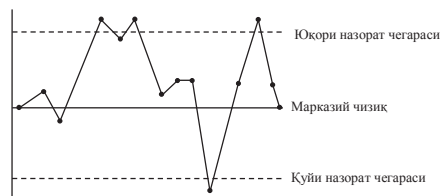
Интервал	Сифат баҳолари	Исталганлик шкаласидаги белгилар	
		диапазон	Ўртача қиймат
3-4	Аъло	0,950дан кўп	0,975
2-3	Жуда яхши	0,875-0,950	0,913
1-2	Яхши	0,690-0,875	0,782
0-1	Қониқарли	0,367-0,690	0,530
(-1) – 0	Ёмон	0,066-0,367	0,285
(-2) – (-1)	Жуда ёмон	0,0007-0,066	0,033
(-3) – (-2)	Дабдала	0,0007дан кам	-

Таъкидлаб ўтиш жоизки, миқдор кўрсаткичлари ҳам исталганлик функциясини қўллаган ҳолда қайта ишланиши мумкин.

7. Интеграл баҳолар ва етказиб берувчи рейтингини ҳисоблаш. Интеграл баҳо, мезон вазнини ҳисобга олган ҳолда логистик воситачи фаолиятининг миқдорий ва сифат баҳолари йиғиндисидан иборат бўлади. Энг катта интеграл баҳога эга воситачига 1 рейтинг берилади, интеграл баҳоси катталиги бўйича иккинчи ўриндаги воситачига 2 рейтинг берилади ва ҳ.

8. Логистик воситачини такрорий танлови масаласини ечиш учун унинг фаолияти устидан назорат муҳим аҳамият касб этади. Сифатни баҳолашнинг кўплаб услублари мавжуд бўлиб, шу жумладан интуитив, статистик, тажрибавий ва б. Логистик занжирга киритилган воситачи фаолияти сифатини баҳолаш учун статистик услуб – назорат карталарини барпо этиш услуби – тавсия қилинган бўлиши мумкин.

Назорат карталарига мисол 2.6-расмда келтирилган.



2.6-расм. Бошқарилмайдиган вазият учун назорат харитаси

2.1-мисол. Таклиф этилган алгоритм асосида логистик воситачини (етказиб берувчини) танлаш кетма-кетлигини кўриб чиқамиз. 2.7-жадвалда тўртта етказиб берувчи учун кўрсаткичлар (мезонлар) келтирилган.

2.7-жадвал

Етказиб берувчиларни баҳолаш учун кўрсаткичлар (мезонлар)

Мезон	Етказиб берувчилар			
	А	Б	В	Г
1. Махсулот нархи, сўм/бирлик	100	110	95	88
2. Етказиб беришлар ишончилиги*	0,86	0,95	0,85	0,8
3. Молиявий аҳвол**	8	7	6	7
4. Буюртмани бажариш муддати, кун	5	6	4	5
5. Махсулот сифати	Жуда яхши	Жуда яхши	Яхши	Жуда яхши
6. Ўз тармоғидаги обрўси	Яхши	Жуда яхши	Қониқарли	Яхши
7. Товар қадокланиши	Жуда яхши	Аъло	Яхши	Жуда яхши
8. Махсулотнинг ISO 9000 стандартларига мувофиқлиги	Ҳа	Ҳа	Ҳа	Йўқ

\* - Муддатларга риоя қилиш эҳтимоли  
 \* - Шартли баҳолар

2.7-жадвалдан кўришиб турганидек, кўрсаткичлар миқдорий (1-4), сифат (5-7) ва реле (8) кўринишларга ажратилган.

Етказиб берувчини танлашнинг дастлабки босқичида махсулотнинг аъло сифатда бўлиши шарт қўйилмаганлигини ҳисобга олган ҳолда, етказиб берувчини алмаштириш лозимлигини кўриб чиқамиз. А ва В етказиб берувчиларни баҳолашнинг бошқа параметрлари ва мезонларнинг вазн коэффициентлари ўзгармаган деб қабул қиламиз. Етказиб берувчи баҳоларини ҳисоблаш 2.8-жадвалда келтирилган.

Буюртманинг оптимал ўлчамини ҳисоблаш, олдинги босқичда олинган (6.39-жадвал) натижага олиб келди. Демак, циклнинг тугалланганлиги тўғрисида далолат берадиган, натижалар барқарорлиги юзага келган.

Амалга оширилган ҳисоб-китоблар натижалари, умумий логистик харажатлар нуқтаи назаридан истеъмолчиларга хизмат кўрсатишнинг оптимал схемасини аниқлаш имконини беради (6.41-жадвал).

6.41-жадвал

Битта қоробкани ташишнинг солиштирма қийматини баҳолаш асосида кетма-кет оптималлаштириш қилиш натижалари

Йўналишлар тавсифи	Жами харажатлар	Ташиш харажатлари	Сақлаш харажатлари
Маятник йўналишлар, кундалик етказиб беришлар	428400	418600	9480
Халка йўналишлар, кундалик етказиб беришлар	249040	239200	9480
Комбинация йўналиши, $b_1$ га кундалик $b_2$ ва $b_1$ га қунаро етказиб беришлар	221780	209300	12480

Демак,  $b_1$  ва  $b_2$  пунктларига етказиб беришни, етказиб бериш интервалининг ошиши томонига қайта тақсимлаш, умумий транспорт-омбор харажатларини, маятник йўналишлар бўйича кундалик етказиб беришга нисбатан, 46,3% га қисқартириш имконини берди.

Кўриб чиқилаётган масалани ечишга бўлган иккинчи ёндашув бўлиб кўп номенклатурали етказиб беришларни бошқариш услубларини қўллаш хизмат қилади. Улар биринчи босқичда етказиб беришлар оптимал интервалини ва кейинчалик буюртма оптимал партиясини аниқлашни назарда тутди.

Шундай қилиб, етказиб беришларни ташкил этишнинг ҳар бир варианты учун 6.17-расмда келтирилган ечим излаш алгоритми қўлланилади.

6.6 мисол. Дастлабки маълумотлар 6.5 мисолдаги каби.

Юкни етказишнинг биринчи варианты – буюртманинг оптимал партиясига эга бўлган маятник йўналишлар.

1. Алгоритмнинг иккинчи блокада, ташишлар учун жалб қилинадиган ҳаракат воситаларини аниқлаб олиш лозим. Фараз қилайлик, бошланғич



қиймати 230 ш.б./соат-га тенг автомобил жалб қилинади.

Йўналишларнинг ҳар бир тури учун рейс вақти ва ташишнинг йиллик харажатларини аниқлаймиз:

- биринчи йўналиш учун:

$$C_{\text{тр1}}=130*230*E(0,056*2*11+0,5+0,15+0,01*30)=29900+E(2,182)=89700 \text{ ш.б.}$$

- иккинчи йўналиш учун:

$$C_{\text{тр2}}=130*230*E(0,056*2*11+0,5+0,15+0,01*30)=29900*E(2,182)=19600 \text{ ш.б.}$$

Ташиш умумий харажатлари  $C_{\text{тр}}=209300$  ш.б.ни ташкил этади.

Сақлаш харажатлари, 6.39-жадвалда аниқланган, етказиб бериш партияси ўлчамига асосланган ҳолда ҳисобланади. Демак:

$$C_{\text{сак}}=(10+30+12)*240=12480 \text{ ш.б.}$$

Умумий логистик харажатлар  $C_{\Sigma}=209300+12480=221780$  ш.б.га тенг бўлади.

Учинчи босқичда, буюртма ўлчамининг ўзгаришини унинг қийматига таъсирини текширамиз, яъни, битта коробкани ташишнинг ўзгарган солиштирма қийматини ҳисобга олган ҳолда, иккинчи босқичдаги каби ҳисоб-китобларни амалга ошириш лозим.

Битта коробкани ташиш харажатларини, йиллик ташиш харажатлари ва хизмат кўрсатиладиган пунктлар эҳтиёжлари асосида аниқлаймиз:

$$C_0=209300/(1300+7800+1560)=19,6 \text{ ш.б./коробка.}$$

Буюртманинг оптимал партиясини, етказиб беришлар сонини ва буюртмалар ўртасидаги интервални аниқлаймиз (6.40-жадвал).

**6.40-жадвал**

**Ташиш солиштирма қиймати 19,6 ш.б./коробка бўлганда буюртманинг оптимал ўлчами**

Истеъмолчи	Оптимал партия ўлчами, $q_{\text{опт}}$	Буюртмалар сони, N	Буюртмалар ўртасидаги интервал, T, кун	Буюртмаларнинг тўғирланган сони, $N^*$	Тўғирланган оптимал партия, $q^*$ , коробка
b <sub>1</sub>	10,30	1300/10,30=126,21	260/126,21=2,06≈2	130	10
b <sub>4</sub>	25,24	7800/25,24=309,03	260/309,03=0,84≈1	260	30
b <sub>2</sub>	11,29	1560/11,29=138,18	260/138,18=1,88≈2	130	12

**2.8-жадвал**

**Микдорий, сифат ва интеграл баҳоларни ҳисоблаш**

Мезон	Вазн	Эталон	Етказиб берувчилар		
			A*	B	B
Маҳсулот нархи	0,143	95 min	0,95/0,136	0,76/0,109	1/0,143
Етказиб беришлар ишончлилиги	0,236	0,95 max	0,905/0,214	1/0,236	0,895/0,211
Молиявий аҳвол	0,032	8 max	1/0,032	0,875/0,028	0,75/0,024
Буюртмани бажариш муддати, кун	0,087	4 min	0,8/0,070	0,667/0,060	1/0,087
Вазни ҳисобга олган ҳолда микдор баҳо йигиндиси	-	-	0,451	0,431	0,465
Маҳсулот сифати	0,389	-	0,913/0,356	0,975/0,380	0,782/0,305
Обрў	0,019	-	0,782/0,015	0,913/0,018	0,53/0,010
Товар кадокланиши	0,053	-	0,913/0,048	0,975/0,051	0,782/0,041
Вазни ҳисобга олган ҳолда сифат баҳо йигиндиси	-	-	0,419	0,449	0,356
Интеграл баҳо	-	-	0,870	0,880	0,821
Рейтинг	-	-	2	1	3

\* - Суратда – эталон қийматларни ҳисобга олгандаги баҳолар; маҳражда – вазн коэффициентларини ҳисобга олганда ҳисобланган.

2.8-жадвалдан кўриниб турганидек, B етказиб берувчининг интеграл тавсифи яхшиланди, етказиб берувчини алмаштириш зарурати йўқ. Акс ҳолда, мазкур жадвал ёрдамида, янги шароитлардаги энг яхши етказиб берувчини аниқлаш мумкин бўлар эди.

### 2.3. Кўп мезонли баҳоларни қўллаган ҳолда логистик воситачиларни танлаш

Логистик воситачини танлаш кўп мезонли масалани ечиш асосида амалга оширилиши мумкин. Кўп мезонли масалани ечиш моделини танлаш, танлов амалга ошириладиган мезонларнинг аҳамияти қанчалик тенг эканлигига боғлиқ бўлади, 2.2-расмга қаранг. Кўп ҳолларда, танлов меъзонлари у ёки бу даражада бир-бирига зид бўлади. Бундай ҳолатда компромисс ечимни излаш лозим. Кўп мезонли масалаларни ечиш, турли мезонлар бўйича муқобил вариантлар натижаларини баҳолаш ва ўлчов бирликлари турлича бўлиши билан ҳам мураккаблашади. Шунинг учун, кўп мезонли масалани ечишга киришишдан олдин, барча мезонларни битта ўлчов бирлигига олиб келиш (одатда ўлчовсиз кўринишга), яъни нормаллаштириш

зарур. Нормаллаштиришнинг турли вариантлари мавжуд, масалан қуйидаги усул қўлланилиши мумкин, унда мезонларнинг ўлчовсиз (нисбий) катталиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$q_j^0 = \frac{q_j(x) - q_j^{\min}}{q_j - q_j^{\min}}; j = \overline{1, n}, \quad (2.7)$$

Бу ерда:  $q_j(x)$  –  $j$ -чи мезоннинг абсолют қиймати,  $x \in D$  (мумкин бўлган ечимлар соҳаси);  $q_j^{\min} = \min q_j(x)$ ,  $q_j^{\max} = \max q_j(x)$ ,  $q_j^{\min} \neq q_j^{\max}$  –  $j$ -чи мезоннинг минимал ва максимал қиймати;  $n$  – кўп мезонли масаладаги мезонлар сони.

Кўп мезонли масалани ечиш усулларида бири бўлиб, уни бир мезонли кўринишга олиб келиш ёки мезонларни ўраш (свёртывание) хизмат қилади. Бу усул мезонлар аҳамияти тенг бўлганда ҳам, турлича бўлганда ҳам қўлланилиши мумкин. Мезонлар аҳамияти турлича бўлганда *аддитив ўраш* қўлланилади ва у қуйидагича кўринишга эга:

$$q(x) = \sum_{j=1}^n \alpha_j q_j(x) \rightarrow \max, \quad x \in D \quad \sum_{j=1}^n \alpha_j = 1, \alpha_j > 0, \quad (2.8)$$

Бу ерда:  $\alpha_j$  –  $j$ -чи мезон учун вазн коэффициентлари.

Агарда хусусий мезонларнинг супермезондаги улуши бир хил бўлса (бир хил вазн коэффициентлари, яъни тенг аҳамият), унда ечим текис оптималлик услуби ёрдамида топилади:

$$q(x) = \sum_{j=1}^n q_j(x) \rightarrow \max, \quad x \in D, \quad (2.9)$$

мультипликатив ўзгартириш (ўраш):

$$q(x) = \prod_{j=1}^n q_j(x) \rightarrow \max, \quad x \in D, \quad (2.10)$$

ёки Сэвидж мезони бўйича ечим излашга мувофиқ бўлган, минимакс ўраш ёрдамида:

$$\max_j [\max q_j(x) - q_j(x)] \rightarrow \min. \quad (2.11)$$

Текис оптималлик услубини қўллашнинг зарурий шarti бўлиб, хусусий мезонларнинг бир хил ўлчамда бўлиши ҳисобланади, масалан пул ифодаси ёки ўлчовсиз катталар. Бирор мезонларнинг кичик қийматларини бошқа бир мезонларнинг катта қийматлари билан қоплаш имконияти, ушбу

41та қоробкани ташишга кундалик 920 ш.б. сарфланади, демак битта қоробкани ташиш харажатлари  $C_0 = 920/41 = 22,4$  ш.б./қоробка.

Йиллик эҳтиёж  $A_1 = 5 \cdot 260 = 1300$  бирликга тенг эканлигини ҳисобга олган ҳолда, (6.45) формула бўйича  $b_1$  истеъмолчи учун буюртманинг оптимал катталигини аниқлаймиз:

$$q_1 = \sqrt{\frac{22,4 \cdot 1300}{240}} = 11,02$$

Буюртма ўлчамига кейинчалик аниқлик киритиш, буюртмалар сони ва буюртмалар ўртасидаги интервални кетма-кет ҳисоблашни назарда тутади. Шундай қилиб,  $N_1 = 1300/11,02 = 117,97$ ,  $T_1 = 260/117,97 = 2,20 \approx 2$  кунга тенг бўлади. Буюртмалар ўртасидаги интервалнинг топилган қиймати буюртмалар сонини  $N^*_1 = 260/2 = 130$  ва оптимал партия ўлчамини  $q^*_1 = 1300/130 = 10$  қоробка, тўғирлаш имконини беради.

Барча пунктлар бўйича ҳисоб-китоблар натижалари 6.39-жадвалда келтирилган.

Буюртмалар ўртасидаги интервални таҳлил қилган ҳолда, йўналишлар ва етказиб бериш частотасини аниқлаш мумкин:

- 130 марта –  $b_4$  пунктига хизмат кўрсатиладиган маятник йўналишидаги ташиш ҳажми 1,5 тоннани ташкил этади (30 бирлик\*0,05 т.);
- 130 марта – учта пунктга ҳам хизмат кўрсатишни қамраб олган халқа йўналишидаги ташиш ҳажми 2,6 тоннага тенг бўлади.

### 6.39-жадвал

#### Битта қоробкани ташиш қиймати 22,4 ш.б.ни ташкил этганда, буюртманинг оптимал партиясини аниқлаш

Истеъмолчи	Оптимал партия ўлчами, $q_{opt}$	Буюртмалар сони, N	Буюртмалар ўртасидаги интервал, T, кун	Буюртмаларнинг тўғирланган сони, $N^*$	Тўғирланган оптимал партия, $q^*$ , қоробка
$b_1$	11,02	117,97	2,20=2	130	10
$b_4$	26,98	7800/26,98=289,10	260/289,10=0,90≈1	260	30
$b_2$	12,07	1560/12,07=129,25	260/129,25=2,01≈2	130	12

Шундай қилиб, ташиш учун юк кўтариш қобилияти 1-3 тонна бўлган ва

хизмат кўрсатади, яъни 3 та қатновни амалга оширади. Демак, (6.48) формула бўйича аниқланган, ташишларнинг шартномавий ҳажмини амалга ошириш вақти:

$$T_m = E[0,056*2*(10+12+11)+3*0,5+3*0,15+0,01*(5+30+6)] = E[6,056] = 7$$

соатни ташкил этади.

Ташиш харажатлари:

$$C_{\text{тр}}^{\text{кун}} = 230 * 7 = 1610 \text{ ш.б./кун ташкил этади.}$$

Ҳафтасига 5 кунлик етказиб беришда, йиллик иш кунлари сони 260 ни ташкил этади, демак ташишнинг йиллик харажатларини ҳам топиш мумкин:

$$C_{\text{тр}} = 260 * 1610 = 418600 \text{ ш.б.}$$

Сақлаш йиллик харажатлари, ҳар бир истеъмолчининг буюртмаси ўлчами ва битта коробкани сақлаш қийматидан келиб чиққан ҳолда баҳоланади:

$$C_{\text{сак}} = (5+30+6) * 240 = 9840 \text{ ш.б.}$$

Жами логистик харажатлар  $C_{\Sigma} = 418600 + 9840 = 428440$  ш.б.ни ташкил этади.

Транспорт оқимининг оптималлаштирилишидан сўнг, биринчидан, автомобилнинг умумий босиб ўтадиган йўлини, иккинчидан, қайтовлар сонини ( $n=1$ ) қисқариши ҳисобига ташишни бажариш вақти ўзгаради. Халқа йўналишига хизмат кўрсатиш учун юк кўтариш қобилияти 1-3 тонна бўлган автомобил жалб қилинади. Ташиш йиллик харажатлари қуйидагига тенг:

$$C_{\text{тр}} = 260 * 230 * E[0,056*(10+19+4+12)+0,5+3*0,15+0,01*41] = 260 * 230 * E[3,88] = 239200 \text{ ш.б.}$$

Сақлаш харажатлари ўзгармасдан қолади, чунки ташиш ҳажмлари ўзгармаган, демак умумий логистик харажатлар  $C_{\Sigma} = 239200 + 9840 = 249040$  ш.б.га тенг бўлади.

Иккинчи босқичда, халқа йўналишлари бўйича битта коробкани ташишнинг солиштирма харажатларини ҳисобга олган ҳолда, буюртманинг оптимал партиясини аниқлаймиз.

услугининг камчилиги ҳисобланади.

Агарда мезонларни биттага ўраш мумкин бўлмаса ва бунда энг аҳамиятли мезон ажралиб турса, унда масалани шартли оптималлаштириш услуги билан устувор (бош) мезон бўйича битта мезонли сифатида ечиш мумкин, бошқа мезонлар чекланишлар ёки кўшимча (йўлдош ёки ёрдамчи) сифатида хизмат қилади:

$$q_1(x) \rightarrow \max, x \in D, q_j(x) \geq d_j, j = \overline{2, n}, \quad (2.12)$$

Бу ерда:  $q_1(x)$  – бош мезони;  $d_j$  – қарор қабул қилувчи шахс томонидан ўрнатиладиган,  $j$ -чи мезоннинг қуйи чегараси.

Бирор мезон устувор бўлганда, кўп мезонли масала ён беришлар услуги билан ечилиши мумкин. Ён беришлар услубининг мазмуни қуйидагича:

- хусусий мезонлар камайиб бориши бўйича тартибга солинади;
- энг яхши мезон бўйича жорий муқобил вариант топилади;
- “ён бериш” катталиги аниқланади – бу шундай катталики энг аҳамиятли мезон қийматини шунчага камайтирган ҳолда, аҳамияти бўйича кейинги бўлган мезон қийматини оширишга ҳаракат қилинади.<sup>14</sup>

Амалий фаолиятда шундай вазиятлар юзага келадики, унда битта ечим бир мезон бўйича яхши, иккинчи мезон бўйича эса нисбатан ёмон, ва барча мезонлар бўйича яхши бўлган ечим йўқ. Камида битта мезон бўйича энг яхши қийматга эга ечимлар Парето кўплигини ташкил этади. Парето кўплигини ташкил этувчи ечимлар учун битта мезон қийматининг яхшиланиши, фақатгина иккинчи бир мезон қийматининг ёмонлашуви ҳисобига мумкин бўлади. Мазкур вазиятда компромисс ечимни излаш учун, масалан, “идеал нукта” услубидан фойдаланиш мумкин. “Идеал нукта”ни топиш усулларида бири бўлиб, барча мезонлар бўйича энг яхши муқобил вариант ва Парето кўплигидаги бирорта нукта ўртасидаги масофани минималлаштириш хизмат қилади.

<sup>14</sup> Гаджинский А.М. Практикум по логистике. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 2001. – 180 с. 10.

Кўп мезонли масаланинг турли усуллар билан олинган ечимлар бир-бирига мос тушмаслиги мумкин. Бунинг сабабини фақатгина ҳар бир услубнинг ўзига хослиги ёки камчиликларга эгаллиги билан тушунтириш нотўғри. Умумий ҳолатда, кўпмезонли масалалар ҳам қўйилиши, ҳам мезонлар ва ечиш услубини танлаш бўйича, муайян муаммодан келиб чиққан ҳолда, мураккаб ҳисобланади.

**2.2-Мисол.** 2.7-жадвалда келтирилган мезонлар бўйича етказиб берувчи танловини амалга оширамиз. Агарда маҳсулотнинг халқаро стандартларга мослиги зарурий шарт бўладиган бўлса, тўртинчи етказиб берувчини кўриб чиқишдан олиб ташлаймиз ва логистик воситачи танловини урта етказиб берувчи ўртасида амалга оширамиз.

Исталганлик функциясини қўллаган ҳолда, сифат баҳоларини миқдорий кўринишга олиб келамиз (2.6-жадвалга қаранг).

Мезонлар турлича ўлчамларга эга эканлигини ҳисобга олган ҳолда, уларни, (2.8) формулани қўллаган ҳолда, ўлчамсиз кўринишга олиб келамиз. Мисол сифатида “маҳсулот нархи” мезонини кўриб чиқамиз:

$$q_1^0 = \frac{100 - 95}{110 - 95} = 0,333; \quad q_{12}^0 = \frac{110 - 95}{110 - 95} = 1; \quad q_{13}^0 = \frac{95 - 95}{110 - 95} = 0.$$

Мезонлар йўналиши турлича эканлигини ҳисобга олган ҳолда, минимумга интилувчи мезонлар қийматини (-1) га кўпайтирамиз. Бу “маҳсулот нархи” ва “буюртмани бажариш муддати” мезонларидир. Энди барча мезонлар максимумга интилади. Мезонларни ўлчамсиз кўринишга олиб келиш натижалари 2.9-жадвалда келтирилган.

Олдинги бўлимда ҳисобланган мезонларнинг вазн коэффициентларини қўллаган ҳолда, етказиб берувчи танлашнинг кўп мезонли масаласини аддитив ўраш услуби билан ечамиз, формула (2.9). А етказиб берувчи учун мезонларни ўраш қиймати қуйидаги кўринишга эга

$$q_1 = 0,143 * (-0,333) + 0,236 * 0,1 + 0,032 * 1 + 0,087 * (-0,5) + 0,389 * 1 + 0,019 * 0,658 + 0,053 * 0,679 = 0,402;$$

навбатда, ҳаракат воситасининг юк кўтариш қобилиятига боғлиқ бўлади (6.37-жадвал).<sup>39</sup>

6.37-жадвал

Шаҳар ичидаги ташишлар тарифлари	
Юк кўтариш қобилияти, т	Тариф, сўм/соат
1 гача	160
1-3	230
3-4	270
4-5	300
5-10	350
10-15	450
15-20	460
20 дан ортик	460 + 10 ҳар бир тўлиқ ва нотўлиқ тонна учун

Битта юк жойининг тавсифи, ҳамда истеъмолчи омборидаги сақлаш шартлари 6.38-жадвалда келтирилган.

Юқорида келтирилган қийматларни ва  $1\$=1900$  ш.б. эканлигини ҳисобга олган ҳолда, (6.43) формула махражини, яъни битта коробкани сақлашнинг йиллик харажатларини топиш мумкин бўлади:

$$ak = \frac{120 * 30}{5 * 0,6} * 0,2 = 240 \text{ ш.б.}$$

6.38-жадвал

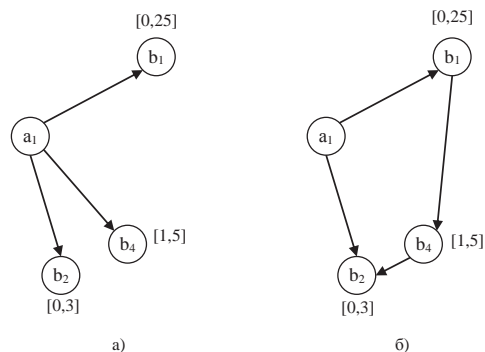
Юк жойи ва омборхоналар тавсифи		Қиймат
Кўрсаткичлар номи		
1.	Коробка вазни, т	0,05
2.	Коробка эгаллайдиган майдон, м <sup>2</sup>	0,2
3.	Омборхона йиллик ижараси қиймати, \$/м <sup>2</sup>	120
4.	Омборхонада сақлаш қаватлари сони	5
5.	Омборхона майдонини қўллаш коэффициенти	0,6

Биринчи босқичда, транспорт оқимларини оптималлаштиришдан олдин ва кейинги, яъни маятник ва халқа йўналишлар учун логистик харажатлар йиғиндисини аниқлаймиз.

Ташиш ҳажми ва юк бирлиги вазнидан келиб чиққан ҳолда кундалик эҳтиёж аниқланади  $q_{b1}=5$ ,  $q_{b4}=30$  ва  $q_{b2}=6$  коробка.

Маятник йўналишларда автомобил кетма-кет учта истеъмолчига

<sup>39</sup> [www.stat.uz](http://www.stat.uz) - Ўзбекистон Республикаси Давлат Статистика қўмитаси



6.16-расм. Пунктларга кундалик хизмат кўрсатиш вариантлари:  
а) маятник йўналишлар; б) халқа йўналиш

Ташишнинг шартномавий ҳажмини бажариш вақтини ( $T_m$ ) аниқлаш учун (6.44) формуланинг таркибий қисмларини аниқлаш лозим. Амалга оширилган тадқиқотлар маълумотларига асосланган ҳолда, ҳаракат тезлиги  $V_m=17,9$  км/соат, унда  $k=1/17,9=0,056$  соат/км деб фараз қиламиз.

Омборхонада юкни ортиш доимий ва юк жойларига боғлиқ бўлмаган вақтни олади ва  $t_{op}=0,5$  соатга тенг. Ҳужжатларни расмийлаштириш ва битта юк жойини (кейинчалик коробкани) тушириш вақти тегишли тарзда  $t_p=0,15$  соат ва  $t_{туш}=0,01$  соат/кор.га тенг.

Шундай қилиб, кўриб чиқилаётган мисол учун ўзгартириш киритилган  $T_m$ -ни ҳисоблаш формуласи куйидаги кўринишни олади

$$T_m = E \left( 0,056 * \sum l_i + n * t_o + m * t_p + t_{туш} * \sum_{j=1}^m q_j \right), \quad (6.48)$$

бу ерда  $\sum l_i$  - транспорт воситасининг умумий босиб ўтган йўли, км;  $n$  - рейслар сони;  $m$  - битта транспорт воситаси томонидан хизмат кўрсатиладиган истеъмолчилар сони;  $q_j$  -  $j$ -чи истеъмолчидан талаб қилинадиган коробкалар сони.

Шаҳар ичидаги ташишларда соатбай тарифи ставкаси, биринчи

Б ва В етказиб берувчилар учун, шундай ҳисоблаган ҳолда, куйидагини оламиз:  $q_2=0,484$ ;  $q_3=0$ .

2.9-жадвал

Етказиб берувчини танлаш мезонларининг меъёрлаштирилган қийматлари

Мезон	Етказиб берувчилар		
	А	Б	В
Маҳсулот нархи	-0,333	-1	0
Етказиб беришлар ишончлилиги	0,1	1	0
Молиявий аҳвол	1	0,5	0
Буюртмани бажариш муддати	-0,5	-1	0
Маҳсулот сифати	1	1	0
Ўз тармоғидаги обрў	0,658	1	0
Товар кадокланиши	0,679	1	0

Б етказиб берувчи мезонлар ўралишининг энг катта қийматига эга, демак, аддитив ўраш услубига асосланган ҳолда, иккинчи етказиб берувчи афзал топилади. Ушбу услубни қўллаган ҳолда, ечим вазн коэффицентларига боғлиқ эканлигини, яъни вазн ўзгариши бошқача натижага олиб келиши мумкинлигини унутмаслик лозим. Вазн коэффицентларини ўзгартирамиз, улар куйидагича бўлсин:

$$\omega_1 = 0,38; \omega_2 = 0,08; \omega_3 = 0,03; \omega_4 = 0,3; \omega_5 = 0,15; \omega_6 = 0,01; \omega_7 = 0,05;$$

Унда А етказиб берувчи учун мезонларни ўраш қиймати куйидагига тенг бўлади:

$$q_1 = 0,38 * (-0,333) + 0,08 * 0,1 + 0,03 * 1 + 0,3 * (-0,5) + 0,15 * 1 + 0,01 * 0,658 + 0,05 * 0,254 = -0,048;$$

Б етказиб берувчи учун  $q_2=-0,375$ ; В етказиб берувчи учун  $q_3=0$ .

Вазннинг янги қийматлари билан В етказиб берувчи мезонларни ўрашнинг энг катта натижасини қайд этди, демак айнан шу етказиб берувчини танлаш лозим.

Фараз қиламиз, барча мезонлар бир хил аҳамиятга эга ва текис оптималлик (сиқиш) услубидан фойдаланамиз. (2.9) формуладан А,Б ва В етказиб берувчилар учун куйидаги натижаларга эга бўламиз:

$$q_1=(-0,333)+0,1+1+(-0,5)+1+0,658+0,679=2,603$$

$$q_2=2,5; q_3=0.$$

Мезонлар йиғиндисининг энг катта қиймати А етказиб берувчига тегишли бўлиб, уни текис оптималлик услуги ёрдамида танлаш лозим.

Мультипликатив ўзгартириш (ўраш) учун (2.10) формуладан фойдаланиш учун, мезонларнинг бир томонга йўналтирилганлигини бузмаган ҳолда, уларнинг манфий қийматларидан воз кечиш лозим. “Маҳсулот нархи” ва “буюртмани бажариш муддати” мезонлари қийматларига константа, масалан 1 ни қўшамиз. Тегишли тарзда А, Б ва В етказиб берувчилар учун “маҳсулот нархи” қийматларига эга бўламиз: 0,667; 0; 1. “Буюртмани бажариш муддати” қиймати – 0,5; 0; 1. Бошқа кўрсаткичлар ўзгармасдан қолади. Мультипликатив ўзгартириш натижасида А етказиб берувчи учун қуйидагига эга бўламиз:

$$q_1=0,667*0,1*1*0,5*1*0,658*6,79=0,15;$$

Б етказиб берувчи учун  $q_2=0$ ; В етказиб берувчи учун  $q_3=0$ .

Энг катта қиймат А етказиб берувчига тегишли, мультипликатив ўзгартириш услубига асосланган ҳолда, уни афзал деб топиш керак.

Кейинги услуб – минимакс ўраш. Бошида барча мезонларнинг энг катта қийматларини топиш керак. Шундай экан, биринчи ва тўртинчи мезонларнинг максимал қийматлари 0 га, бошқа мезонларнинг максимал қиймати эса 1 га тенг. Афсусланмаслик матричасини тузамиз (2.10-жадвал), унинг элементлари мезоннинг максимал қиймати ва муайян етказиб берувчига тегишли қиймат айирмасига тенг бўлади.

2.10 жадвалдан кўришиб турганидек, А етказиб берувчи энг кичик максимал четланишга эга, демак, минимакс сўраш услубига асосан А етказиб берувчини танлаш лозим.

Мезонларни турли усуллар билан ўраш натижалари 2.11-жадвалда келтирилган.

2.11-жадвалдан кўришиб турганидек, мезонларни ўраш услубларини

6.  $q_{opt}=190$  бирликда йўналишдаги ҳақиқий вақтни аниқлаймиз:

$$T_{d2}=0,05*20+1*0,25+0,0083*190=2,83 \text{ соат.}$$

7.  $T_{d2}$  ва  $T_{m3}$  ларни таққослашдан келиб чиқадики, иккинчи яқинлашиш минимал ва у оптимал ечим сифатида танланиши лозим.

Шундай қилиб, кўриб чиқилган мисол, етказиб беришнинг шундай варианти мавжудлигини кўрсатдики, унда вақт барқарор бўлиб қолади, ва демак, соатбай тўловда ташиш харажатлари ўзгармайди. Зарур бўлган ечимни излаш кетма-кет яқинлаштириш воситасида амалга оширилади. Бунда асосий муаммо бўлиб халқа йўналишларда битта буюртмани бажариш қийматини аниқлаш хизмат қилади. Ишлаб чиқилган ёндашувлардан иккитасини кўриб чиқамиз, уларнинг биринчиси ташишнинг солиштирма харажатларига, иккинчиси эса кўп номенклатурали ташишлар формуласига асосланган.

**6.5 мисол.** Ташишнинг солиштирма харажатларига асосланган ёндашувни кўриб чиқамиз, ва 6.4 бўлимда биринчи йўналиш учун келтирилган маълумотларга асосланган ҳолда ҳисоб-китобларни амалга оширамиз:  $a_1$  пунктга  $b_1$ ,  $b_2$  ва  $b_4$  тегишли кундалик эҳтиёж билан бириктирилган. Хизмат кўрсатиш маятник ёки халқа йўналишлар бўйича амалга оширилиши мумкин (6.16 расм). Юкга бўлган эҳтиёж (т.) квадрат кавсларда келтирилган.



- йиллик эҳтиёж  $A=8000$  дона;
- тушириш пунктлари сони  $n=1$ ;
- омборхона-тушириш пункти-омборхона йўналишининг узунлиги

$L=20$  км;

- соатбай тариф  $d_{cк}=300$  ш.б./соат;
- автомобилнинг номинал юк сизими  $q_n=300$  дона;
- наряддаги вақт  $T_n=8$  соат;
- қолган параметрлар 6.36-жадвални ҳисоблашда келтирилган.

1. Йўналишдаги минимал вақтни аниқлаймиз, у ҳаракат ва хужжатларни расмийлаштириш вақтларини ўз ичига олади (яъни  $q=0$ ):

$$T_{\min} = E(0,05*20+1*0,25) = E(1,25\text{соат}) = 2 \text{ соат}$$

$T_{M1} = 2$  соат деб қабул қиламиз.

2. (6.46) формула бўйича буюртма қийматини топамиз:

$$C_{01}=300*2=600 \text{ ш.б.}$$

3. Бир бирликни сақлаш қиймати  $C_{сак}=200$ ш.б./йил бўлганда, оптимал партия катталигини ҳисоблаймиз, (6.43) формула:

$$q_{\text{опт1}} = \sqrt{\frac{600 * 8000}{200}} = 155 \text{ дона}$$

4.  $q_{\text{опт}}=155$  донада йўналишдаги ҳақиқий вақтни аниқлаймиз:

$$T_{д1} = 0,05 * 20 + 1 * 0,25 + 0,0083 * 155 = 2,55 \text{ соат}$$

5.  $T_{д1}>T_{M1}$  экан унда ҳисоб-китобларни  $T_{M2}=E(T_{д1})=3$  соатда такрорлаш зарур.

Унда  $T_{M2}=3$  соатда буюртма қиймати:

$$C_{02}=300*3=900 \text{ ш.б.},$$

буюртманинг оптимал ўлчами эса:

$$q_{\text{опт2}} = \sqrt{\frac{900 * 8000}{200}} = 190 \text{ бирлик.}$$

қўллашга асосан А етказиб берувчини танлаш лозим, чунки услубларнинг кўпчилиги уни кўрсатиб турибди.

## 2.10-жадвал

Афсусланмаслик матрицаси

Мезон	Етказиб берувчилар		
	А	Б	В
Маҳсулот нархи	0,333	1	0
Етказиб беришлар ишончилиги	0,9	0	1
Молиявий аҳвол	0	0,5	1
Буюртмани бажариш муддати	0,5	1	0
Маҳсулот сифати	0	0	1
Ўз тармогидаги обрў	0,342	0	1
Товар қадокланиши	0,321	0	1
Максимал четланиш	0,9	1	1

Шартли оптималлаштириш услубини кўриб чиқамиз ва бош мезон сифатида етказиб берилаётган маҳсулот нархини танлаймиз: у қанчалик кичик бўлса, шунчалик яхши. Шартли оптималлаштириш услуби билан етказиб берувчини танлашнинг кўпмезонли масаласини ечиш учун, бизларга мезонларнинг дастлабки жадвали (2.7-жадвал) керак бўлади, ва биз ундан Б етказиб берувчини олиб ташлаганмиз. Чекланишларни киритамиз: етказиб бериш ишончилиги камида 0,8 га тенг бўлиши керак; молиявий аҳвол камида 5 баллга баҳоланган бўлиши керак; буюртмани бажариш муддати кўпи билан 5 кунни ташкил этсин; маҳсулот сифати жуда яхши ёки олий даражада; тармоқда камида яхши обрўга эга бўлсин; товар қадокланиши камида жуда ҳам яхши деб топилган бўлсин.

## 2.11-жадвал

Мезонларни танлаш натижалари

Мезонларни танлаш услуби	Етказиб берувчилар			Энг яхши қиймат	Танлов
	А	Б	В		
Аддитив танлаш (тарозининг биринчи варианты)	0,402	0,484	0	0,402	А
Аддитив танлаш (тарозининг иккинчи варианты)	-0,048	-0,375	0	0	В
Текис оптималлик услуби	2,603	2,5	0	2,603	А
Мультипликатив ўзгартириш	0,015	0	0	0,015	А
Минимакс ўраш	0,9	1	1	0,9	А



Энг кичик нархни В етказиб берувчи таклиф қилган. У бизнинг чекланишларга риоя қилишини текшириб кўрамиз. Етказиб беришлар ишончилиги 0,8 дан юқори; моливий аҳволи 5 баллдан юқори; буюртмани бажариш муддати 5 кундан кўп эмас; маҳсулот сифати яхши деб баҳоланган. “Маҳсулот сифати” мезони бўйича учинчи етказиб берувчи берилган чекланишларга тўғри келмайди, шунинг учун ҳам уни рад этамиз ва қолган иккита етказиб берувчи учун оптималлаштириш жараёнини такрорлаймиз. Қолган етказиб берувчилар ичида А етказиб берувчи энг кичик нарх таклиф қилган. Чекланишларни текширамиз: етказиб беришлар ишончилиги 0,8 дан юқори; моливий аҳволи 5 баллдан юқори; буюртмани бажариш муддати 5 кундан кўп эмас; маҳсулот сифати жуда яхши деб баҳоланган; тармоқдаги обрўси яхши; маҳсулот кадокланиши жуда яхши. Биринчи етказиб берувчи барча чекланишларга мос тушади. Шартли оптималлаштириш услуги бўйича айнан А етказиб берувчини танлаш мақсадга мувофиқдир.

Ён беришлар услуги бўйича масалани ечиш учун, иккита мезон бир хил аҳамиятга эга бўлишини истисно қилиб, мезонларни аҳамияти пасайиб бориши навбатида ёзиб чиқамиз:

- 1) маҳсулот сифати;
- 2) етказиб беришлар ишончилиги;
- 3) маҳсулот нархи;
- 4) буюртмани бажариш муддати;
- 5) товар кадокланиши;
- 6) моливий аҳвол;
- 7) ўз тармоғидаги обрўси.

Биринчи мезон бўйича энг яхши етказиб берувчини топамиз. Энг яхши сифат А ва Б етказиб берувчиларда. Б етказиб берувчида етказиб беришлар ишончилиги юқори, аммо маҳсулот нархи ҳам юқоридир. Етказиб бериш ишончилигини баҳолашда, арзонроқ нархни таклиф қилаётган етказиб берувчини танлаш учун, 0,1 микдорда ён берамиз. Бунда В етказиб берувчи

$$T_{ii} = E(0,05 \cdot 20 + 0,25 \cdot 1 + 0,0083 \cdot 60) = E(1,75 \text{ соат}) = 2 \text{ соат}$$

(6.44) ни умумий логистик харажатлар формуласига кўйганда қуйидагига эга бўламиз:

$$C_{\Sigma} = \frac{d_{ck} E(k \sum_{i=0}^n l_{i,i+1} + \sum_{i=1}^n t_{0i} + t_p \sum_{i=1}^n q_i) * A}{q} + C_{xp} * q \rightarrow \min \quad (6.47)$$

(6.47) боғлиқлик таҳлилидан қуйидагилар келиб чиқади:

- биринчидан, буюртма қиймати катталиги бир нечта параметрларга, аммо асосан йўналиш узунлигига (аниқланиши лозим бўлган) ва жўнатманинг йиғинди катталигига  $\sum q_i$  боғлиқ бўлади.  $\sum q_i$  эса, ўз навбатида, йўналиш узунлигига боғлиқ бўлади ва  $q_{opt}$  буюртманинг изланган катталиги бўлади;

**6.36-жадвал**

**$T_{ii}$  йўналишда харақатланиш вақти (буюртма қийматини ҳисоблаш учун), соат**

Буюртма катталиги q, бпр.	Пунктлар сони								
	n=1			n=2			n=3		
	Йўналиш узунлиги L, км			Йўналиш узунлиги L, км			Йўналиш узунлиги L, км		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30
30	1	2	2	2	3	3	2	3	3
60	2	2	3	3	3	3	3	3	4
90	2	3	3	3	3	4	3	3	4
120	2	3	3	3	4	4	3	4	4
150	2	3	3	3	4	4	3	4	4
180	3	3	4	3	4	4	4	4	4
210	3	3	4	4	4	5	4	4	5

- иккинчидан, амалга оширилган ҳисоб-китоблар кўрсатишича, ечимни излаш махсус итерацион процедура кўринишида тақдим этилган бўлиши мумкин, бунда ўзгарувчи сифатида q катталиги танланади;

- учинчидан, ҳисоб-китобларда автомобилнинг юк сиғдириш қобилияти  $\sum q_i \leq q_n$  (бу ерда  $q_n$  – транспорт воситасининг номинал юк сиғими) ва йўналишдаги умумий иш вақти, яъни  $T_{ii} \leq T_n$  (бу ерда  $T_n$  – ишнинг норматив вақти, масалан наряддаги вақти) бўйича чекланишларга риоя қилиш зарур.

**6.4 мисол.** Дастлабки маълумотлар:

$l_{i,i+1}$  – йўналишнинг  $i$  ва  $i+1$  пунктлари ўртасида автомобил босиб ўтган йўл (масофа), км;

$k$  – автомобилнинг ўргача ҳаракат тезлигига тескари бўлган коэффициент, соат/км;  $n$  – йўналишдаги пунктлар сони;

$t_{0_i}$  – йўналишнинг  $i$ -чи пунктида ҳужжатларни расмийлаштириш вақти ( $t_{0_i} = t_0 = const$  деб қабул қиламиз);

$t_p$  – ташилаётган маҳсулот бир бирлигини тушириш вақти, соат/бирлик;

$q_i$  – йўналишнинг  $i$ -чи пунктида тушириладиган маҳсулот бирлиги сони;

$d_{n_k}$  –  $k$ -турдаги автомобил учун ташишнинг ўзгарувчан тарифи, сўм/км;

$E(\cdot)$  – катта томонга бутун сонгача яхлитлашни билдирадиган математик белги..

(6.44) ва (6.45) формулалар таҳлиliga кўра, уланинг биринчиси, масалан  $q$  буюртма катталигидан келиб чиққан ҳолда дискрет характерга, иккинчиси эса – дискрет-узлуксиз характерга эга. Шундай экан, (6.44) формулани қуйидагича ёзиш мумкин:

$$C_0 = d_{c_k} * T_{\text{й}}, \quad (6.46)$$

бу ерда  $T_{\text{й}}$  – қайсидир йўналишни бажариш вақти (дискрет катталик), соат.

6.36-жадвалда  $T_{\text{й}}$  қийматлари келтирилган бўлиб, улар қуйидаги дастлабки маълумотларда ҳисобланган:  $k=0,05$  соат/км;  $t_0=0,25$  соат;  $t_p=0,0083$  соат/бирлик. Йўналишни бажариш вақти буюртманинг турлича катталикларида  $q$  (30 дан 210 бирликгача), йўналишдаги тушириш пунктлари сонидан  $n$  (1 дан 3 гача) ва йўналишнинг шартли узунлигида  $L$  (10 дан 40 км.гача). Шундай экан,  $n=1$ , узунлик  $L=20$  км ва буюртма катталиги  $q=60$  бирликда топамиз:

танланади. Шунингдек, В етказиб берувчининг буюртмани бажариш цикли энг қисқа, аммо товар қадокланиши яхшилаш истаги пайдо бўлади. Бунинг учун биз буюртма бажарилиши муддатида 1 кун ён беришимиз мумкин. Унда А етказиб берувчини танлаймиз. Агарда Сиз учун етказиб берувчининг тармоқдаги обрўси кўпроқ аҳамиятга эга бўлиб, у “яхши” деб баҳолангандан ҳам яхши бўлишини истасангиз, унда буюртмани бажариш вақти бўйича ҳам ён бериб туриб, Б етказиб берувчини танлашингиз мумкин.

Бизнинг мисолда, Парето кўплигини ташкил этувчи иккита мезон кўзга ташланиб турибди: “нарх” ва “етказиб беришлар ишончлилиги” мезонлари. Нархнинг пасайиши етказиб беришлар ишончлилигининг ёмонлашуви билан билан кузатилади, ишончлилиkning ошиши эса маҳсулот нархининг ўсишига олиб келади. Нарх қийматини (-1)га кўпайтирамиз ва идеал нукта, яъни каттарок ишонччилик ва камроқ нархни берадиган сохта муқобил вариантни топамиз. Бу нукта (-95; 0,95) координаталарга эга. Идеал нукта ва бизнинг муқобил вариантлар ўртасидаги энг қисқа масофани топамиз. А етказиб берувчи учун бу масофа қуйидагича тенг:

$$s_1 = \sqrt{(-100 - (95))^2 + (0,86 - 0,95)^2} = 5.$$

$$\text{Б етказиб берувчи учун: } s_2 = \sqrt{(-110 - (95))^2 + (0,95 - 0,95)^2} = 15.$$

Учинчи В етказиб берувчи учун:

$$s_3 = \sqrt{(-95 - (95))^2 + (0,85 - 0,95)^2} = 0,1.$$

В етказиб берувчи идеал нуктага энг яқин жойлашган. Агарда танлов асосан “нарх” ва “етказиб бериш ишончлилиги” мезонларига боғлиқ бўладиган бўлса, айнан шу етказиб берувчини афзал кўриш лозим.

#### Назорат саволлар

1. Ташишни алгоритми қандай?
2. Логистик воситачиларни (ЛВ) энг кенг тарқалган фаолият турлари қайсилари?
3. Етказиб берувчини танлаш мезонлари қайсилар?
4. Шартли оптималлаштириш услуги хақида нималарни биласиз?

### 3-БОБ. НОМЕНКЛАТУРА ГУРУХЛАРИНИ АНИҚЛАШ УСЛУБЛАРИ

#### 3.1. ABC услуби

Турли даражалардаги омборхоналарда маҳсулот номенклатураси ва ассортиментининг ўсиши, кўп номенклатурали захираларни тизимлаштириш ва гурухлаштириш билан боғлиқ услублар ривожланишини талаб қилади. Логистика бўйича адабиётларда [1, 2, 9, 13 ва б.] ABC-таҳлил ва XYZ-таҳлил деб ном олган иккита услуб батафсил кўриб чиқилган. Таъкидлаб ўтиш жоизки, ўтган асрнинг 80-чи йилларида ҳар иккала услуб битта жараёни назарда тутган: гурухларга ажратиш, аммо турли кўрсаткичлар бўйича. Сўнгги вақтда эса услублар бир-биридан принципиал фарк қиладиган бўлди: ABC таҳлили бутун захиралар йиғиндисидан гурухларни ажратишни назарда тутадиган бўлса; XYZ-таҳлили объекти бўлиб, қайси гуруҳга тегишли бўлишидан қатъий назар, номенклатуранинг ҳар бир позицияси хизмат қилади.<sup>15</sup>

Логистикада захираларни назорат қилиш ва бошқаришнинг ABC услуби кенг қўлланилади, у моҳиятан, Парето қоидаси ёки “80/20 қоида”сининг бир кўриниши ҳисобланади.

**Парето қоидаси:** “Муайян гуруҳ ёки кўплик ичидаги айрим кичик қисмлар, уларнинг ушбу гуруҳдаги солиштирма вазнига нисбатан анча катта аҳамиятга эга бўлади” [20]. Омборхоналардаги захираларга нисбатан Парето қоидаси қуйидаги нисбат билан ифодаланади: сақланаётган захиралар қийматининг 80%и номенклатура умумий миқдорининг 20%ига тўғри келади.

ABC услуби – “сотилаётган товар-моддий бойликларнинг N номенклатурасини қандайдир расмий алгоритм асосида учта тенг бўлмаган A, B ва C кўплигига ажратишдан иборат бўлган, захиралар ҳолатини шакллантириш ва назорат қилиш усули” [26].

Захиралар позицияларини A, B ва C гуруҳларига таснифлаш зарурияти

<sup>15</sup> Джонсон Дж. и др. Современная логистика. 7-е изд. – М.: Вильямс, 2002. – 624 с. 12.

функционал логистикада ечиш таклиф қилинадиган энг кенг тарқалган масалаларни ўз ичига олади.

Қатор ҳолатларда, айниқса ташишларни ортиш-йиғиш йўналишлари кўринишида ташкил этганда  $C_0$  катталиги анча катта чегарада ўзгаради ва қуйидаги формулалар бўйича ҳисобланиши мумкин:

- ташиш учун соатбай ҳақ тўланганда:

$$C_0 = d_{c_k} E \left( k \sum_{i=0}^n l_{i,i+1} + \sum_{i=1}^n t_{0_i} + t_p \sum_{i=1}^n q_i \right); \quad (6.44)$$

- ташиш учун доимий (соатбай) ва ўзгарувчан кўринишида ҳақ тўлаш:

$$C_0 = d'_{c_k} E \left( k \sum_{i=0}^n l_{i,i+1} + \sum_{i=1}^n t_{0_i} + t_p \sum_{i=1}^n q_i \right) + d_{n_k} \sum_{i=1}^n l_{i,i+1}; \quad (6.45)$$



6.15-расм. Транспорт-омбор логистик тармоғини танлаш ва барпо этишнинг умумлаштирилган алгоритми

бу ерда  $d_{c_k}, d'_{c_k}$  – k-турдаги автомобил учун соатбай тариф, сўм/соат;

партия ўлчами каби кўрсаткичлари ўз таъсирини кўрсатади деб таъкидлаш мумкин.<sup>38</sup>

Юқоридаги кўрсаткичлар, буюртма оптимал ўлчамини  $q_{\text{опт}}$  ҳисоблашни назарда тутадиган EOQ (Economic Order Quantity) модели ёрдамида аниқланган бўлиши мумкин.

Мазкур бўлим шартлари учун сақлаш харажатлари партиянинг ўртача ўлчамига эмас, балки омборхона майдонига боғлиқ бўлади деб қабул қиламиз, унда:

$$q_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{C_0 A}{ak}}, \quad (6.43)$$

бу ерда  $a$  – омборхона эгаллаган майдонни (ҳажми) ҳисобга олган ҳолда, маҳсулот бирлигини сақлаш харажатлари, сўм/м<sup>2</sup> (сўм/м<sup>3</sup>);

$k$  – маҳсулот бирлигининг макон габаритларини ҳисобга олиш коэффициентини, м<sup>2</sup>/дона (м<sup>3</sup>/дона).

Буюртма партиясини аниқлаштириш учун етказиб беришлар сони  $N$  ва буюртмалар ўртасидаги интервал  $T$  топилиши зарур.

Буюртмалар ўртасидаги интервал тўлиқ кунга тенг бўлишини назарда тутган ҳолда, ҳисоб-китобларда етказиб беришлар сони ( $N^*$ ) ва буюртма партияси ўлчами ( $q^*$ )ларга ўзгартириш киритиш лозим.

(6.43) формула таҳлилдан кўришиб турганидек, буюртма партиясининг оптимал ўлчами омборхона операциялари ва ташиш харажатларига боғлиқ, улар эса, ўз навбатида, етказиб бериш тизими билан аниқланади. Шунинг учун ҳам замонавий шароитларда, кўп кадамли итерацион процедура кўринишидаги (6.15-расм) логистик тармоқ оптимал вариантини танлашнинг умумлаштирилган алгоритмини қўллаш энг истиқболли йўналиш ҳисобланади.

Келтирилган умумлаштирилган алгоритм, кўриб чиқиладиган

<sup>38</sup> Coyle John J., Bardi Edward J., Langlay John Jr. The Management of Business Logistics. A. Supply Chain Perspective, 7-e – South-Western devise of Thomson Harming, 2013. 69.

General Electric корхонасининг мутахассиси Н. Ford Dickey томонидан, 1951 йилда кўрсатиб ўтилган; натижавий омиллар сифатида сотувлар ҳажми, сақлаш харажатлари ва б. фойдаланиш таклиф қилинган.

А, В ва С гуруҳлари шаклланишига мисол кўриб чиқамиз. Омборхонада мавжуд бўлган маҳсулотнинг 20та позицияси тўғрисидаги маълумотлар 3.1-жадвалда келтирилган. Фараз қилайлик, қиймат кўрсаткичи гуруҳларга ажратилади:

$$C_i = n_i C_i, \quad (3.1)$$

Бу ерда:  $n_i$  – маҳсулот бирлиги миқдори, бирлик;  $C_i$  – маҳсулот бирлигининг қиймати, сўм/бир.

$C_i$  ҳисоблангандан сўнг номенклатуранинг барча позициялари, қиймат кўрсаткичларининг камайиб бориши тартибида жойлашади. Бундан кейин, ABC услубининг танланган вариантдан келиб чиққан ҳолда, гуруҳларга ажратиш амалга оширилади. А гуруҳига мансуб бўлган номенклатура позициялари кам сонли, аммо захираларга қўйилган пул маблағларининг катта қисми улар зиммасига тўғри келади. Номенклатура ҳар бир позицияси бўйича буюртма катталигини аниқлаш, жорий захира, етказиб бериш ва сақлаш харажатларини назорат қилиш нуктаи назаридан, ушбу гуруҳ ўзгача аҳамият касб этади.

Омборхона захираларини шакллантиришда ўртача даражадаги номенклатура позициялари В гуруҳига мансуб деб топилади. А номенклатурасига нисбатан улар кам эътибор талаб қилади, омборхонадаги жорий ва суғурта захиралар ҳолати, ҳамда буюртмалар ўз вақтида бўлишининг оддий назорати амалга оширилади.

Захиралар катта қисмини ўзида мужассамлаштирган номенклатура позициялари С гуруҳига киради: уларга захираларга қўйилган молиявий маблағларнинг кичик қисми тўғри келади. Одатда, С гуруҳи позициялари доимий тарзда рўйхатга олиб борилмайди, мавжудлигини текшириш эса даврий тарзда (бир ойда, чоракда ёки ярим йилликда бир марта) амалга

оширилади; буюртманинг оптимал катталиги ва даври ҳисобланмайди.

Таъкидлаб ўтиш жоизки ABC услуби турли соҳаларда фаол қўлланила бошлади. Масалан, менежер иш вақтидан оқилона фойдаланиши таҳлилида, хал қилинаётган масалаларнинг пировард натижадаги солиштирама вазни ва уларнинг умумий миқдоридаги солиштирама вазни ўртасида боғлиқлик аниқланди, 3.1-расм [20]. Шундай экан, A гуруҳи муҳим масалаларнинг 65%ни ўз ичига олади ва бу умумий масалаларнинг 15%ни ташкил этади.

Турли логистик функциялар ва операциялар учун ABC услубининг аҳамияти 3.2-жадвалда ўз аксини топган бўлиб, унда турли масалаларни ечишдаги ёндашувлар бирлаштирилган.

3.1-жадвал

ABC номенклатура гуруҳларини аниқлаш

Дастлабки маълумотлар				Қайта ишлаш натижалари				Гуруҳ
№	п, бир.	Ц, сўм/б.	С, сўм	№	С, сўм	q <sub>i</sub> , %	Σ q <sub>i</sub> , %	
1	3	20	60	2	600	30	30	A
2	12	50	600	9	400	20	50	
3	20	2	40	12	360	18	68	
4	1	30	30	6	200	10	78	
5	2	7	14	16	80	4	82	B
6	40	5	200	17	80	4	86	
7	4	4	16	1	60	3	89	
8	2	3	6	3	40	2	91	
9	4	100	400	11	40	2	93	C
10	2	1	2	4	30	1,5	94,5	
11	10	4	40	15	20	1	95,5	
12	18	20	360	14	18	0,9	96,4	
13	2	2	4	7	16	0,8	97,2	
14	3	6	18	5	14	0,7	97,9	
15	2	10	20	20	12	0,6	98,5	
16	2	40	80	18	10	0,5	99,0	
17	1	80	80	19	8	0,4	99,4	
18	5	2	10	8	6	0,3	99,7	
19	4	2	8	13	4	0,2	99,9	
20	3	4	12	10	2	0,1	100	
Σ	140		2000		2000	100		

Айрим ҳолларда D гуруҳини ажратиш зарурати пайдо бўлиб, унга сўнгги таҳлилдан буён ўзгармаган кўрсаткичларга эга номенклатура позициялари (масалан, ноликвидлар) киради. D гуруҳини ажратиш ҳеч қандай қийинчилик туғдирмайди: бу позициялар умумий йиғиндидан олиб ташланади, бунда N танланма аъзолари сони ўзгаради ҳолос.

интерваллари ва ортиш пунктига қайтиб келиш вақти ўхшаш тарзда ҳисобланади (6.34-жадвал).

Қолган иккита йўналишлар учун вақт интерваллари 6.35-жадвалда келтирилган.

6.34-жадвал

Автомобилнинг биринчи йўналиш пунктларига келишининг вақт интерваллари

Тушириш пункти	Етказиб беришнинг кафолатланган вақти		Юқори чегара	Қуйи чегара
	соат мин	±соат мин		
b <sub>2</sub>	10.23	0.58	11.21	9.26
b <sub>4</sub>	11.01	1.13	12.14	9.48
b <sub>1</sub>	12.08	1.26	13.34	10.42
a <sub>1</sub>	12.27	1.26	13.53	11.01

6.35-жадвал

Автомобилнинг иккинчи ва учинчи йўналишлар пунктларига келишининг вақт интерваллари

Тушириш пункти	Етказиб беришнинг кафолатланган вақти		Юқори чегара	Қуйи чегара
	соат мин	±соат мин		
Иккинчи йўналиш				
b <sub>6</sub>	10.19	0.58	11.17	9.21
b <sub>1</sub>	10.55	1.13	12.08	9.42
a <sub>2</sub>	11.18	1.13	12.31	10.05
Учинчи йўналиш				
b <sub>3</sub>	10.27	0.58	11.25	9.29
b <sub>5</sub>	11.05	1.13	12.18	9.52
b <sub>6</sub>	11.43	1.26	13.09	10.17
a <sub>2</sub>	12.04	1.26	13.30	10.38

6.5. Юкларни етказиб бериш тизимини лойihalаштириш

Замонавий шароитларда логистиканинг иккита функцияси бўлмиш: ташиш ва омборга қўйиш масалаларини, ўзаро боғлиқлик ва ўзаро алоқада биргаликда кўриб чиқиш айниқса долзарб ҳисобланади. Бундай ёндашув қуйидаги тахминга асосланган: етказиб бериш усулини белгилаб берадиган асосий омил бўлиб, ташиш учун мўлжалланган юкнинг тавсифи ҳисобланади. Шундай қилиб, транспорт харажатларига, юк оқимларига хизмат кўрсатишнинг етказиб беришлар сони, частотаси ва интервали, ҳамда

0.58холатларда кутилиши мумкин;  $t_{\beta} = 2,0$  да – 95,4%;  $t_{\beta} = 3,0$  да эса вақт харажатлари белгиланган чегаралардан умуман ошмаслиги керак.

### 6.33-жадвал

**Р эҳтимолликга мувофиқ бўлган нормал тақсимот учун коэффициент қиймати**

$t_{\beta}$ коэффициенти қиймати	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Вақт харажатларини ҳисобланган чегараларда бўлиши эҳтимоли, %	38,3	68,3	86,6	95,4	98,8	99,7

Мижозлар билан ўзаро муносабатларни аниқлаш учун вақтнинг мумкин бўлган четланиши  $t_{\beta} = 2,5-3,0$  коэффициенти бўйича ҳисобланиши таклиф этилади, бу мажбуриятлар бажарилишининг катта ишончлилигини таъминлайди. Ҳайдовчи иши жадвалини тузишда аниқ ишни рағбатлантириш учун  $t_{\beta} = 1,0-2,0$  деб қабул қилиш мумкин. Кўриб чиқилаётган мисолда эса  $t_{\beta} = 1,5$  деб фараз қиламиз.

$b_2$  истеъмолчига  $t_{\beta} = 1,5$  да юкни етказиб бериш вақтининг юқори чегараси қуйидагига тенг:

$$\bar{T}_{eb_2}^{\text{ю}} = (1,50 + 0,39 + 0,50) + 1,5 * \sqrt{0,4^2 + 0,03^2 + 0,5^2} = 3,35,$$

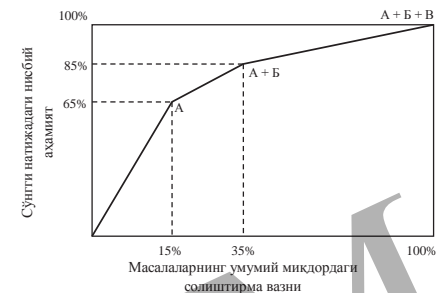
куйи чегара

$$\bar{T}_{eb_2}^{\text{к}} = (1,50 + 0,39 + 0,50) - 1,5 * \sqrt{0,4^2 + 0,03^2 + 0,5^2} = 1,43.$$

Шундай қилиб, йўналишдаги биринчи истеъмолчига юкни етказиб бериш вақти  $10.23 \pm 0.58$  соатни ташкил этади. Иккинчи  $b_4$  пункти учун етказиб беришнинг ўртача вақти йўналишнинг биринчи пунктига етказиб бериш вақти, биринчи ва иккинчи истеъмолчи ўртасидаги ҳаракат вақти ва иккинчи истеъмолчида тушириш вақтларининг йиғиндиси сифатида аниқланади. Ўртача квадратик четланиш – кўрсатилган катталикларнинг дисперсияларидан олинган квадрат илдиз чиқариш йўли билан аниқланади.<sup>37</sup>

Йўналишдаги қолган истеъмолчиларга юкни етказиб бериш

<sup>37</sup> Таха Хэмди А. Введение в исследование операций. 6-е изд. / Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2010. – 912 с. 53.



**3.1-расм. Турли тоифадаги масалалар миқдори (х ўқи) ва аҳамиятининг (у ўқи) солиштирма улушлари**

### А, В ва С номенклатура гуруҳларининг тавсифи<sup>16</sup>

**3.2-жадвал**

Гуруҳ	Назорат даври	Сугурта захиралари (омборхонада мавжудлиги эҳтимоли)*	Жижоз тури; маҳсулотнинг омборхонада жойлашуви**	Мазкур гуруҳ захираларини бошқаришда фойдаланиладиган прогноз қилиш услублари	Логистика концепциялари
А	Қундалик (узлуксиз)	0,95-0,99	Гравитацион стеллажлар; “иссиқ ҳудуд”	Комбинацияланган услублар, махсус дастурлар, имитацион моделлаштириш	QR, VIM, JIT (JIT II), DTD, MRP ва б.
В	1-2 ҳафта	0,9; 0,95-0,97	Кирувчи стеллажлар	Мавсумийликни ҳисобга олган ҳолдаги тренд моделлари	JIT, DTD, MRP ва б.
С	Ой, чорак ва ундан кўп	0,8-0,9	Катак стеллажлар ва кичик комплектация, “совуқ ҳудуд”	Оддий моделлар (текислаш ва б.)	-

\* - турли манбалар  
\*\* - профессор О.Б. Маликов таснифи бўйича

А, В ва С гуруҳларининг фоиз нисбатларини акс эттирувчи турли манбалардан олинган материаллар 3.3-жадвалда умумлаштирилган. Шундай экан, масалан, жадвалнинг тўртинчи сатрини далолат беришича, А гуруҳига барча захиралар умумий қийматининг 80%ни ва позициялар умумий

<sup>16</sup> Долгов А.П. Теория запасов и логистический менеджмент: методология системной интеграции и принятия эффективных решений. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2004. – 272 с. 13.



микдорининг 20%ни ташкил этувчи, номенклатура позициялари киритилган; В гуруҳида бу кўрсаткич 15% ва 30% ни ташкил этган. Равшанки, С гуруҳига қийматнинг 5%и ва номенклатура позицияларининг 50%и тўғри келади.

3.3-жадвалдан олинган гуруҳлар турли қийматлари координаталарининг максимал ва минимал қийматлари 3.2-расмда келтирилган.

Келтирилган маълумотлар таҳлили қуйидаги хулосаларга олиб келади:

- ҳозирги кунда номенклатура гуруҳлари чегараларини, яъни А ( $x_A, y_A$ ) ва В ( $x_B, y_B$ ) нукталари координаталарини, аниқлашнинг умумқабул қилинган ёндашуви йўқ;

- барча номенклатура гуруҳлари учун координата қийматларининг кенг диапозони кузатилмоқда. Масалан, А гуруҳи учун номенклатура бўйича таркоқлик 10% га (10 дан 20 % гача), гуруҳларга ажратиш кўрсаткичи бўйича эса (у ўқи) – 30% га (демак, 50 дан 80% гача) тенг. В ва С гуруҳларидаги вазият ҳам шунга ўхшаш, бу эса АВС услубини амалиётда қўллашни қийинлаштиради;

- АРІСС га мувофиқ, гуруҳларнинг тавсия этилган чегаралари диапозони, бошқа манбалар маълумотларидан анча фарқ қилади (А гуруҳидан ташқари).

Шундай қилиб, АВС услубини такомиллаштиришнинг муҳим масаласи бўлиб турли ёндашувларни тизимлаштириш, энг яхши вариантни танлаш мақсадида киёслама ҳисоб-китобларни амалга ошириш ва уларнинг натижаларини таққослаш хизмат қилади.

Номенклатура гуруҳларини ажратиш масалалари кўриб чиқилган кўплаб асарлар таҳлили, турли ёндашувларни 3.3-расмда тақдим этилган блок-схема шаклида тузилмалаштириш имконини берди. 3.3-расмдан кўриниб турибдики, АВС-таҳлилнинг мавжуд услублари учта гуруҳга бирлаштирилиши мумкин: эмпирик, дифференциал ва таҳлилий. Принципиал фарқларга қарамадан, барча услубларнинг умумий қисми ҳам мавжуд бўлиб

тавсифлари (ўртача қиймат ва ўртача квадратик четланиш) 6.20-жадвалда тақдим этилган (ортиш вақти учун иккинчи йўналиш маълумотларидан фойдаланамиз).

6.32-жадвал

Оптималлашув натижаларининг якуний жадвали

Кўрсаткич	Умумий босиб ўтилган йўл	Юк билан босиб ўтилган йўл	Транспорт иши
Мавжуд таксимот	180	90	62,95
Транспорт масаласининг ечими	176	88	61,2
“Коммивояжер масаласи”нинг ечими	103	70	94,85

Йўналишларнинг биринчисида етказиб бериш вақтини баҳолашни амалга оширамиз, бунда етказиб берувчидаги ортиш ишлари эрталаб соат 8-00да бошланади деб фараз қилайлик. Биринчи истеъмолчи  $b_2$ -га юкни етказиб беришнинг ўртача вақти – ортиш, ҳаракатланиш ва тушириш вақтларининг ўртача қийматлари йиғиндиси сифатида аниқланади; ўртача квадратик четланиш – кўрсатилган катталиклар дисперсиялари йиғиндисидан олинган квадрат илдизга тенг.

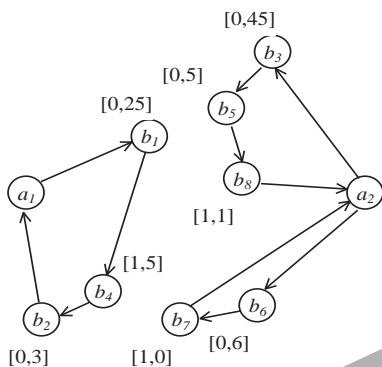
Ҳаракатланиш вақтининг ўртача қиймати ташиш масофасининг (12 км) ҳаракат тезлиги ўртача қийматига нисбати билан аниқланади  $t_x=12/31=0,39$ . Ҳаракат вақтининг ўртача квадратик четланиши ( $\sigma_x$ ), ҳаракат тезлиги ва вақти учун вариация коэффициентларининг  $v$  қийматлари тенг бўлади деган тасдиқдан келиб чиққан ҳолда аниқланади. Техник тезлик учун вариация коэффициенти 0,08 га тенг (6.20-жадвалга қаранг). Шунинг учун,  $\sigma_x$  ҳаракат вақтининг ўртача қиймати ва тезлик вариация коэффициентининг кўпайтмаси сифатида аниқланади ( $\sigma_x=0,39*0,08=0,03$  соат).

$t_p$  коэффициенти вақт ҳаражатларининг ҳисобланган чегараларда бўлишининг ўрнатилган эҳтимоллигига боғлиқ ҳолда қабул қилинади. Нормал қонун учун коэффициент 6.33-жадвалда келтирилган маълумотлар бўйича танланган бўлиши мумкин.

$t_p = 1,0$  да ҳаракат воситасининг белгиланган вақтда етиб келиши 68,3%



кейинчалик харакатланишдаги транспорт иши:  
 $P_1 = 2,05 * 10 + 1,8 * 19 + 0,3 * 4 = 55,9$  ткм.га тенг бўлади. Агарда транспорт воситаси  $a_1$  пунктдан, биринчи навбатда,  $b_2$  пунктига қараб харакатланадиган бўлса, мазкур кўрсаткич  $P_1 = 2,05 * 12 + 1,75 * 4 + 0,25 * 19 = 36,35$  ткм.ни ташкил этади. Демак, иккинчи вариант нисбатан қулай ҳисобланади. Барча шакллантирилган йўналишларда пунктлардан ўтиш тартибини белгилаш ўхшаш тарзда аниқланади (6.14-расм).



6.14-расм. Транспорт воситаларининг ҳаракат йўналишлари

Йўналишлардаги автомобилларнинг умумий босиб ўтган йўли  $L=45+25+33=103$  км.га, юк билан босиб ўтилган йўл эса  $L_{\text{юк}}=35+13+22=70$  км.га тенг бўлади. Барча йўналишлар учун транспорт иши қийматларининг йиғиндиси  $P=36,35+19+39,5=94,85$  ткм.

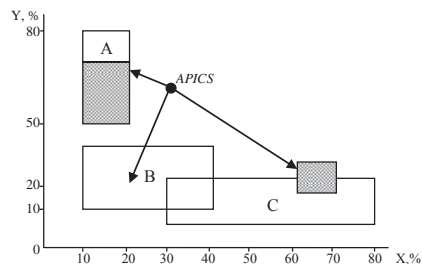
Йўналишларнинг оптималлашувини таҳлил қилган ҳолда, юк билан босиб ўтилган умумий йўлнинг қисқариши ва автомобил унумдорлигининг ошишига гувоҳ бўламиз (6.32-жадвал).

Ҳаракат воситалари йўналишлар пунктларига етиб келишининг вақт интервалларини аниқлаш мақсадида (6.41) ва (6.42) формулалардан фойдаланамиз. Ҳаракат тезлиги, ортиш ва туширишдаги тўхтаб туриш вақти

А, В, С гуруҳларининг фойз нисбатлари

Манба	А гуруҳ		В гуруҳ		С гуруҳ	
	У <sub>А</sub>	Х <sub>А</sub>	У <sub>В</sub>	Х <sub>В</sub>	У <sub>С</sub>	Х <sub>С</sub>
Б.А. Аникин ва б.	80	15-20	10-15	30	5-10	50-55
APCS (таъвия этилган параметрлар)	50-70	10-20	20	20	10-30	60-70
R.H. Ballou	60,7	14,3	28,4	35,7	10,9	50
	49,44	11,1	42,94	38,9	7,42	50
Д.Дж. Бауэрсокс	80	20	15	30	5	50
Д.Дж. Клосс						
Д.А. Гаврилов	81	20	17,5	40	2,5	40
А.М. Галжинский	75	10	20	20	5	70
В.В. Глухов	65	15	20	20	15	65
М. Кристофер	80	20	15	20	5	60
М.Р. Линдерс, Н. Харольд						
- захиралар	75	20	15	30	-	-
- харидлар	70-80	10	10-15	10-20	5-20	70-80
- мисол	71,1	10	19,4	19,5	9,5	71,1
О.В. Малков**	75	10	20	25	5	65
В.И. Сергеев	75-80	10-15	15-20	20-25	5-10	60-70
Д. Уотерс	70	10	20	30	10	60
J. Shapiro	60	20	20	20	20	60

\* APICS – American Production and Inventory Control Society.  
 \*\* Малков О.В. Деловая логистика. – СПб.: Политехника, 2003.



**3.2-расм. А, В ва С гуруҳлари координаталарини аниқлаш вариантларининг график тасвири (штрихланган жойлар - APICS га мувофиқ гуруҳлар чегаралари)**

у “маълумотлар базасини шакллантириш” ва “гуруҳлаштириш учун кўрсаткичларни танлаш ёки ҳисоблашни” ўз ичига олади. Бу ABC-таҳлилнинг муҳим, аммо кам ўрганилган соҳасидир. Гап шундаки, ҳаттоки 3.1-жадвалда келтирилган дастлабки маълумотларнинг оддий мисоли учун ҳам, гуруҳларга ажратиш учун иккита кўрсаткич танланган бўлиши мумкин: улардан бири – қиймат  $C_i$ , ҳисоб-китобларга мисол айнан у учун бажарилган; иккинчи кўрсаткич  $n_i$  – маҳсулот бирлиги миқдори бўлиб, у айланма ва тегишли омбор ва транспорт операцияларининг бажарилишини билвосита тавсифлайди. Мустақил кўрсаткич сифатида,  $C_i$  ва  $n_i$  дан ташқари, маҳсулот бирлиги қиймати  $C_i$  ҳам танланган бўлиши мумкин.

**Эмпирик услуб** гуруҳларга ажратишни ўхшашлик бўйича бажариш мумкин деган фаразга асосланади, шунинг учун ҳам гуруҳ чегаралари олдин ўтказилган тадқиқотлар натижалари бўйича танланади<sup>17</sup> (3.3-жадвалга қаранг). 3.3-расмга мувофиқ, эмпирик услубдан фойдаланиш қуйидаги операцияларни бажаришни назарда тутлади.

$C_i$  кўрсаткичларининг олинган қийматлари камайиб бориш тартибида жойлашади:

<sup>17</sup> Зеваков А.М., Петров В.В. Логистика производственных и товарных запасов: Учебник. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2002. – 320 с. 16.

қўйилмайди (6.31-жадвал). Ҳисоб-китоб жараёнида 1 константаси пайдо бўлди, шунинг учун қуйи чегарани 1 га оширамиз ( $44+1=45$ ).

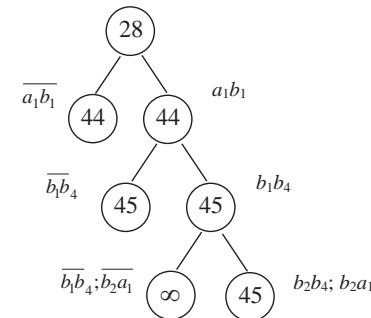
Олинган 2x2 матрицани ечиш осон бўлади. Йўналишда етишмаётган жуфтликлар бу  $b_4b_2$  ва  $b_2a_1$  жуфтликларидир.

**6.31-жадвал**  
 **$b_1$  сатри ва  $b_4$  устуни олиб ташланган матрица**

	$a_1$	$b_2$	
$b_2$	$0^\infty$	$\infty$	1
$b_4$	$0^0$	$0^\infty$	0
	0	0	1

Шундай қилиб, узунлиги 45 км бўлган  $a_1b_1$ - $b_4b_2$  йўналишга эга бўлди.

Ечимни “ечимлар дарахти” деб ном олган схема кўринишида тасвирлаш мумкин (6.13-расм). Тезлаштирилган услуб учун, “шоҳчалар ва чегаралар”нинг аниқ услубидан фаркли равишда, барча “шоҳчалар” бўйича текшириш амалга оширилмайди.



**6.13-расм. “Шохчалар ва чегаралар” услуби учун ечимлар дарахти**

Кейинги иккита йўналишлардаги:  $a_2b_6$ - $b_6b_7$ - $b_7a_2$  узунлиги 25 км;  $a_2b_3$ - $b_3b_5$ - $b_5b_8$ - $b_8a_2$  узунлиги 33 км; пунктлардан ўтиш тартиби ўхшаш тарзда аниқланади. Йўналишдаги пунктлардан ўтиш тартибини аниқлаш учун, транспорт ишини топиш лозим. Шундай экан,  $a_1$  пунктдан  $b_1$  пунктгача ва

тур йўналишлари эса олмайди.

**6.29-жадвал**

**Матрица ноллик элементлари учун баҳоларни аниқлаш<sup>36</sup>**

	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>4</sub>
a <sub>1</sub>	∞	0 <sup>16</sup>	2	1
b <sub>1</sub>	0 <sup>16</sup>	∞	10	9
b <sub>2</sub>	8	16	∞	0 <sup>9</sup>
b <sub>4</sub>	7	15	0 <sup>9</sup>	∞

Иккинчи турдаги кўпликнинг қуйи чегараси, бўлинаётган кўплик қуйи чегараси қийматлари ва a<sub>1</sub>b<sub>1</sub> жуфтлиги баҳоси катталигининг йиғиндисига тенг, яъни 28+16=44. a<sub>1</sub> сатр ва b<sub>1</sub> устун кўриб чикилмайди, яъни матрицадан олиб ташланади. Кейинчалик b<sub>1</sub>a<sub>1</sub> жуфтлигини танлаш, ҳар бир пунктга бир мартадан кириш шартига зид келарди. Шунинг учун ҳам b<sub>1</sub>a<sub>1</sub> жуфтлиги муҳосара қилинади ва матрицанинг тегишли каттакларига ∞ белгиси қўйилади.

4. Қайта шакланган ва келтирилган матрица 6.30-жадвалга жойлаштирилган. Константаларни ҳисоблаш жараёнида, тегишли тарзда 9 ва 7 га тенг константалар пайдо бўлди. Демак, a<sub>1</sub>b<sub>1</sub> жуфтлигини ўз ичига олган кўплик турининг узунлиги 16 га (28+16=44) ошади.

**6.30-жадвал**

**a<sub>1</sub> сатри ва b<sub>1</sub> устунни олиб ташланган матрица**

	a <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>4</sub>	
b <sub>1</sub>	∞	1	0 <sup>1</sup>	9
b <sub>2</sub>	1	∞	0 <sup>1</sup>	0
b <sub>4</sub>	0 <sup>1</sup>	0 <sup>1</sup>	∞	0
	7	0	0	16

6.30-жадвалдан кўришиб турганидек, барча жуфтликлар 1-га тенг бўлган бир хил баҳога эга. Масалан, b<sub>1</sub>b<sub>4</sub> жуфтлигини танлаймиз. b<sub>1</sub>b<sub>4</sub> жуфтлигини ўз ичига олмаган кўплик узунлиги 1га (44+1=45) ошади. Тегишли сатр ва устунни кейинчалик кўриб чиқишдан олиб ташлаймиз. b<sub>1</sub> устунни матрицадан олиб ташланган, шунинг учун муҳосара белгиси

$$C_a \geq C_b \geq \dots \geq C_i \geq \dots \geq C_m \quad (3.2)$$

Кейинчалик, янги индексларни бериш амалга оширилади a=1, b=2, ... , m=N, бу ерда N – номенклатура деталлари номларининг умумий миқдори, яъни

$$C_1 \geq C_2 \geq \dots \geq C_i \geq \dots \geq C_N \quad (3.3)$$

Ҳисоб-китоблар қулайлиги учун кўриб чиқиладиган қиймат кўрсаткичларининг нисбий катталиклари киритилади q<sub>i</sub> (фоизларда), бу билан кўрсаткичлар меъёрлашуви амалга оширилади:

$$q_i = \frac{C_i}{Q} * 100 \quad (3.4)$$

бу ерда  $Q = \sum_{i=1}^N C_i$ .

q<sub>i</sub> катталиклари ўсиб боровчи натижа билан қўшилади:

$$Q_i = \sum_{i=1}^j q_i = \frac{100}{Q} \sum_{i=1}^j C_i \quad (3.5)$$

Q<sub>i</sub> интеграл (кумулятив) боғлиқлик жадвал шаклида қийматлар жуфтлиги (Q<sub>i</sub>; i) кўринишида тақдим этилади ва кейинчалик Q<sub>j</sub>=f(a<sub>p</sub>, i) таҳлилий боғлиқлигини саралаш учун ёки график кўринишида (ординаталар ўқи Y – Q<sub>j</sub> қийматлари, абсциссалар ўқи – i қийматлари) фойдаланилган бўлиши мумкин.

Моҳиятан, эмпирик услуб бир неча вариантларни ўз ичига олади.

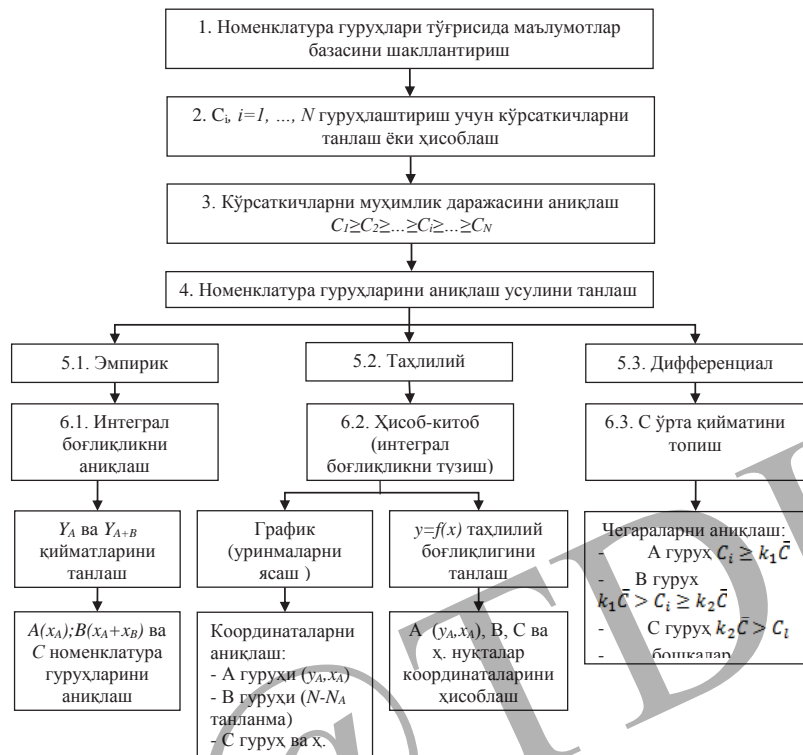
Биринчи, энг кенг тарқалган вариант, Y<sub>A</sub> ва Y<sub>A+B</sub> координаталарини танлашни назарда тутди, масалан Y<sub>A</sub>=80% ва Y<sub>A+B</sub>=95%.

Кейинчалик, Q<sub>i</sub> интеграл боғлиқлик ёрдамида, (3.5) формула, N номенклатура позицияларини A ва B гуруҳларига ажратиш имконини берадиган, X<sub>A</sub>\* ва X<sub>A+B</sub>\* қийматлари топилади.

Иккинчи вариант тескари масала ечилишини назарда тутди: X<sub>A</sub>\* ва X<sub>A+B</sub>\* координаталарининг берилган (танланган) қийматлари бўйича Y<sub>A</sub> ва Y<sub>A+B</sub> чегаралари аниқланади ва мумкин бўлган қийматлар билан таққосланади. Эталон қийматлар сифатида X<sub>A</sub>\*=20% ва X<sub>A+B</sub>\*=50%.

<sup>36</sup> Ballou Ronald H. Business Logistics Management. – Prentice-Hall International, Inc., 2009. 68.

Биринчи ва иккинчи вариантлар, одатда,  $Y$  ва  $X$  координаталарининг турли катталикларини ва демак,  $A$ ,  $B$ , ва  $C$  гуруҳларига турли баҳо берар экан, ушбу иккита вариантни ўзаро келиштирган учинчи вариантдан фойдаланиш мумкин.



3.3-расм. ABC номенклатура гуруҳларини аниқлаш услублари

**3.1 Мисол.** 3.1-жадвал маълумотлари асосида эмпирик услубни қўллашни кўриб чиқамиз. Биринчи вариантни танлаймиз ва  $A$  нукта  $Y_A=80\%$  (Парето қоидаси), ҳамда  $B$  нукта  $Y_{A+B}=95\%$  учун қийматларни топамиз. 3.1-жадвалда  $Y_A=80\%$ га мос келадиган  $Q_j$  қиймати йўқ, шунинг учун  $Q_{j=4}=78\%$  ёки  $Q_{j=5}=82\%$  ни танлаймиз. Тегишли тарзда  $A$  гуруҳини номенклатуранинг 4

“барча ечимлар” кўплиги учун узунликнинг қуйи чегараси ҳисобланади.

6.27-жадвал

Йўналишлар пунктлари ўртасидаги энг қисқа масофалар жадвали

$a_1$	$a_1$				$a_2$	$a_2$			$a_2$	$a_2$			
$b_1$	10	$b_1$			$b_6$	10	$b_6$		$b_3$	14	$b_3$		
$b_2$	12	20	$b_2$		$b_7$	12	3	$b_7$	$b_5$	11	4	$b_5$	
$b_4$	11	19	4	$b_4$					$b_8$	11	7	4	$b_8$

6.28-жадвал

“Барча ечимлар” кўплигининг қуйи чегарасини аниқлаш

а).		$a_1$	$b_1$	$b_2$	$b_4$		б).		$a_1$	$b_1$	$b_2$	$b_4$	
	$a_1$	$\infty$	0	2	1	10		$a_1$	$\infty$	0	2	1	10
	$b_1$	0	$\infty$	10	9	10		$b_1$	0	$\infty$	10	9	10
	$b_2$	8	16	$\infty$	0	4		$b_2$	8	16	$\infty$	0	4
	$b_4$	7	15	0	$\infty$	4		$b_4$	7	15	0	$\infty$	4
									0	0	0	0	28

2. Матрица каттакларидаги нолиқ қийматлар узунлиги бўйича минимал йўналишлар мавжудлигини кўрсатади, шунинг учун ҳам ташиш йўналишини барпо этишда бундай нолиқ узунликга эга элементлар биринчи навбатда кўриб чиқилади.

Бунинг учун келтирилган матрица барча элементлари баҳолари, тегишли устун ва сатр узунликларининг энг кичик катталиклари йиғиндиси сифатида белгиланади. Масалан,  $a_1b_1$  нолиқ элемент учун баҳо 16 (1+15)га тенг бўлади. Баҳо, мазкур элементни йўналишга киритилмаслиги натижасидаги йўқотишларни кўрсатади. Уни ўнг томондаги юкори бурчакга қўямиз (6.29-жадвал).

Катта йўқотишларга йўл қўймаслик учун, биринчи навбатда, йўналишга энг катта баҳога эга бўлган нолиқ элементни киритиш лозим. Мисолда, 16-га тенг бўлган максимал баҳо иккита элементга мос келади. Бундай ҳолатда иккита жуфтликдан исталган бири танланади, масалан  $a_1b_1$ .

3. Кўпликни шохчаларга ажратиш учун уни иккита турга бўлиш лозим: биринчи тур йўналишлари  $a_1b_1$  жуфтлигини ўз ичига олади, иккинчи

Свир услубига асосан, юклаш пунктидан, масалан  $a_1$ , чиқаётган фараз қилинаётган нур соат стрелкаси бўйича ёки унга қарама-қарши айланган холда, тушириш пунктларининг тасвирларини “ўчиради”. Кейинги пунктни қўшиш оқибатида ташиш ҳажми транспорт воситасининг юк кўтара олиш қобилиятидан ошиб кетадиган бўлса, йўналиш шаклланган ҳисобланади. Йўналишнинг биринчи пункти  $b_2$  бўлиб, ташиш ҳажми 0,3 т.га тенг бўлади, кейинги пункт  $b_4$  умумий ташиш ҳажми эса 1,8 т.ни ташкил этади. Йўналишга  $b_1$  пунктини ҳам қўшиш мумкин, чунки транспорт воситаси юк кўтара олиш қобилиятидан ошиб кетиш ҳолати рўй бермайди.

Свир услубини  $a_2$  пункти учун қўллаш иккита йўналишга эга бўлиш имконини беради. Биринчи йўналиш  $b_6$  ва  $b_7$  пунктларини ўз ичига олади, ташишнинг умумий ҳажми эса 1,6 т.га тенг бўлади; иккинчи йўналиш –  $b_3$ ,  $b_5$  ва  $b_8$  пунктларидан иборат бўлиб, ҳажми – 2,05 т.ни ташкил этади.

Йўналишдаги пунктлардан ўтиш тартибини “шоҳчалар ва чегаралар” тезлаштирилган услуби ёрдамида аниқлаш таклиф этилади, уни қўллаш учун эса, битта йўналишга киритилган пунктлар ўртасидаги энг қисқа масофаларни аниқлаш лозим (6.27-жадвал). Фараз қилайлик, матрица симметрик кўринишга эга.

Услуб қўлланилишини  $a_1$ ,  $b_1$ ,  $b_2$  ва  $b_4$  пунктларини ўз ичига олган йўналишда кўриб чиқамиз.

1. Қуйи чегарани белгилаймиз. Бунинг учун сатрнинг ҳар бир элементидан ушбу сатрнинг энг кичик элементи айриб ташлаймиз (6.28, а-жадвал). Кейинчалик, янги матрица ҳар бир устуни элементидан ушбу устуннинг энг кичик элементини айирамиз (6.28, б-жадвал).

Келтирилган матрица 6.28, б-жадвалда кўрсатилган. Матрицанинг ўнг ва қуйи қисмида яқинлаштириш константалари – олдин сатрлардан, кейин эса устунлардан айриб ташланган энг кичик элементлари кўрсатилган.

28-га тенг бўлган константалар йиғиндиси, барча йўналишлар, яъни

позицияси ( $X_A=20\%$ ) ёки 5 позицияси ( $X_A=25\%$ ) ташкил этади. Худди шундай  $Y_{A+B}=95\%$ да В ни аниқлаш учун топамиз  $Q_{j=10}=94,5\%$ , яъни  $X_{A+B}=50\%$  ва  $Q_{j=11}=95,5\%$  ( $X_{A+B}=55\%$ ).

Шундай қилиб, олинган ечимлардан қуйидагиларни танлаш мумкин: А гуруҳ (78%, 4 позиция), В гуруҳ (26,5%, 6 позиция), С гуруҳ (5,5%, 10 позиция).

Дифференциал услуб, 3.3-расмга мувофиқ, ҳам  $C_i$  ранжирланган кўрсаткичлар учун, ҳам дастлабки танланма учун қўлланилган бўлиши мумкин. Услуб асосида кўрсаткичларнинг ўртача қийматларига таянган нисбатлар ётади:

$$\bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^N C_i}{N} \quad (3.6)$$

Бу ерда:  $N$  – танланма ҳажми.

Умумий ҳолда, гуруҳлаштириш учун  $C_A$  ва  $C_B$  чегаравий қийматлари  $K_i$  коэффициентлари ёрдамида ҳисобланади, уларнинг катталиклари эса 3.4-жадвалда келтирилган. Масалан, А гуруҳига кўрсаткичлари  $C_i \geq K_1 \bar{C}$  бўлган номенклатура позициялари тегишли бўлса, В гуруҳига тегишли тарзда:

$$K_1 \bar{C} > C_i \geq K_2 \bar{C} \quad (3.7)$$

С гуруҳи учун эса:

$$K_2 \bar{C} > C_i \quad (3.8)$$

**3.2 мисол.** Дифференциал услуб билан номенклатура гуруҳларини танлаш кетма-кетлигини 3.1-жадвалда келтирилган маълумотлар бўйича кўриб чиқамиз, бунда  $K_1=6$  ва  $K_2=0,5$ .

Кўрсаткичнинг ўртача қиймати  $\bar{C} = \frac{2000}{20} = 100$  сўм экан, унда А гуруҳига,  $C_i$  катталиги  $6\bar{C} = 600$  сўмдан катта ёки тенг бўлган номенклатура позициялари киради. Бундай кўрсаткич битта, демак, катталик  $Y_A=30\%$  ва  $X_A=5\%$ .  $C_j < 600$  сўм ва  $C_j \geq \frac{\bar{C}}{2} = 50$  сўм бўлган номенклатура позициялари В гуруҳига тегишли бўлиши лозим. Жадвалдан фойдаланган ҳолда,

куйдагиларни топамиз  $Y_{A+B}=89\%$  ва  $X_{A+B}=35\%$ , яъни В гуруҳи 59%ни ташкил этади ва унга номенклатуранинг 30%и киради.

Дифференциал услубнинг шубҳасиз устунлиги – унинг оддийлигида:  $C_i$  кўрсаткичларини ранжирлаштириш ва интеграл (йиғилган) боғлиқликни барпо этиш зарурияти йўқ. Дифференциал услубнинг камчилиги –  $K_1$  ва  $K_2$  коэффициентларини танлашдаги ноаниқлик, айрим ҳолларда у ҳато натижаларга олиб келиши мумкин (хусусан, А гуруҳини ажратиш мумкин эмаслиги).

**3.4-жадвал**  
Номенклатура гуруҳларини аниқлаш учун коэффициентлар катталари (дифференциал услуб)

Манба, йил	Коэффициентлар	
	$K_1$	$K_2$
Родников А.Н., 1995 Гаджинский А.М., 2000 Николайчук В.Е., 2001	6	0,5
Маликов О.Б., 2003	5-6	0,5-0,6
Оганесян М.Д., 2004	2-6*	0,33-0,5*
	4-6**	0,33-0,5**

\* Кенг ассортиментга эга чакана савдо учун тавсия этилган қийматлар (2 ёки 6)  
\*\* Шунинг ўзи кенг ассортиментли улгуржи савдо учун

**Таҳлилий услуб.** Мазкур услубнинг ўзига хослиги шундаки, А, В ва С гуруҳларига ажратиш муайян қоида (мезон) асосида амалга оширилади ва интеграл эгри чизик  $Q_j$  характерига боғлиқ бўлади. Ҳозирги кунда иккита асосий вариантни ажратиш мумкин (3.3-расмга қаранг) – график ва таҳлилий.

Бизига маълум илмий манбаларга мувофиқ, А гуруҳни ажратишнинг график усули биринчи марта 1976 йилда [24] асарда таклиф этилган. Бўлиш нуктаси Лагранж теоремаси асосида танланган. Кейинчалик, мазкур ёндашув [21, 1997 й.] асарда, А ва В гуруҳларга ажратишнинг икки нуктаси координаталарини аниқлаш учун таҳлилий услубият кўринишида ўз ривожини топган.

График усулда (3.4-расм) ординаталар ўқига  $Q_j$  қийматлари, абсциссалар ўқига номенклатура позицияларининг рақамларига тегишли 1, 2,

келтирилган.

**6.26-жадвал**

**Транспорт масаласининг ечими**

Ортиш пункти	Тушириш пунктлари								Жами
	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$b_6$	$b_7$	$b_8$	
$a_1$	0,25/ 10	0,3/ 12	-	1,5/ 11	-	-	-	-	2,05
$a_2$	-	-	0,45/ 14	-	0,5/ 11	0,6/ 10	1,0/ 12	1,1/ 8	1

Истеъмолчиларга маятникли йўналишлар бўйича хизмат кўрсатиш шартида, ташишнинг умумий масофаси

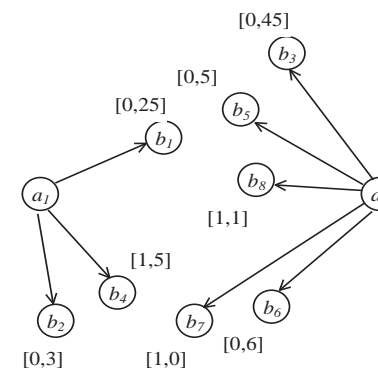
$$L = (10 + 12 + 11 + 14 + 11 + 10 + 12 + 8) * 2 = 176 \text{ км-ни ташкил}$$

этади, юк билан босиб ўтилган йўл эса  $L_{\text{юк}} = 88$  км-га тенг бўлади.

Транспорт иши:

$$P = 0,25 * 10 + 0,3 * 12 + 0,45 * 14 + \dots + 1,1 * 8 = 61,2 \text{ ткм.}$$

Йўналишга пунктларни тўплашни, 6.12-расмда тақдим этилган пунктларнинг бир-бирига нисбатан жойлашуви схемасини қўллаган ҳолда, Свир услубига асосан бажарамиз. Квадрат қавслар ичида юк қабул қилувчиларнинг эҳтиёжлари келтирилган. Транспорт воситаларининг юк кўтариш қобилияти 2,2 т.га тенг деб қабул қилинган.



**6.12-расм. Юк яратувчи ва юк ютувчи пунктларнинг жойлашуви**

катагига максимал мумкин бўлган юкламани киритамиз, бунда етказиб берувчи ресурслари ва истеъмолчи талаби ҳисобга олинади. Иккита бир-бирига тенг бўлган энг катта айирма мавжуд бўлганда, юклама, кичикрок элементга эга бўлган катакга ёзилади (6.24-жадвал). Етказиб берувчи ресурси тўлиқ тамом бўлган ёки истеъмолчи талаби тўлиқ кондирилганда, мазкур сатр ёки устун кейинчалик кўриб чиқишдан олиб ташланади.

6.24-жадвал

Биринчи юкланган элементни аниқлаш

Ортиш пункти		Тушириш пунктлари								Жами
		b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>7</sub>	b <sub>8</sub>	
Ташиш ҳажми Q, т		0,25	0,3	0,45	1,5	0,5	0,6	1,0	1,1	-
a <sub>1</sub>	Масофа l, км	10	12	15	11	13	15	14	10	0
a <sub>2</sub>	Масофа l, км	9	18	14	17	11	10	12	8	1
Айирмалар қатори		1	6	1	6	2	5	2	2	

Энг катта айирма 6 га тенг, минимал элемент – 11, a<sub>1</sub> пунктдан b<sub>4</sub> пунктга максимал мумкин бўлган юк ҳажми ташилади – 1,5 т. Истеъмолчи талаби тўлиқ кондирилган, шунинг учун ҳам мазкур устун кейинчалик кўриб чиқишдан олиб ташланади. Айирмаларни қайта ҳисоблаш зарур (6.25-жадвал).

6.25-жадвал

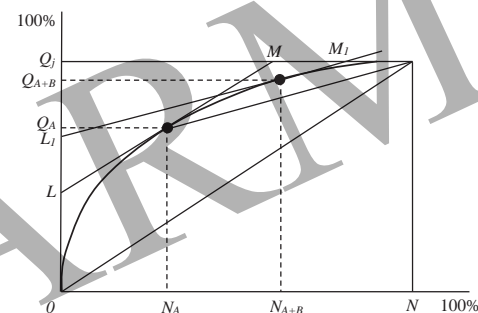
Иккинчи юкланган элементни аниқлаш

Ортиш пункти		Тушириш пунктлари								Жами
		b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>7</sub>	b <sub>8</sub>		
Ташиш ҳажми Q, т		0,25	0,3	0,45	0,5	0,6	1,0	1,1	-	
a <sub>1</sub>	Масофа l, км	10	12	15	13	15	14	10	0	
a <sub>2</sub>	Масофа l, км	9	18	14	11	10	12	8	1	
Айирмалар қатори		1	6	1	2	5	2	2		

6.25-жадвалда айирмалар қаторидаги энг катта айирма – 6, минимал элемент – 12, шундай қилиб, a<sub>1</sub> пунктдан b<sub>2</sub> пунктга юкнинг максимал мумкин бўлган ҳажми ташилади – 0,3 т. Кейинчалик, операция, мумкин бўлган тақсимот дастури тузилмагунга қадар такрорланади (6.26-жадвал). Суратда тегишли пунктга ташишлар ҳамжи, маҳражда эса – ташиш масофаси

..., N индекслар туширилади. (Q<sub>j</sub>;i) координаталарга эга нукталар, графикда OO'D силлик эгри чизик билан қўшилади, у эса умумий ҳолатда қаварик шаклга эга бўлади. Кейинчалик, интеграл эгри чизик OO'D га OD тўғри чизикка параллел бўлган LM уринма ўтказилади. OD тўғри чизик, бутун номенклатура учун  $\bar{q}_A$  кўрсаткичини текис тақсимланишига тўғри келади:

$$\bar{q}_A = \frac{100}{N}. \quad (3.9)$$



3.4-расм. A, B, C номенклатура гуруҳларини аниқлаш (график усул)

Энг яқин тўлиқ қийматигача тўлдирилган O' уринма нуктаси абсциссаси, бутун номенклатурадан биринчи гуруҳни N<sub>A</sub> (A гуруҳ) ажратади, унга  $q_i \geq \bar{q}_A$  кўрсаткичларга эга номенклатура позициялари киради. Шундай қилиб, q<sub>i</sub> кўрсаткичи қиймати бутун N номенклатураси учун кўрсаткичининг ўртача қийматидан катта ёки унга тенг бўлган, номенклатуранинг барча позициялари A гуруҳига тегишли бўлади.

Мос равишда (Q<sub>A</sub>) нуктаси ординатаси, Q<sub>j</sub> умумий кўрсаткичи катталигидаги A гуруҳ деталларининг фоизлардаги улушини кўрсатади.

Юқорида тилган олинган усул билан деталларнинг қолган номенклатурасини гуруҳларга бўлишни давом эттираемиз. O' нуктани D нуқта билан бирлаштирамиз ва O'D тўғри чизикка параллел бўлган, O'O'D уринмасини ўтказамиз. O'' уриниш нуктаси абсциссаси қолган номенклатуранинг B ва C гуруҳларга ажратади.



Қолган номенклатура учун ўртача кўрсаткич қиймати қуйидагига тенг бўлади:

$$\bar{q}_B = \frac{100 - Q_A}{N - N_A}, \quad (3.10)$$

Бу ерда:  $N_A$  – А гуруҳига кирган позициялар сони.

Шундай қилиб, қуйидаги тенгсизликка риоя қиладиган  $q_j$  кўрсаткичга эга номенклатура позициялари В гуруҳга тушади

$$\bar{q}_A > q_j > \bar{q}_B. \quad (3.11)$$

Айтиб ўтиш лозимки, агарда  $OO'O'D$  эгри чизик каварик бўлмаса, деталларнинг бирорта гуруҳини ҳам ажратиш бўлмайди; агарда  $O'O'D$  эгри чизик каварик бўлмаса В ва С гуруҳларини ажратиш бўлмайди. Яна бир ёки бир нечта гуруҳни ажратиш зарурати пайдо бўлса, жараёни давом эттириш мумкин.

График ва дифференциал ёндашувларни таққослаш А нуктаси координаталарини аниқлашда уларнинг ўхшашлигини ( $k_1=1$ да) ва В гуруҳини аниқлаш учун координата қатъий белгиланмасдан, интеграл боғлиқликнинг эгрилиги ва А нуктаси координатаси билан аниқлангандаги ( $k_2 \neq const$ ) тафовутни кўрсатади.

**3.3-мисол.** График усулдан фойдаланган ҳолда ABC-таҳлил вариантини кўриб чиқамиз, унда А ва В чегараларини аниқлаш (3.9) ва (3.10) нисбатлар асосида амалга оширилади. 3.1-жадвал маълумотлари асосида қуйидаги қоида бўйича А гуруҳини ажратамиз

$$C_i \geq \frac{100}{N}$$

Бунда  $N=20$  ва  $\bar{q}_A = 5\%$  А гуруҳига  $N_A=4$  номенклатура позициялари киради, бунда  $Y_A=78,5\%$ ,  $X_A=20\%$ .

В гуруҳи қуйи чегарасини аниқлаш учун (3.10) формуласидан фойдаланамиз. Қийматларни қўйиб қуйидагига эга бўламиз

$$\bar{q}_B = \frac{100 - 78,5}{20 - 4} = 1,34\%.$$

$\sigma_{mc}$  - юкни етказиб беришнинг ўртача квадратик четланиши, соат;

$t_\beta$  - Р эҳтимолликга мувофиқ бўлган, нормал тақсимот квантили.

Катталиклар ва  $\sigma_{mc}$  мувофиқ тарзда (6.1) ва (6.2) формулалар бўйича топилади.

**6.3 мисол.** Фараз қилайлик, иккита пунктдан ( $a_1$  ва  $a_2$ ) саккизта юк олувчиларга ( $b_1, b_2, \dots, b_8$ ) (Q) ҳажмдаги юкни ташиш талаб қилинади. Масала шартлари 6.23-жадвалда келтирилган.

**6.23-жадвал**

**Юк яратувчи ва юк ютувчи пунктлар ўртасидаги юк ташиш ҳажми ва масофаси**

Ортиш пункти	Тушириш пунктлари								Жами
	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$b_6$	$b_7$	$b_8$	
Ташиш ҳажми Q, т	0,25	0,3	0,45	1,5	0,5	0,6	1,0	1,1	5,7
$a_1$ Масофа l, км	10	12	15	11	13	15	14	10	-
$a_2$ Масофа l, км	9	18	14	17	11	10	12	8	-

Фараз қилайлик, мумкин бўлган мавжуд тақсимот қуйидаги кўринишда бўлади:  $a_1$  пунктига  $b_2, b_3, b_4, b_7$  юк қабул қилувчилар бириктирилган,  $a_2$  пунктига эса –  $b_1, b_5, b_6$  ва  $b_8$ .

Маятник йўналишларнинг умумий узунлиги 180 км-га, юк билан босиб ўтилган йўл эса – 90 км-га тенг бўлади.

Транспорт иши қуйидаги формула бўйича аниқланади

$$P = \sum Q_i * l_i,$$

шундай қилиб:

$$P = 0,25 * 9 + 0,3 * 12 + 0,45 * 15 + \dots + 1,1 * 8 = 62,95 \text{ ткм}$$

Транспорт масаласини Фогел услуги билан ечамиз. Энг яқин масофалар матричасининг ҳар бир устуни ва сатрида иккита энг кичик элементни топамиз ва улар ўртасидаги абсолют айирмани топамиз. Масалан, ортишнинг биринчи пунктига тегишли бўлган, биринчи сатр учун, энг кичик элементлар қиймати 10 га ва уларнинг айирмаси нолга тенг. Бундан кейин, айирмалар сатрида унинг энг катта миқдори танлаймиз ва минимал элемент

пункт танланади;

- йўналишда қўшимча автомобилдан фойдаланиш.

#### 6.4. Автомобилларда ташишни тезлаштирилган ҳолда амалга оширишни режалаштириш алгоритми

Алгоритмни амалга оширишда бўйича масалаларни ечишнинг яқинлаштирилган услублари, ҳамда, статистик моделлаштириш ўрнига қўлланиладиган, юкни етказиб бериш вақтини баҳолаш амалий аҳамиятга эга.<sup>35</sup>

Умумий алгоритмнинг тегишли блоклари учун қуйидаги услубларни қўллаш таклиф этилади:

1. Транспорт масаласини ечиш учун – Фогел аппроксимацияси услуби, биринчи мумкин бўлган режани тузиш усули. Олинган тақсимот, айниқса масала кичик ўлчамга эга бўлганда, оптимал ёки унга етарлича яқин ҳисобланади.

2. Йўналишларни тузиш учун – фараз қилинаётган нур услуби (Свир услуби).

3. “Коммивояжер масаласи”ни ечиш учун – “шоҳчалар ва чегаралар” тезлаштирилган услуби (ечим фақатгина битта шоҳча бўйича олиб борилади, бошқа шоҳчалар оптималликка текширилмайди).

4. Ташиш жараёни таркибий қисмларини моделлаштириш ўрнига транспорт воситасининг келиш вақти ва ҳар бир истеъмолчи учун туширишнинг тугалланиш вақти интерваллари қуйидаги формулалар бўйича (юкни “аниқ муддатга” етказиб бериш вақти  $T_{AM}$ ) баҳоланади:

$$\text{юкори чегара учун} - T_{AM}^{\text{ю}} = T_n + \bar{T}_y + t_{\beta} * \sigma_{mc}, \quad (5.41)$$

$$\text{қуйи чегара учун} - T_{AM}^{\text{қ}} = T_n + \bar{T}_y - t_{\beta} * \sigma_{mc}, \quad (5.42)$$

бу ерда  $\bar{T}_c$  - юкни етказиб беришнинг ўртача вақти, соат;

<sup>35</sup> Экономика и организация внешнеторговых перевозок: Учебник / Под ред. К.В. Холопова. – М.: Юристь, 2010. – 684 с. 66.

В гурухининг юкори ( $\bar{q} = 5\%$ ) ва қуйи ( $\bar{q} = 1,34\%$ ) чегараларини ҳисобга олган ҳолда топамиз:  $N_B=6$  бирлик,  $Y_{A+B}=94,5\%$ ,  $X_{A+B}=50\%$ .

С гуруҳи параметрлари қуйидагича:  $Y_C=5,5\%$ ,  $X_C=50\%$ , яъни номенклатуранинг 10 позицияси.

Тахлилий усулда номенклатура гуруҳларини аниқлаш босқичларининг кетма-кетлиги қуйидагича:

1.  $N$  номенклатураси позициялари 0-1 интервалда меъёрлаштирилади ва  $X$  аргумент киритилади.

2.  $Q_j$  интеграл эгри чизигини аппроксимацияси учун  $y=f(x, a_p)$  тахлилий боғлиқлик танланади.

3. Тизимлаштирилган статистик маълумотлар асосида энг кичик квадратлар (ЭКК) услубини ёки сонли услубларни қўллаган ҳолда,  $a_p$  коэффициентлари аниқланади.  $y = \sqrt[a]{a_1x + a_2x^2}$ ,  $y = x^a$  ва бошқа турдаги ночизикли боғлиқликлар учун ЭКК услубидан фойдаланишда, “нормал” кўринишга олиб келиш учун зарурий ўзгартиришлар амалга оширилади. Аммо, уларни ҳар доим ҳам амалга ошириб бўлавермайди. Масалан, [68] асарда интеграл боғлиқликни аппроксимация қилиш учун қуйидаги формула қўлланилган:

$$y = \frac{(1+a)x}{a+x}. \quad (3.12)$$

ЭКК асосида Paul Bender (1981 й.) а коэффициентини аниқлаш тенгламасини олган:

$$\sum_{i=1}^N \frac{y_i x_i - y_i x_i^2}{(a+x_i)^2} - \sum_{i=1}^N \frac{(1+a)(x_i^2 - x_i^3)}{(a+x_i)^3} = 0. \quad (3.13)$$

Равшанки,  $a$ -ни ҳисоблаш учун сонли услубларни қўллаш зарур.

4.  $a_p$  коэффициентларини аниқлашда дастлабки шартларга риоя қилиш зарур: биринчиси –  $x=0$ -да,  $y=0$ ; иккинчиси –  $x=I$ -да,  $y=I$ . Бу ЭКК-ни қўллашда “нормал” тенгламалар сонини қисқартириш имконини беради. Масалан,

$$y = \sqrt[a]{a_1x + a_2x^2} \quad (3.14)$$

боғлиқлик учун дастлабки шартларни ҳисобга олиш куйидаги муносабатга олиб келади:  $a_1=1-a_2$ .

5. Гуруҳларга ажратиш мезони сифатида, А гуруҳига  $C_i$  кўрсаткичлари бутун танланма учун кўрсаткичнинг ўртача қийматидан  $\bar{C}$  катта ва унга тенг бўлган, номенклатуранинг барча позициялари киради деган шартни танлаймиз. Лагранж теоремасига мувофиқ,  $f(x)$  каварик эгри чизикда шундай битта А нукта мавжудки, ундаги уринма хордага, бизнинг вазиятда эса – координаталар боши (0;0) ва (1;1) координатали нуктани бирлаштирувчи чизикга, параллел бўлади. А нуктаси абсциссасини аниқлаш учун куйидаги формуладан фойдаланамиз:

$$f'(x_A) = \frac{f(b) - f(a)}{x_b - x_a}, \quad (3.15)$$

Бу ерда:  $f'(x_A) - f(x)$  функциясининг А уриниш нуктасидаги ҳосиласи;  $x_A$  – уриниш нуктасининг кидирилаётган абсциссаси;  $f(x_a), f(x_b)$  – функциянинг бошланғич  $x_a$  ва охириги  $x_b$  нукталаридаги қийматлари.

Дастлабки шартларни ҳисобга олган ҳолда, (3.15) тенгламаси куйидаги кўринишда ёзилади:

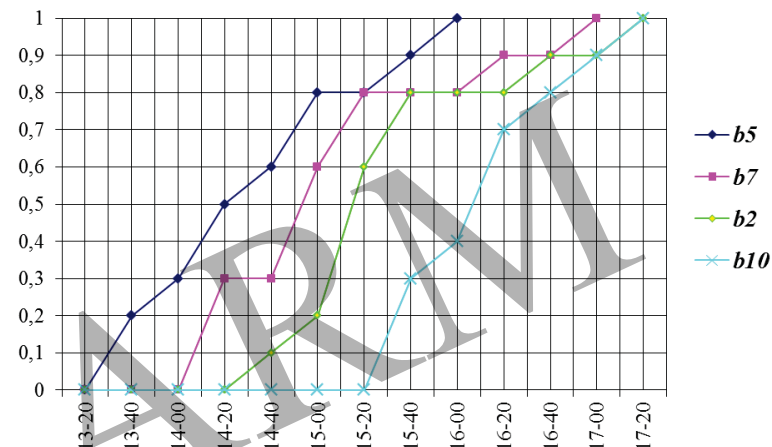
$$f'(x_A) = 1. \quad (3.16)$$

(3.16) тенгламасини ечган ҳолда,  $x_A$  ни, кейин  $y_A=f(x_A)$  координатасини ва А гуруҳига мансуб бўлган номенклатура позициялари миқдорини топамиз:

$$N_A = x_A * N \quad (3.17)$$

6. В нуктасини аниқлаш учун янги координаталар тизимини киритамиз, унда  $X_A$  абсциссаси ва  $Y(X_A)$  ординатаси ҳисоб боши сифатида қабул қилинади. Охириги нукта  $X_B=1, f(X_B)=1$  координаталарига эга эканлигини ҳисобга олган ҳолда, (3.15) тенглама куйидаги кўринишда ёзилади:

фақатгина  $b_7$  истеъмолчига етказилиши мумкин.  $b_2$  истеъмолчига хизмат кўрсатиш 80%ни,  $b_{10}$  га эса – атиги 40%ни ташкил этади.



6.11-расм. Биринчи йўналишда автомобил тушириш пунктига етиб келиши вақтининг тақсимот функцияси графиги

Кўриб чиқилган мисол, транспорт логистикасида автотранспорт ташишларини режалаштиришнинг ягона алгоритмини қўллаш истикболини намойиш этди. Амалий фаолиятда фойдаланиш учун эса алгоритм, бизнингча, қарор қабул қилиш матрицаси билан тўлдирилиши, ва унда олинган натижага ўзгартириш киритишнинг барча мумкин бўлган вариантлари акс эттирилиши лозим:

- етказиб берувчилар ёки истеъмолчилар билан мувофиқ тарзда ортиш ёки тушириш вақтига ўзгартириш киритиш тўғрисида битим имзолаш, бунда йўналишга ўзгартириш киритиш талаб қилинмайди;

- йўналишга ўзгартириш киритиш, бунда бирор йўналишнинг пункти, шартнома мажбуриятлари бажарилишини таъминлаш мақсадида, вақт захирасига эга бўлган бошқа пунктга ўтказилади. Ушбу ҳолатда, ўтказиш транспорт ишининг энг кам миқдорда ошишига олиб келадиган

$$\theta_1 = 0,5 * (-\ln 0,9117) = 0,0462 \text{ соат, } (\xi=0,9117) \text{ ёки } \theta_1 = 3 \text{ дакика.}$$

$b_{15}$  пунктдаги тушириш ишлари соат 11.28 да ўз ниҳоясига етади.

Худди шундай тарзда амал қилган ҳолда (ҳаракат-тушириш), биринчи йўналишнинг кейинги пунктлари учун биринчи амалга ошириш вақт интервалларини топамиз:

9.00-11.21 –  $a_1$  да ортиш; 11.21-11.25 –  $a_1 b_{15}$  кесимида ҳаракатланиш;

11.25-11.28 -  $b_{15}$  да тушириш; 11.28-11.31 -  $b_{15} b_{11}$  кесимида ҳаракатланиш;

11.31-11.46 -  $b_{11}$  да тушириш;

11.46-11.53 -  $b_{11} b_3$  ҳаракатланиш;

11.53-11.57 -  $b_3$  да тушириш ва х.

$a_1$  ва  $a_2$  пунктлари учун алгоритмни ўн марта амалга ошириш бўйича моделлаштириш натижалари 6.21 ва 6.22 – жадвалларда келтирилган. Автомобил тушлик пайтида келганда ёки тушликгача қолган вақт тушириш вақтидан кам бўлган тақдирда автомобилдан юкни тушириш амалга оширилмаслиги тўғрисида унутмаслик лозим. Бундай ҳолатларда режалаштирилмаган тўхташлар вақти  $t_{\text{тўх}}$  аниқланади ва барча амалга оширишлар бўйича йиғиндиси ҳисобланади.

Биринчи йўналишда автомобилнинг сўнгги тўртта пунктга, яъни  $b_5$ ,  $b_7$ ,  $b_2$  ва  $b_{10}$  пунктларига, келиши вақтининг тақсимот функцияси графигини барпо этамиз.

Тақсимот функциясининг графиги, автомобиллар умумий сонининг қайси қисми берилган вақтда муайян истеъмолчигача етиб келишини кўрсатади (6.11-расм).

Моделлаштириш натижалари таҳлили шуни кўрсатдики:

- вақт чекланишлари иккинчи йўналишда тўлиқ бажарилади;
- $b_5$  пунктдаги тушлик, биринчи йўналишдаги автомобил иш вақти ошишига олиб келмайди;
- биринчи йўналишда соат 16.00да юкни 90% эҳтимоллик билан

$$f'(x_{A+B}) = \frac{1-f(x_A)}{1-x_A}. \quad (3.18)$$

Кейинги ҳисоб-китоблар 5 пунктга ўхшаш бўлади:  $X_{A+B}$  ни, ундан кейин эса  $Y_{A+B}$  ва  $N_{A+B}=(X_{A+B}-X_A)N$  ларни топамиз.

A, B ва C номенклатура гуруҳларини аниқлашнинг таҳлилий услуби қўлланилишини кўриб чиқамиз.

**3.4 Мисол.** Фараз қилайлик, ҳисоб-китоблар учун (3.14) кўринишдаги функция танланган:

$$y = \sqrt{a_1 x + a_2 x^2}. \quad (3.19)$$

Таҳлил кўрсатишича, (3.17) функция  $a_1 \leq 2$  қийматларида  $Q_j$  аппроксимацияси учун қўлланилиши мумкин. Агарда  $a_1 > 2$  бўлса, унда  $y(x)$  функция 0-1 интервалда максимумга эришади, бу эса  $Q_j$  интеграл боғлиқлик характерига зид келади.

$$a_1=2 \text{ деб қабул қиламиз, унда } a_2=1-a_1=1.$$

Уриниш нуқтаси абсциссасини ҳисоблаш учун (3.16) тенгласидан фойдаланамиз. Чунки:

$$f'(x) = (\sqrt{a_1 x + a_2 x^2})' = \frac{a_1 + 2a_2 x}{2\sqrt{a_1 x + a_2 x^2}} \quad (3.20)$$

Ўзгартиришлардан кейин топамиз:

$$x_{1,2} = -\frac{a_1}{2a_2} \left( 1 \pm \sqrt{\frac{1}{1-a}} \right). \quad (3.21)$$

$a_1$  ва  $a_2$  қийматларини қўйгандан кейин қуйидагига эга бўламиз:

$$x_A = -\frac{2}{2(-1)} \left[ 1 \pm \sqrt{\frac{1}{1-(-1)}} \right] = 0,293$$

$x_A=1,707$  иккинчи қийматни олиб ташлаймиз.

$y_A$  ни топиш учун  $x_A=0,293$  ни (3.19) формулага қўямиз:

$$y_A = \sqrt{2 * 0,293 - (-1) * 0,293^2} = 0,707$$

Шундай қилиб,  $x_A$  ва  $y_A$  координатлари А гуруҳи чегараларини белгилаб беради.

В нуктаси координатларини аниқлаймиз. (3.18) формуладан  $f(x)$ , ҳамда  $x_A$  ва  $y_A$  қийматларини (3.15) формуланинг ўнг томонига қўйиб, қуйидагига эга бўламиз:

$$\frac{a_1 + 2a_2x}{2\sqrt{a_1x + a_2x^2}} = \frac{1 - y_a}{1 - x_a}$$

Белгилаймиз

$$\frac{1 - y_a}{1 - x_a} = k$$

Унда, ўзгартиришлардан сўнг,  $x_{A+B}$  абсциссани аниқлаш формуласи қуйидаги кўринишда ёзилади

$$x_{A+B} = -\frac{a_1}{2a_2} \left( 1 \pm k \sqrt{\frac{1}{k^2 - a_2}} \right)$$

$k = \frac{1-0,707}{1-0,293} = 0,414$  да В нуктаси координатларини топамиз:

$x_{A+B} = 0,618$  ва  $y_{A+B} = 0,924$ . Мувофиқ тарзда В гуруҳ параметрлари: номенклатура бўйича – 32,5%, асосий кўрсаткич бўйича – 21,7% га тенг.

**3.5 Мисол.** 3.1-жадвал маълумотлари асосида А, В ва С гуруҳларини аниқлашнинг тахлилий усулини кўриб чиқамиз. Қуйидаги кўринишга эга бўлган аппроксимацияловчи функция танлаймиз:

$$y = x^a$$

$a$  коэффициентини аниқлаш учун ЭКК услубига асосланган формуладан фойдаланамиз:

$$a = \frac{\sum \ln y_i \ln x_i}{\sum (\ln x_i)^2} \quad (3.22)$$

3.5-жадвал ёрдамчи ҳисоб-китоблари натижаларини (3.22) формулага қўйган ҳолда, топамиз

6.21-жадвал

Биринчи йўналишда ташиқ жараёнини моделлаштириш натижалари

Амалга ошириш №	a1		b1		b2		b3		b4		b5		b6		b7		b8		b9		a2	
	жўн.	кел.	жўн.	кел.	жўн.	кел.	жўн.	кел.	жўн.	кел.	жўн.	кел.	жўн.	кел.	жўн.	кел.	жўн.	кел.	жўн.	кел.	жўн.	кел.
1	11,21	11,25	11,28	11,31	11,46	11,53	11,57	12,00	12,18	12,21	12,42	12,48	13,23	13,28	14,50	14,54	15,16	15,20	16,18	16,23	17,28	17,37
2	10,48	10,52	12,14	12,18	12,58	13,05	13,12	13,15	13,25	13,29	14,15	14,20	14,44	14,48	15,11	15,15	15,26	15,30	15,59	16,06	18,05	18,13
3	10,48	10,52	11,00	11,04	11,47	11,53	12,36	12,40	13,12	13,18	13,58	14,03	15,00	15,40	16,02	16,05	16,20	16,24	16,53	16,59	17,14	17,21
4	10,37	10,40	10,47	10,51	11,07	11,16	11,34	11,37	12,23	12,25	12,53	12,59	13,56	14,00	14,09	14,13	15,30	15,34	16,09	16,16	17,04	17,11
5	11,14	11,17	11,22	11,25	11,30	11,39	12,12	12,15	12,45	12,49	14,19	14,25	14,31	14,34	14,47	14,50	15,02	15,06	15,52	15,58	16,01	16,09
6	10,49	10,52	10,53	10,57	11,40	11,49	12,07	12,10	12,21	12,25	12,46	12,52	13,26	13,30	13,53	14,02	14,53	14,57	15,20	15,26	16,43	16,50
7	11,47	11,52	12,53	12,57	13,08	13,16	13,35	13,39	14,02	14,06	14,09	14,14	14,15	14,19	14,41	14,45	15,09	15,12	16,09	16,15	17,23	17,29
8	10,59	11,03	11,18	11,22	11,36	11,45	12,29	12,33	13,19	13,23	13,51	13,57	14,07	14,06	14,14	14,19	14,29	14,32	15,21	15,27	15,37	15,44
9	11,32	11,46	11,54	11,58	12,39	13,48	13,29	13,33	13,45	13,49	14,23	14,28	14,65	14,49	15,01	15,04	15,16	15,20	15,22	15,28	16,04	16,11
10	11,29	11,34	11,57	12,02	12,09	12,18	13,23	13,29	14,48	14,52	15,28	15,34	15,46	15,50	16,52	16,55	17,04	17,08	17,11	17,06	18,09	18,17

6.22-жадвал

Иккинчи йўналишда ташиқ жараёнини моделлаштириш

Амалга ошириш №	a2		b8		b12		b1		b13		b4		a2	
	жўн.	кел.	жўн.	кел.	жўн.	кел.	жўн.	кел.	жўн.	кел.	жўн.	кел.	жўн.	кел.
1	10,23	10,29	11,44	11,52	12,56	13,00	13,22	13,29	14,04	14,14	14,34	14,39	14,49	
2	9,59	10,08	10,37	10,45	10,55	10,58	11,12	11,17	12,23	12,33	12,39	12,56		
3	10,36	10,44	12,49	12,56	13,56	14,00	14,04	14,09	14,11	14,20	14,30	14,44		
4	11,01	11,10	11,15	11,23	12,49	12,53	13,22	13,27	13,32	13,40	13,54	14,10		
5	10,59	11,06	11,15	11,23	11,31	11,35	11,57	12,03	12,06	12,16	12,39	12,56		
6	11,12	11,20	11,32	11,40	12,15	12,18	12,21	12,26	13,34	13,45	13,47	14,01		
7	9,38	9,46	10,10	10,20	11,59	12,02	12,20	12,26	13,05	13,16	13,14	14,01		
8	10,24	10,32	10,40	10,49	11,59	11,59	13,18	13,23	13,51	14,01	14,06	14,21		
9	10,56	11,03	11,42	11,49	12,17	12,20	12,27	12,32	13,01	13,01	13,35	13,50		
10	10,04	10,11	11,03	11,10	11,17	11,21	12,05	12,11	12,15	12,20	12,45	12,59		

автомобил ҳаракати тезлигини моделлаштирамиз (нормал тақсимот қонуни,  $\xi' = -0,127$ ):

$$V_1 = 31 + 2,5 * (-0,127) = 30,6825 \text{ км/соат}$$

Ҳаракат вақти:  $\tau_1 = 2/30,6825 = 0,0652$  соат, ёки  $\tau_1 = 4$  дақиқа.

Шундай қилиб, автомобил  $b_{15}$  пунктига 11.25 да етиб келади.

Тушириш вақти экспоненциал қонунга бўйсунди ва қуйидаги формула бўйича моделлаштирилиши мумкин

$$\theta_j = \bar{\theta} * (-\ln(\xi)), \quad (6.40)$$

бу ерда  $\xi \in [0;1]$  интервалдаги текис тақсимланган тасодифий сон.

$$a = \frac{2,331}{11,128} = 0,209$$

$a=0,2$  деб қабул қиламиз.

$y_p = x_i^{0,2}$  функциясининг ҳисоб қийматлари 3.5-жадвалда келтирилган.

Ҳисоб-китоблар натижалари ва дастлабки маълумотлар ўзаро фарқланиши, дастлабки маълумотлар аппроксимацияси учун танланган  $y = x^a$  функциясининг оддийлиги билан қисман тушунтирилиши мумкин.

$y'(x) = ax^{a-1}$  ҳосила қийматини (3.16) формулага қўйиб, ўзгартиришлардан кейин қуйидаги координаталарни топамиз

$$x_A = \exp\left(\frac{1}{a-1} \ln \frac{1}{a}\right) = \exp\left(\frac{1}{0,2-1} \ln \frac{1}{0,2}\right) = 0,126$$

$$y_A = x_A^a = 0,126^{0,2} = 0,664$$

3.5-жадвал  
 $y = x^a$  модели параметрларини аниқлаш учун ёрдамчи катталикларни ҳисоблаш

$x_i$	$y_i$	$\ln x_i$	$(\ln x_i)^2$	$\ln y_i$	$\ln y_i \ln x_i$	$y_i - x_i^{0,2}$
0,1	0,500	-2,306	5,317	-0,693	1,598	0,630
0,2	0,780	-1,610	2,592	-0,249	0,400	0,726
0,3	0,860	-1,204	1,450	-0,150	0,180	0,787
0,4	0,910	-0,917	0,841	-0,094	0,086	0,831
0,5	0,945	-0,693	0,480	-0,057	0,039	0,870
0,6	0,964	-0,511	0,260	-0,037	0,019	0,905
0,7	0,978	-0,350	0,127	-0,021	0,007	0,930
0,8	0,990	-0,223	0,050	-0,010	0,002	0,956
0,9	0,997	-0,105	0,011	-0,003	0,000	0,980
Йиғиндилар			11,128		2,331	

Кейинчалик, (3.16) формуладан аниқлаймиз

$$k = \frac{1 - 0,664}{1 - 0,126} = 0,384$$

$x_{A+B}$  координатасини аниқлаш учун эса қуйидаги формуладан фойдаланамиз

$$x_{A+B} = \exp\left(\frac{1}{a-1} \ln \frac{k}{a}\right) = \exp\left(\frac{1}{0,2-1} \ln \frac{0,384}{0,2}\right) = 0,44$$

Демак, координата

$$y_{A+B} = 0,44^{0,2} = 0,85$$

Шундай қилиб, таҳлилий усул гуруҳлар параметрларини аниқлаш имконини берди: А (66,4; 12,6%), В (85; 44%) ва С (15; 56%).

**3.6 Мисол.** [23] асарда А, В, С гуруҳларига ажратишнинг таҳлилий усули таклиф қилиниб, унинг моҳияти қуйидагига бориб тақалади.  $Q_j$  интеграл (кумулятив) эгри чизикқа кўпбурчакнинг бир қисми шундай киритиладики, кумулятив эгри чизик остидаги майдон ва кўпбурчак майдони орасидаги фарқ минимал бўлсин (3.5-расм). Кўпбурчакнинг кўриб чиқилаётган қисми  $x_A$  ва  $x_{A+B}$  координаталари билан аниқланар экан, мезон тенгламаси қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$F(x_A, x_{A+B}) = \frac{x_{A+B}(f(x_A) - 1) + f(x_{A+B})(1 - x_A) + 1}{2} \rightarrow \max \quad (3.23)$$

Чеклаш битта:  $x_A < x_{A+B}$

[23] асарда ҳисоб-китоблар келтирилмаганлиги сабабли, уларни 3.4 ва 3.5 мисолларнинг дастлабки маълумотлари асосида бажарамиз.

Олдин  $a=0,2$  да (3.23) боғлиқликни кўриб чиқамиз.

(3.25) мезон тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$F(x_A, x_{A+B}) = \frac{x_{A+B}(x_A^{0,2} - 1) + x_{A+B}^{0,2}(1 - x_A) + 1}{2} \rightarrow \max \quad (3.24)$$

Масалан,  $x_A=0,1$  ва  $x_{A+B}=0,4$  да қуйидагига эга бўламиз:

$$F(x_A, x_{A+B}) = \frac{0,4(0,1^{0,2} - 1) + 0,4^{0,2}(1 - 0,2) + 1}{2} = 0,799$$

$x_A$  ва  $x_{A+B}$  нинг турли қийматларидаги  $F(x_A * x_{A+B})$  ҳисоб-китобларининг натижалари 3.6-жадвалда келтирилган. 3.6-жадвалдан кўришиб турганидек,  $x_A=0,05$  ва  $x_{A+B}=0,3$  да  $F(x_A * x_{A+B})=0,806$  бўлиб, ўзининг максимал қийматига эришади, яъни А гуруҳи номенклатуранинг 5%ни, В гуруҳ эса 25%ни ташкил этади. Интеграл кўрсаткичларнинг тегишли қийматлари:  $y_A = 0,05^{0,2} = 0,549$ , яъни 54,9%;  $y_{A+B} = 78,7\%$ .

$a_1=2$  ва  $a_1=-1$  да (3.19) боғлиқлик учун ўхшаш ҳисоб-китоблар

Йўналишдаги ҳаракат вақтини ҳисоблаш формуласи соддалаштирилган ҳолда қуйидагича ёзилиши мумкин:

$$T = t_{\text{орт}} + \sum_{i=1}^n \tau_i + \sum_{j=1}^m \theta_j, \quad (6.37)$$

бу ерда  $t_{\text{орт}}$  - бошланғич пунктдаги ортиш вақти;  $\tau_i$  -  $i$ -чи кесимдаги ҳаракат вақти, соат;  $i$  - йўналишдаги ҳаракат кесимлари сони;  $\theta_j$  -  $j$ -чи тушириш пунктидаги тушириш вақти, соат;  $j$  - йўналишдаги тушириш пунктлари сони.

Йўналиш кесимидаги ҳаракат вақти қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\tau_i = \frac{l_i}{V_i}, \quad (6.38)$$

бу ерда  $l_i$  - йўналиш  $i$ -чи кесими узунлиги, км;  $V_i$  - йўналишнинг  $i$ -чи кесимидаги тезлик, км/соат.

**6.20-жадвал**

**Тасодифий катталиклар тавсифи**

Тасодифий катталик	Ўртача қиймат	ЎҚЧ	Таксимот қонуни
Тезлик, км/соат	31	2,5	Нормал
Биринчи йўналишда ортиш вақтидаги тўхташ	2	0,5	Нормал
Иккинчи йўналишда ортиш вақтидаги тўхташ	1,5	0,4	Нормал
Йўналиш пунктларида тушириш вақтидаги тўхташ	0,5	-	Экспоненциал

Биринчи йўналишдаги ташиш жараёнини моделлаштириш.<sup>34</sup>

Биринчи навбатда бу ишни амалга ошириш учун  $a_1$  пунктдаги ортиш вақти нормал қонунга бўйсунди ва қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$t_{\text{орт}} = \bar{t}_{\text{орт}} + \sigma * \xi', \quad (6.39)$$

бу ерда  $\xi'$  - нормал тақсимланган тасодифий катталик.

$$t_{\text{орт}} = 2 + 0,5 * 0,6880 = 2,344 \text{ соат } (\xi' = 0,6880)$$

Автомобил йўналиш бўйича ҳаракатни 11.21 да бошлайди.

$a_1 b_{15}$  масофаси 2 км (6.18-жадвал). Кўриб чиқилаётган кесимдаги

<sup>34</sup> Хедли Дж., Уайтин Т. Анализ систем управления запасами. – М.: Наука, 2009. – 512 с. 60.



**Биринчи йўналиш пунктлари ўртасидаги энг қисқа масофалар матрицаси**

	a <sub>1</sub>																			
a <sub>1</sub>	∞	b <sub>2</sub>																		
b <sub>2</sub>	6	∞	b <sub>3</sub>																	
b <sub>3</sub>	7	10	∞	b <sub>5</sub>																
b <sub>5</sub>	4	4	8	∞	b <sub>6</sub>															
b <sub>6</sub>	5	8	2	11	∞	b <sub>7</sub>														
b <sub>7</sub>	8	2	7	2	8	∞	b <sub>9</sub>													
b <sub>9</sub>	5	6	5	8	2	5	∞	b <sub>10</sub>												
b <sub>10</sub>	4	3	2	7	11	3	4	∞	b <sub>11</sub>											
b <sub>11</sub>	6	7	5	5	8	7	7	6	∞	b <sub>14</sub>										
b <sub>14</sub>	5	7	8	2	7	9	3	8	9	∞	b <sub>15</sub>									
b <sub>15</sub>	2	4	6	4	3	11	9	3	2	10	∞									

“Коммивояжер масаласи” “шоҳчалар ва чегаралар” услуги ёрдамида ечилади.

Биринчи йўналиш узунлиги 28 км-ни ташкил этди, йўналишдаги пунктлардан ўтиш тартиби куйидагича: a<sub>1</sub>-b<sub>15</sub>-b<sub>11</sub>-b<sub>3</sub>-b<sub>6</sub>-b<sub>9</sub>-b<sub>14</sub>-b<sub>5</sub>-b<sub>7</sub>-b<sub>2</sub>-b<sub>10</sub>-a<sub>1</sub>. Иккинчи йўналиш учун -26 км; a<sub>2</sub>-b<sub>8</sub>-b<sub>12</sub>-b<sub>1</sub>-b<sub>13</sub>-b<sub>4</sub>-a<sub>2</sub>.

**6.19-жадвал**

**Иккинчи йўналиш пунктлари ўртасидаги энг қисқа масофалар матрицаси**

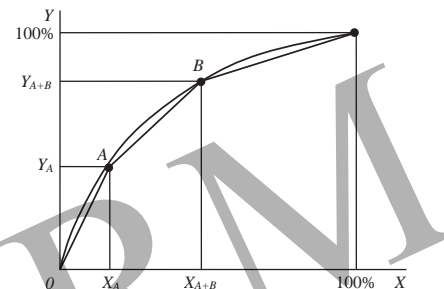
	a <sub>1</sub>																			
a <sub>1</sub>	∞	b <sub>2</sub>																		
b <sub>2</sub>	5	∞	b <sub>3</sub>																	
b <sub>3</sub>	8	6	∞	b <sub>5</sub>																
b <sub>5</sub>	4	7	9	∞	b <sub>6</sub>															
b <sub>6</sub>	10	2	11	4	∞	b <sub>7</sub>														
b <sub>7</sub>	8	3	5	8	7	∞	b <sub>9</sub>													

5. Йўналишлардаги ташиш жараёнини моделлаштиришдан олдин (олтинчи босқич) вақт чекланишларини бериш (наряддаги вақт, тушлик танаффуслари вақти, пунктлардаги иш бошланиши ва тугалланиши вақти) ва ўртача қиймат, ўртача квадратик четланиш (ЎКЧ) ва тасодифий катталикларнинг (йўналиш кесимларидаги ҳаракат тезлиги, ортиш вақти, тушириш вақти) тақсимот қонунини (6.20-жадвал) аниқлаш лозим.

Барча тушириш пунктлари тушликсиз соат 8-00 дан 16-00 гача ишлайдиган бўлсин, b<sub>5</sub> (тушлик соат 12-00 дан 13-00 гача) ва b<sub>13</sub> (юк соат 15-00 гача) пунктлари бундан мустасно. Ортиш соат 9-00 да бошланади.

бажарилади. (3.25) мезон тенгламаси куйидаги кўринишда ёзилади:

$$F(x_A, x_{A+B}) = \frac{x_{A+B}\sqrt{2x_A - x_A^2} + (1 - x_A)\sqrt{2x_{A+B}x_{A+B}^2 + 1}}{2} \rightarrow \min \quad (3.25)$$



**3.5-расм. Номенклатура гуруҳлари аниқлашнинг таҳлилий усули (“кўпбурчак”)**

**3.6-жадвал**

**F(x<sub>A</sub>, x<sub>A+B</sub>) функциясини ҳисоблаш натижалари**

x <sub>A</sub> нукта координатаси	x <sub>A+B</sub> нукта координаталари					
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
0,025	0,781	0,801	0,805	0,800	-	-
0,050	0,777	0,799	0,806	0,804	0,800	-
0,075	-	0,795	0,802	0,802	0,800	0,795
0,100	-	0,790	0,798	0,799	0,796	0,796
0,200	-	-	0,774	0,777	0,7795	0,7792

x<sub>A</sub> ва x<sub>A+B</sub> ҳисоб-китоблари натижалари 3.7-жадвалда келтирилган. Турли хил ёндашувларни таққослаймиз. А гуруҳи номенклатура позициялари сонини белгиловчи, x<sub>A</sub> муҳим параметр бўйича катта фарқ мавжудлиги сабаби, кўриб чиқилган таҳлилий усуллар бир-бирдан анча фарқланишини таъкидлаш мумкин. Таққослаш эталони сифатида y<sub>A</sub>=80% ва y<sub>A+B</sub>=95% нисбатни оладиган бўлсак, Лагранж (уринма) услуги асосида олинган баҳолар, “кўпбурчак” таҳлилий усулини қўллаганда олинган баҳоларга нисбатан, эталон баҳоларга яқин эканлигини кўришимиз мумкин.

Хулоса қилиб, кўрсатилган муаллифлар томонидан қўлланилган эмпирик услуб (биринчи) ёрдамида А, В ва С номенклатура гуруҳларини аниқлаш натижаларини, ҳамда дифференциал (иккинчи, унда k<sub>1</sub>=6 ва k<sub>2</sub>=0,5) ва учинчи – таҳлилий услублар (график усул) бўйича бажарилган ҳисоб-китобларни умумлаштираемиз, 3.8-жадвал.

**3.7-жадвал**

**ABC гуруҳларини аниқлашнинг тахлилий усулларини таққослаш**

y=f(x) функция	Параметрлар қиймати	Усул*	А гуруҳ, %		В гуруҳ, %		С гуруҳ, %	
			У <sub>А</sub>	Х <sub>А</sub>	У <sub>В</sub>	Х <sub>В</sub>	У <sub>С</sub>	Х <sub>С</sub>
y = x <sup>a</sup>	a = 0,2	1	80	32	15	42,2	5	24,4
		2	66,4	12,6	18,6	31,4	15	56
		3	54,9	5,0	25,8	25	22,3	70
y = √(a <sub>1</sub> x + a <sub>2</sub> x <sup>2</sup> )	a <sub>1</sub> = 2 a <sub>2</sub> = -1	1	80	40	95	29	5	31
		2	70,7	29,3	21,7	39,5	7,6	38,2
		3	43,5	10	43,1	40	13,4	50

\* 1 – эмпирик (“мумтоз”) вариант у<sub>А</sub>=80% ва у<sub>А+В</sub>=95%; 2 – тахлилий (“уринма”); 3 – тахлилий (“кўпбурчак”).

Жадвал маълумотлари тахлилидан қуйидаги хулосаларни чиқариш мумкин.

1. Реал маълумотларни қайта ишлаш натижалари, Парето эмпирик қондасини “80/20” қуйидаги вариантларда ёзиш мумкин: “80/-” ёки “-/20” ва “-/-”.

**3.8-жадвал**

**Номенклатура гуруҳларини танлаш натижаларини таққослаш**

Манба	№ номенклатура позициялари сони	Аниқлаш услуби*	А гуруҳ	А + В гуруҳ	С гуруҳ
1. Д.Дж. Бауэрсокс, Д.Дж. Клосс	-	1	80/20	95/50	5/50
		2	30/5	93/60	7/40
		3	84/24	95/54	5/46
2. А.М. Гаджинский	20	1	75/10	95/35	5/65
		2	52/5	93/30	7/70
		3	83/15	96/40	4/60
3. В.И. Сергеев	60	1	71,5/10	97,5/23	2,5/77
		2	49/5	99/80	1/20
		3	98/23	2/77	
4. А.М. Гаджинский (амалиёт)	50	1	80/20	95/60	4/50
		2	45/6	91/34	9/66
		3	85/25	96/75	4/25
5. В.И. Бережной ва б.	58	1	81/16	95/55	5/45
		2	56,5/1,7	84,6/24	15,4/76
		3	78/14	93/46	7/54
6. R.H. Ballou	14	1	61/14	89/50	11/50
		2	36/7	89/43	11/57
		3	72/25	90/60	10/40
7.5.1-жадвал маълумотлари бўйича	20	1	78/20	94,5/50	5,5/50
		2	30/5	86/35	14/65
		3	78/20	94,5/50	5,5/50

1-муаллифлар томонидан қўлланилган эмпирик услуб; 2-дифференциал услуб (k<sub>1</sub>=6 ва k<sub>2</sub>=0,5); 3-тахлилий услуб (“уринма”).

2. Биринчи ва учинчи услублар билан аниқланган номенклатура гуруҳлари, деярли бир-бирига мос.

3. k<sub>1</sub>=6 ва k<sub>2</sub>=0,5даги дифференциал услубнинг кўриб чиқилган

a <sub>2</sub>	5	7	9	8	6	12	15	4	5	7	8	10	8	6	5
----------------	---	---	---	---	---	----	----	---	---	---	---	----	---	---	---

2. Транспорт масаласини ечиш учун MS Excel Ечим излаш процедураси қўлланилади (6.17-жадвал). Масаладаги оптималлик мезони сифатида ткм-да ўлчанадиган транспорт иши минимуми хизмат қилади.

3. Ечим натижасида иккита йўналиш аниқланади, улар бошланғич пункт a<sub>1</sub> – ни 10та пункт билан (b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>, b<sub>5</sub>, b<sub>6</sub>, b<sub>7</sub>, b<sub>9</sub>, b<sub>10</sub>, b<sub>11</sub>, b<sub>14</sub>, b<sub>15</sub>) ва a<sub>2</sub> – ни 5 та пункт билан (b<sub>1</sub>, b<sub>4</sub>, b<sub>8</sub>, b<sub>12</sub>, b<sub>13</sub>) боғлайди. Биринчи йўналишдаги ташиш ҳажми 4,9 т.га ва иккинчи йўналишдаги ташиш ҳажми 1,4 т.га тенг бўлади. Фараз қилайлик, автотransпорт корхонасида 1,5 ва 5,0 тонналик юк кўтариш қобилиятига эга автомобиллар мавжуд бўлиб, мазкур ташишда улардан фойдаланиш мумкин. Агарда автотransпорт корхонасида мос келадиган юк кўтариш қобилиятига эга автомобиллар бўлмаса ёки мазкур ташишда улардан фойдаланиш имконияти йўқ бўлса, унда йўналишларни кейинчалик ажратиш зарур, масалан ортиш пунктдан автомобил юк кўтара олиш қобилиятига тўғри келадиган юк миқдорини чиқариш бўйича чеклашлар билан транспорт масаласини ечиш йўли билан.

**6.17-жадвал**

**Транспорт масаласини ечиш натижалари**

Ортиш пункти	Пунктга ташишлар ҳажми, т															
	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>7</sub>	b <sub>8</sub>	b <sub>9</sub>	b <sub>10</sub>	b <sub>11</sub>	b <sub>12</sub>	b <sub>13</sub>	b <sub>14</sub>	b <sub>15</sub>	Жами
a <sub>1</sub>		0,2	0,4		0,6	0,7	1,0		0,6	0,3	0,5					4,9
a <sub>2</sub>	0,25			0,3				0,5				0,15	0,2			1,4

4. Алгоритмда тўртинчи босқич шarti бажарилмаяпти, шунинг учун бешинчи босқичда маршрутлаштириш (“коммивояжер”) масаласини ечиш талаб қилинади, унинг мақсади эса йўналиш узунлигини ва йўналишдаги пунктлардан ўтиш тартибини аниқлашдан иборат. Қўйилган масала учун дастлабки ахборот сифатида, йўналишда кўриб чиқилган пунктлар ўртасидаги масофа хизмат қилади (6.18 ва 6.19 жадваллар). Энг қисқа масофалар матрицаси симметрик.

**6.18-жадвал**

тўртта қўшилувчиларини ҳисобга олган ҳолда, 12 соатдан кўп бўлмаслиги керак ( $24-11-1=12$ ). Шундай қилиб, ташишнинг умумий вақти куйидагидан ошмаслиги лозим

$$\sum_j T_{ej} + T_{нх}^1 + T_{нх}^2 \leq 24 - T_{тан}, \quad (6.36)$$

бу ерда  $T_{тан}$  – танаффуслар ва ҳайдовчининг кундалик дам олиш вақти, соат;  $T_{нх}^2$  - иккинчи ноллик ҳаракатланиш вақти (сўнгги тушириш пунктдан автотранспорт корхонасигача), соат.

Ишлаб чиқилган алгоритмни шартли мисолларда синаш мақсадида, таклиф этилган услубиятнинг, автомобил транспортида ташишларни оптимал йўналишларини ишлаб чиқиш вақтини қисқартириш нуктаи назаридан, самарадорлигини тасдиқловчи ҳисоб-китоблар амалга оширилди.

**6.2 мисол.**  $a_1$  ва  $a_2$  пунктларидан талаб қилинган миқдордаги юкни  $b_1$ - $b_{15}$  пунктларига етказиб бериш зарур (6.15-жадвал).

**6.15-жадвал**

**Истеъмолчиға етказиб бериладиган юк миқдори**

Тушириш пункти	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$b_6$	$b_7$	$b_8$	$b_9$	$b_{10}$	$b_{11}$	$b_{12}$	$b_{13}$	$b_{14}$	$b_{15}$	Жами
Юк миқдори, т	0,25	0,2	0,4	0,3	0,6	0,7	1,0	0,5	0,6	0,3	0,5	0,15	0,2	0,3	0,3	0,63

1. Иккинчи босқичда етказиб бериш схемаси алгоритмга асосан (6.10-расм) аниқланади. 6.14-жадвалда такдим этилган таснифга мувофиқ, юкни етказиб беришда “кўпчилик кўпчиликга” схемаси қўлланилади.

Учинчи босқич шарти бажарилаяпти, шунинг учун транспорт масаласини ечиш лозим (дастлабки маълумотлар 6.16-жадвалда келтирилган).

**6.16-жадвал**

**Ортиш ва тушириш пунктлари ўртасидаги масофа**

Ортиш пункти	Тушириш пунктгача бўлган масофа, км														
	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$b_6$	$b_7$	$b_8$	$b_9$	$b_{10}$	$b_{11}$	$b_{12}$	$b_{13}$	$b_{14}$	$b_{15}$
$a_1$	10	6	7	1	4	5	8	9	5	4	6	10	11	5	2

вариантлари, А нуктанинг биринчи ва учинчи услуб ёрдамида олинган координаталаридан анча фарқ қиладиган координаталарни беради. Бундай ҳолат, услуб оддийлигига қарамасдан туриб, ушбу вариант текшириш ва мослашувсиз номенклатура гуруҳларини аниқлаш учун тавсия этилиши мумкин эмаслигидан далолат беради.

4. [32] асар маълумотларидан фойдаланишда, эмпирик ва таҳлилий услубларни қўллаганда, А ва В нукталар координаталарининг анча четланиши кузатилади. Дастлабки манба бўйича интеграл эгри чизиқнинг таҳлили кўрсатишича, эгри чизик иккита қисм-чизикли бўлмаган боғлиқликлардан иборат. Демак, ABC таҳлилини ўтказишда, бутун ахборот массиви (айниқса катта N-да) бир хилликга текширилиши ва “синиш” нукталари мавжуд бўлган тақдирда бир нечта танланмага бўлиниши лозим.

5. ABC услуби тадқиқотлари камида учта йўналиш бўйича давом эттирилиши керак:

- номенклатура, битта йиғиндига бирлаштирилган, юзлаб ва минглаб номларни ўз ичига олганда, услуб қобилиятини баҳолаш;
- кўпмезонли баҳоларни жалб қилган ҳолда, гуруҳларни ажратишнинг кўп ўлчамли услубларини ривожлантириш;
- таҳлилий услубларни ривожлантириш, хусусан гуруҳларга ажратишда баҳолашнинг янги мезонларини излаш.

### 3.2. XYZ услуби

Маълумки, XYZ таҳлили захираларни, “талабнинг текислик даражаси ва прогноз қилиш аниқлиги”дан келиб чиққан ҳолда, учта номенклатура гуруҳига бўлишни назарда тутади [9, 13, 16 ва б.]. Бундан ташқари [16] асарда куйидагилар кўрсатиб ўтилган:

- XYZ услуби, номенклатура захираларини ABC услуби билан таснифлашга қўшимча ҳисобланади;
- номенклатура позицияларининг ягона сифат тавсифи бўлиб ортиш

(истеъмол) суръати (тезлик) хизмат қилади;

- истеъмол тезлиги  $V$  статистик қатор вариация коэффициентини орқали баҳоланади.

XYZ услубининг ABC услубидан принципаал фарқи шундаки, номенклатуранинг ҳар бир  $i$ -позицияси учун, одатда  $q_i$  динамик қатор кўринишида тақдим этилган, сифат кўрсаткичлари таҳлил қилинади.

Динамик қаторлари текис ёки кичик тебранишларга эга бўлган номенклатура позициялари  $X$  гуруҳига мансуб. Бу прогнозни “юқори аниқлик” билан амалга ошириш имконини беради.

$Y$  гуруҳига мансуб номенклатура позициялари динамик қаторларида катта тебранишлар кузатилади, шунинг учун ҳам прогноз аниқлиги “чекланган” бўлади.

$Z$  гуруҳи динамик қатор қийматларининг мунтазам бўлмаган (эпизодик) четланишлари билан тавсифланади, бу эса аниқ ва тўғри прогноз баҳоларини олиш имконини бермайди.

Логистика бўйича деярли барча тадқиқотларда XYZ гуруҳларига бўлиш вариация коэффициентини асосида амалга оширилади

$$y = 100\sigma/\bar{q} \quad (3.26)$$

(3.26) формуладаги динамик қатор ўртача қиймати  $\bar{q}$  ва ўртача квадратик четланиш  $\sigma_q$  катталиклари куйидаги формулалар бўйича аниқланади:

$$\bar{q} = \sum_{i=1}^N q_i / N \quad (3.27)$$

$$\sigma_q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (q_i - \bar{q})^2}{N}} \quad (3.28)$$

$N \leq 25$  қийматларида (3.26) формулага  $N-1$  қўйиш тавсия этилади.

Номенклатура мазкур позициясини муайян гуруҳга муносиблигини аниқлаш жараёни, (3.26) формула бўйича ҳисобланган вариация коэффициентини,  $X$ ,  $Y$  ва  $Z$  гуруҳлари чегараларини белгиловчи  $V_N$  норматив

катталигига ошади, бу ерда  $T_{\text{ты}}^j$  -  $j$ -чи ташиш йўналишидаги етказиб берувчининг тушлик танаффуси вақти, соат.

Автомобил етказиб берувчига тушлик танаффуси вақтида етиб келган бўлса ҳам юкни ортиш амалга оширилмайди. Ташиш жараёнини бажариш вақти эса тўхтаб туриш катталигига ошади.

Худди шундай тушириш пунктида ҳам, агарда автомобиль ушбу пунктга етиб келиш палласида  $i$ -чи истеъмолчида тушликгача қолган вақт тушириш вақтидан кам бўлса,  $j$ -чи ташиш йўналишидаги  $i$ -чи юк истеъмолчисида тушириш операцияси амалга оширилмайди, яъни

$$(Q_{\text{ист}ij}^6 - T_0 - T_{ej}) < t_{\text{п}ij}, \quad (6.35)$$

бу ерда  $Q_{\text{ист}ij}^6$  -  $j$ -чи ташиш йўналишида  $i$ -чи истеъмолчи тушлик (технологик) танаффусининг бошланиши, соат.

Бундай ҳолатда ташиш жараёнини бажариш вақти  $(R_i + T_{\text{ты}}^j)$ , бу ерда  $T_{\text{ты}}^j$  -  $j$ -чи йўналишдаги  $i$ -чи истеъмолчининг тушлик танаффуси вақти, соат.

Автомобиль тушлик вақти етиб келган бўлса истеъмолчидаги тушириш ишлари ҳам амалга оширилмайди. Бундай ҳолатда ташиш операцияларини бажариш вақти қайта ҳисобланган бўлиши лозим.

Шунингдек, шуни ҳисобга олиш лозимки, биринчидан, ҳайдовчиларининг дам олиши ва овқатланиши учун танаффус, одатда, смена ўртасида ёки иш бошланиш вақтидан узоғи билан 4 соатдан кейин бўлиши назарда тутилади, танаффус давомийлиги эса 2 соатдан кўп бўлмайди<sup>33</sup>(кўпчилик ҳолатларда тушлик вақти 1 соатни ташкил этади). Иккинчидан, ҳайдовчининг суткалик дам олиш вақти 11 соатга тенг бўлиши лозим (муайян шароитларда 9 соатгача қискартирилиши мумкин). Бу дегани, ҳайдовчининг кун давомидаги иш фаолияти, (6.33) формуланинг биринчи

<sup>33</sup> Транспортная логистика: Учебное пособие / Под общей ред. Л.Б. Миротина. – М.: Экзамен, 2012. – 512 с. 55.

(6.32) формуланинг барча элементлари тасодифий катталиклардир.  $j$ -чи ташиш йўналишида статистик моделлаштиришни ҳар бир амалга оширишдаги ташишнинг умумий вақтини аниқлашда, бир томондан, етказиб берувчи ва истеъмолчи ишининг ташкил этилишини, хусусан тушлик (технологик) танаффуснинг бошланиш ва тугалланиш вақтини, иккинчи томондан эса – ҳайдовчи иш ва дам олиш режимидаги чекланишларни ҳисобга олиш лозим.

Шунинг учун ҳам (6.31) формулага ўзгартириш киритиш ва уни қуйидаги кўринишда ёзиш лозим:

$$T_{0j} = t_{\text{орт}j} + \sum_{i=1}^k (t_{\text{юки}j} + t_{\text{туши}j}) + t_{xj} + \eta_j + \sum_{i=1}^k \psi_{ij}, \quad (6.33)$$

бу ерда  $\eta_j$  –  $j$ -чи етказиб берувчининг тушлик (технологик) танаффусларини ҳисобга оладиган, тасодифий элемент, соат;

$\sum_{i=1}^k \psi_{ij}$  –  $j$ -чи етказиб берувчига бириктирилган истеъмолчиларнинг тушлик (технологик) танаффусларини ҳисобга оладиган, тасодифий элемент, соат.

$\eta_j$  ва  $\psi_{ij}$  ларни киритиш ташиш жараёни ва истеъмолчининг тушлик (технологик) танаффус вақтларининг мумкин бўлган ўзаро кесишуви билан белгиланган. Агарда автомобил етиб келган паллада  $j$ -чи етказиб берувчи ( $\Pi_j$ )нинг тушликгача қолган вақти автомобилга юкни ортиш вақтидан кам бўлса, ортиш ишлари амалга оширилмайди, яъни:

$$(Q_{\text{ерт}}^5 - T_0 - T_{ej}) < t_{\Pi j}, \quad (6.34)$$

бу ерда  $Q_{\text{ерт}}^5$  – етказиб берувчи тушлик (технологик) танаффусининг бошланиши, соат;

$T_0$  – ҳайдовчи иш вақтининг бошланиши, соат;

$T_{ej}$  – ҳайдовчининг юкни ташиш учун сарфлаган вақти, соат.

Бундай ҳолатда ташиш жараёнини амалга ошириш вақти ( $\Pi_j + T_{\text{Т}j}^j$ )

қийматлари билан таққослашга олиб келинади.

3.9-жадвалда қатор асарлар натижаларини умумлаштириш, уларнинг таҳлили интерваллар чегараларининг норматив қийматлари ҳам (деярли 2,5 баробар), тегишли гуруҳларга мансуб деб топилган номенклатура позициялари сони ҳам катта тарқоқликга эга эканлигини таъкидлаш имконини берди. Равшанки, бундай вазиятда  $X$ ,  $Y$  ва  $Z$  гуруҳларига бўлишнинг “стандарт” жараёни тўғрисида гапириш қийин.

Асослаш бўлмаганлиги сабабли, XYZ-таҳлил учун “статистик” вариация коэффиценти  $V$ -ни қўллаш, (3.24) формула, қанчадир тўғри деган савол пайдо бўлади.

Бу саволга жавоб бериш учун эса гуруҳларга бўлиш нима учун амалга оширилишини аниқлаб олиш керак. Бунда иккита асосий вазият мумкин ҳисобланади.

Биринчи вазият, номенклатуранинг ҳар бир позицияси учун прогноз ҳисоб-китоблари амалга оширилишини назарда тутаяди, бунда динамик қатор статистик маълумотларни ҳар чорак учун [10] ёки ҳар ой (декада, ҳафта, кун ва х.) учун [13, 35] акс эттиради. Ушбу вазиятда прогноз натижаси ўртача прогноз қиймати  $\bar{q}_t$  (нуқтали прогноз) ва ишончи интервали  $I_q$  кўринишида тақдим этилган бўлиши мумкин. Масалан, нормал қонун учун

$$I_q = \bar{q}_t \pm t_\beta \sigma_t \quad (3.29)$$

Бу ерда:  $t_\beta$  –  $\beta$  ишонч эҳтимолига мувофиқ параметр.

Иккинчи вазият, захираларни бошқаришда кундалик (ҳафталик ва х.) сарф ёки тўплаш тўғрисидаги статистик маълумотларнинг мавжудлигида мумкин бўлиб, динамик қатор маҳсулот сарфи (тўпланиши) тўғрисидаги интеграл (тўпланган) боғлиқликдан иборат бўлади. Дефицит юзага келиши эҳтимолини ва суғурта захираси катталигини баҳолаш ва прогноз қилиш масаласи қўйилади.

Ахборот тақдим этишнинг биринчи вазиятини кўриб чиқамиз.

Номенклатура битта позицияси учун тўрт чорак давомидаги дастлабки маълумотлар ва ушбу маълумотларнинг мумкин бўлган вариантлари 3.10-жадвалнинг биринчи сатрида келтирилган. Ўртача қийматларни ҳисоблаб чиқамиз  $\bar{q} = 150, \sigma = 41,2$  ва  $V = 27,4\%$ . [10] (3.9-жадвал) га мувофиқ,  $V$  катталиқ  $V_H=25\%$  норматив қийматдан катта ва мазкур позиция, 3.10-жадвалда келтирилган динамик қаторларнинг тўртта варианты учун ҳам  $Z$  гуруҳига тегишли деб топилиши лозим.

### 3.9-жадвал

#### X,Y,Z гуруҳларининг интервал чегаралари

Кўрсаткич номи	V(%) вариация коэффициентининг интервал чегаралари			Манба
	X гуруҳ	Y гуруҳ	Z гуруҳ	
Интервалларнинг норматив қийматлари	0-10	10-25	25 дан катта	А.М. Гаджинский [10]
	25 дан кичик	25-50	50 дан катта	В.И. Сергеев [16]
	20 гача	20-50	50 дан катта	А.П. Долгов В.К. Козлов С.А. Уваров
	0-25	25-80	80 дан катта	С.А. Уваров *
	15-20 дан кичик	15-20 дан 40-45 гача	40-45 дан катта	А.Н. Стерлигова [35]
	$V_{yp}$ дан кичик	$V_{yp}$	$V_{yp}$ дан катта	
Мазкур гуруҳга мансуб деб топилган номенклатура позициялари миқдори, %	30 **	32	38	А.М. Гаджинский [10]
	24 ***	24	52	В.И. Бережной [6]
	50 ****	40	10	С.А. Уваров

\* - Захираларни бошқариш тизимида ABC ва XYZ – таҳлилини ўтказиш, “Логистика ва рақобатдошлик” минт. конфер. материаллари. – СПб., 2004.  
 \*\* - ҳақиқий маълумотларни қайта ишлаш  
 \*\*\* - А.М. Гаджинский [10] дан олинган,  $V$  учун интерваллар билан ҳақиқий маълумотларни қайта ишлаш  
 \*\*\*\* - С.А. Уваров асаридаги график бўйича аниқланган

Кўрсатилган тўртта вариант учун боғлиқликлар 3.6-расмда келтирилиб, улардан кўриниб турибдики, вариациялар коэффициенти  $V$  рўй бераётган жараёнлар динамикасини акс эттирмайди.

$$T_{0j} = t_{ортj} + \sum_{i=1}^k (t_{юкиj} + t_{тушиj}) + t_{xj}, \quad (6.31)$$

бу ерда  $t_{ортj}$  –  $j$ -чи юк жўнатувчида ортиш вақти, соат;  $t_{юкиj}$  –  $j$ -чи ташиш йўналишининг  $i$ -чи кесмасида автомобилнинг юк билан ҳаракатланиши вақти (йўналишнинг  $i-1$ -чидан то  $i$ -чи пунктигача, бунда ортиш пункти нолинчи ҳисобланади), соат;  $t_{тушиj}$  –  $j$ -чи ташиш йўналишидаги  $i$ -чи юк қабул қилувчида тушириш вақти, соат;  $k$  –  $j$ -чи ташиш йўналишидаги тушириш пунктлари сони;  $t_{xj}$  –  $j$ -чи ташиш йўналишигача бўлган йўлни босиб ўтиш вақти, соат.

Таъкидлаб ўтиш жоизки, юкларни ташиш вақти нафақат автомобил транспортининг фаолиятига балки етказиб берувчилар ва истеъмолчилар фаолиятини ташкил этилишига, хусусан уларнинг иш режимига (танаффуслар сони, уларнинг давомийлиги ва ҳ.) ҳам боғлиқ бўлади. Транспорт хизматларини бажариш вақтини моделлаштиришга бўлган логистик ёндашув, автомобил транспорти ишини юк етказиб берувчилар ва истеъмолчилар иш режимлари билан ўзаро боғланишини талаб қилади. Бу ерда гап, автомобил транспорти ўз мижозлари олдидagi шартномавий мажбуриятларни “аниқ муддатга” бажариши тўғрисида кетган бўлиши мумкин. Шундай қилиб, масала, юкларнинг суткалик ҳажмини “аниқ муддатга” етказиб бериш вақтини аниқлашга бориб тақалади. Шундай экан, юк ташувчи транспорт воситаси ишининг бошланиш вақтини қуйидаги формула бўйича топиш мумкин:

$$T_B = T_{AM} - \sum_j T_{0j} - T_{HX}^1, \quad (6.32)$$

бу ерда  $T_{AM}$  – юкларнинг келишилган ҳажмини “аниқ муддатга” етказиб бериш вақти, соат;  $T_0$  – юкнинг суткалик ҳажмини ташиш вақти, соат;  $T_{HX}^1$  – биринчи ноллик ҳаракатланиш (автотранспорт корхонасидан биринчи ортиш пунктигача) вақти, соат.



Мақсад функцияси сифатида нафақат йўналиш узунлигини, балки у билан боғлиқ бўлган иқтисодий кўрсаткичларни ҳам қўриб чиқиш мумкин. Масалан, ташиш харажатларини, шунингдек хизмат кўрсатиш сифати кўрсаткичларини, масалан юкларни етказиб бериш вақти.

Ифодаланган масала, коммивояжер масаласи номи билан танилган. Қўйилган масаланинг аниқ ва яқин ечимини кўплаб математик услублар ёрдамида топиш мумкин. Аниқ ечимни топиш имконини берадиган услублар орасида “шохчалар ва чегаралар” услуби энг кенг тарқалган ҳисобланади [38]. Коммивояжер масаласини яқин ечимини топишнинг Кларк-Райт услуби, иккита тебрангич йўналишни битта халқа йўналишга бирлаштиришдан олинадиган “фойда” тушунчасига асосланган. Ушбу услубни қўллаш, автомобил транспорти корхонасининг жойлашувини ҳисобга олиш имконини беради.

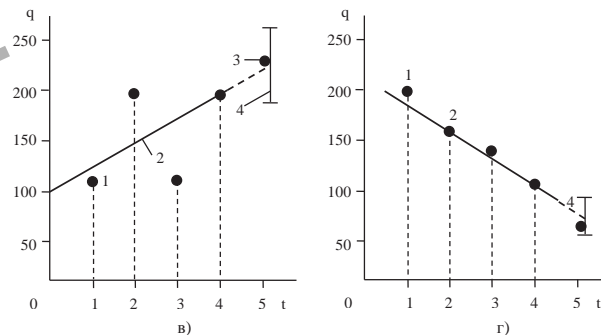
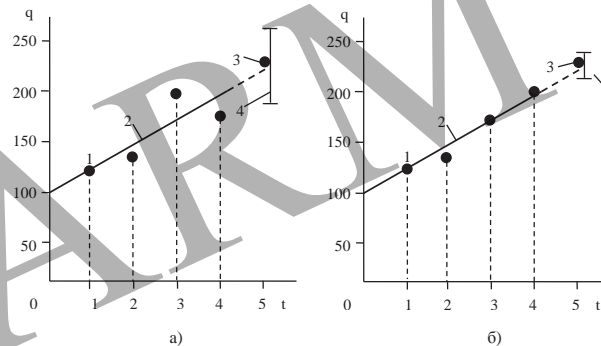
Ишлаб чиқилган йўналишлар ташиш жараёни таркибий қисмларининг тасодифий характерини ҳисобга олмайди, уларнинг миқдорий баҳоси статистик моделлаштиришни (тўққизинчи блок) қўллаган ҳолда олиниши мумкин. Йўналишнинг айрим кесимларидаги ҳаракат вақтини, ортиш ва тушириш вақтини, режалаштирилган ва режалаштирилмаган тўхталишлар вақтини, танаффуслар ва дам олиш вақтини моделлаштириш ҳаракат воситасининг назорат пунктларига (ортиш пункти, тушириш пункти, чегарадан ўтиш, порт ва б.) келиши вақтининг тақсимот функциясини барпо этиш имконини беради. Мазкур босқичда “аниқ муддатга” логистик тамойили амалга оширилади.

$j$ -чи ташиш йўналишида юкни етказиб бериш ( $j$ -чи юк жўнатоввчидан унга бириктирилган истеъмолчиларгача) умумий вақти куйидаги формула бўйича аниқланади:<sup>32</sup>

<sup>32</sup> Таха Хэмди А. Введение в исследование операций. 6-е изд. / Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2010. – 912 с. 53.

3.10-жадвал  
Вариациянинг “статик” коэффицентини асосида XYZ гуруҳларини аниқлаш

Вариация рақами	Динамик қатор кийматлари				Кўрсаткич
	1	2	3	4	
$a$	100	120	200	180	$\bar{y} = 150$ $\sigma_t = 41,2$ $V = 27,4$
$b$	100	120	180	200	
$v$	100	200	120	180	
$z$	200	180	120	100	



3.6-расм. Нуқтали ва интервал прогноз вариантлари (3.8-жадвал маълумотлари бўйича): 1 – дастлабки қатор; 2 – тренд тенгласи; 3 – нуқтали прогноз; 4 – интервал прогноз

Амалга оширилган тадқиқотларнинг кўрсатишича, ечимнинг мумкин бўлган варианты – прогноз қилиш услубларини қўллаш (мазкур вазиятда -



экстраполяция) ва вариациянинг “динамик” коэффициентига ўтиш:

$$V_{t+l} = 100\sigma_{t+l}/q_{t+l} \quad (3.30)$$

Бу ерда:  $q_{t+l} - q_t$  тренд ва мавсумийликни эътиборга олган ҳолда ҳисобланган,  $t+l$  динамик қаторнинг прогноз қиймати;  $\sigma_{t+l}$  - динамик қаторнинг ўртача квадратик четланиши.

Чизиқли трендда (мавсумийликни ҳисобга олмасдан)

$$q_t = a_0 + a_1 t \quad (3.31)$$

ўртача квадратик четланиш эса

$$\sigma_t = \sqrt{\sum_{i=1}^N (q_i - q_t)^2 / (N - 2)} \quad (3.32)$$

Динамик қаторлар (3.10-жадвал) учун ҳисоб-китоблар натижалари 3.11-жадвалда келтирилган: тренд тенгламаси,  $q_{t+l}$ ,  $\sigma_t$ , интервал прогнози (3.29), ҳамда вариация прогноз коэффициентининг (3.30) нуктали прогноз қийматлари. Масалан, биринчи сатр учун топамиз:  $q_t = 70 + 32t$ .

**3.11-жадвал**  
**Вариация “динамик” коэффициенти асосида XYZ гуруҳларини аниқлаш**

Вариант рақами	Тренд тенгламаси	$\sigma_t$	Прогноз параметрлари			Гуруҳ
			$y_{t+1}$	$V_{t+1}$	$\Delta y_{t+1}$ ( $P = 0,9$ )	
a	70+32t	29,0	230	12,8	±47,6	Y
b	60+36t	12,6	240	5,2	±20,7	X
e	110+16t	52,3	190	27,5	±85,8	Z
z	240-36t	12,6	60	21,0	±20,7	Y

1 қадамга прогнозларнинг тегишли катталиги, қуйидагига тенг:

- ўртача (нуктали) прогноз  $y_{t+1} = 230$ ;
- ўртача квадратик четланиш  $\sigma_t = 29$ ;
- интервал прогноз ( $P=0,9$  ва  $t_\beta = 1,64$ )  $I_{t+1} = 230 \pm 47,6$ ;
- вариация динамик коэффициенти  $V_{t+1} = 100 * \frac{29}{230} = 12,8\%$ .

Норматив кўрсаткичлар билан таққослаганда [10] 3.7-жадвал

Автомобил ушбу пунктларда бўлишининг шундай тартибини топиш лозимки, унда автомобиль босиб ўтган умумий йўл минимал қийматга эга бўлсин.

Кўриб чиқилган масалани математик ифодалаш учун  $x_{ij}$  ўзгарувчилар киритилади ва улар қуйидаги қийматларни олиши мумкин:

$x_{ij}=1$  – агарда автомобиль  $i$  рақамли пунктдан  $j$  рақамли пунктга кўчиб ўтаётган бўлса;

$x_{ij}=0$  – акс ҳолда.

бу ерда  $i, j = \overline{0, n}$ ,  $i \neq j$ .

Муносабатларнинг қуйидаги тизими математик моделни ҳосил қилади ва юқларни базис пунктдан  $n$  пунктлар бўйича ташиш тизими фаолияти қонуниятини акс эттиради:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1; j = \overline{1, n}, \quad i \neq j; \quad (6.27)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1; j = \overline{1, n}, \quad j \neq i; \quad (6.28)$$

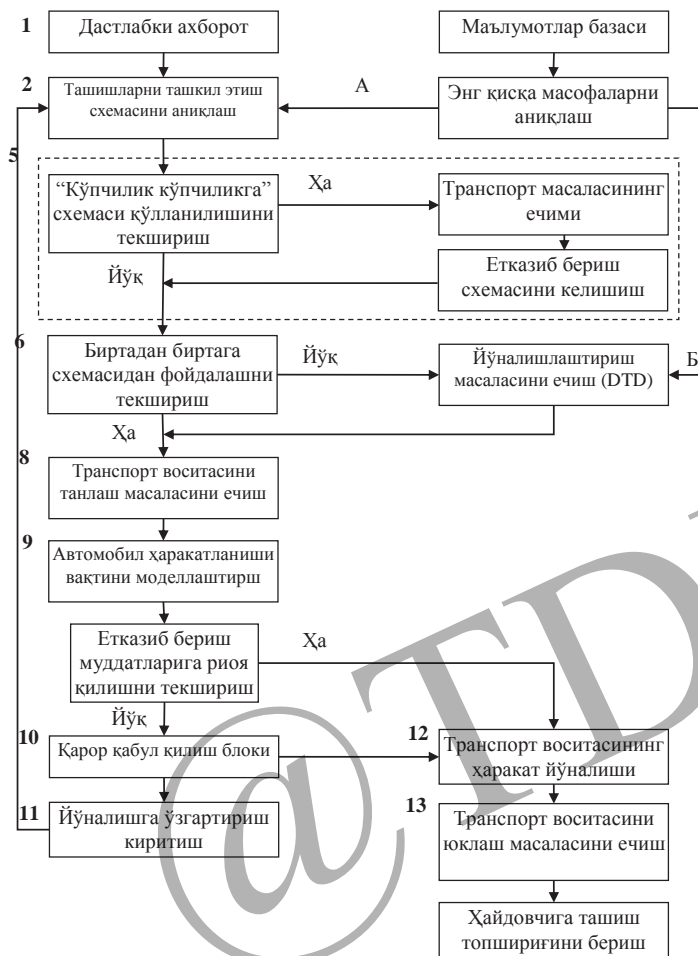
$$U_i - U_j + n * x_{ij} \leq n - 1; i = \overline{1, n}, \quad j \neq i, \quad (6.29)$$

бу ерда  $U_i$  ва  $U_j$  – ихтиёрий ашёвий қийматлар.

(6.27)-(6.28) шартлар йўналишдаги циклларни (ҳалқаларни) инкор этади, чунки автомобиль ҳар бир пунктга бир марта киради ва бир марта чиқиб кетади. (6.29) шарт, автомобилнинг  $n+1$  бўғиндан иборат ёпик йўналишини, камроқ бўғинларга эга бўлган бир нечта ёпик йўналишларга парчаланиб кетишига йўл қўймайди. Кўриб чиқилган масалада мақсад функцияси сифатида, минималлаштириш лозим бўлган, автомобиль йўналишининг узунлиги хизмат қилади:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min. \quad (6.30)$$

барча юкларни ташиб етказиб бўлгандан сўнг базис пунктга қайтиб келиши шарт.



6.10-расм. Автомобилда юк ташишларини режалаштиришнинг умумий алгоритми

кўрсатишича, номенклатуранинг мазкур позицияси  $Y$  гуруҳига мансуб деб топилиши лозим бўлади.

(3.28) формулани ёрдамида амалга оширилган ҳисоб-китоблар натижаларининг таҳлили кўрсатишича:

1.  $V_i$  вариация “динамик” коэффицентини киритиш, кўпчилик ҳолларда, ишонч интервалини камайтириш ва прогноз аниқлигини ошириш имконини беради.

2. прогноз трендини (тебраниш ҳодисалари мавжуд бўлса мавсумийликни ҳам) ҳисобга олиш, вариация “статик” коэффиценти  $V$  катталигининг (3.26 формула) ўзгаришига олиб келади, у эса, ўз навбатида, мазкур позиция учун номенклатура гуруҳини танлашга таъсир қилади.

3.  $V_i$  вариация коэффицентлари 35%дан катта бўлганда, XYZ номенклатура гуруҳларини баҳолашнинг таклиф этилган услубиятини танлаш тавсия этилмайди, чунки динамик қаторнинг прогноз тренддан четланишларини тақсимлаш нормал қонундан фарқ қилади.

Захираларни бошқариш билан боғлиқ бўлган иккинчи вариантни кўриб чиқамиз. Фараз қилайлик, кузатишлар натижалари бўйича, корхона омборхонасига кундалик етказиб бериш (сарф) қуйидаги статистик параметрлар билан тавсифланади:

- ўртача қиймат  $\bar{q} = 5$  бирлик;
- ўртача квадратик четланиш  $\sigma = 2$  бирлик;
- вариация коэффиценти  $V = 0,4$ .

Вариация коэффиценти фақатгина мусбат тасодифий катталикларни тавсифлаш учун қўлланади, унда  $T$  учун мумкин бўлган қийматлар диапазони қандайдир  $T_k$  билан чегараланган.  $T_k$  ни аниқлаш учун фараз қилайлик,  $q_T$  захира қолдиғини тақсимлаш функцияси тақсимотнинг нормал қонунига бўйсунди ва  $\pm 3\sigma$  диапазонидан ташқарида манфий қийматларнинг пайдо бўлиш эҳтимоли жуда ҳам кичик.

Унда қуйидагича ёзиш мумкин:

$$Q_0 - \bar{q}T_k \geq 3\sigma\sqrt{T_k} \quad (3.33)$$

Бу ерда:  $\sigma\sqrt{T} = \sigma_T$

Зарурий ўзгартиришларни амалга ошириб, топамиз:

$$T_k = \left(\frac{Q}{\bar{q}^2} + \frac{9\tau^2}{2\bar{q}^2}\right) \pm \sqrt{\left(\frac{Q}{\bar{q}^2} + \frac{9\tau^2}{2\bar{q}^2}\right)^2 - \frac{Q^2}{\bar{q}^2}} \quad (3.34)$$

$T = T_k$  даги вариация коэффициенти учун ифодани ёзиб қўямиз:

$$V_{T_1} = \frac{\sigma\sqrt{T_k}}{Q - \bar{q}T_k} \quad (3.35)$$

**3.7 мисол.** Қўйидаги дастлабки маълумотларда вариация коэффициенти ўзгариши динамикасини кўриб чиқамиз:  $\bar{q} = 5$  бирлик;  $\sigma = 2$  бирлик.

$T$  кундан сўнг ортिलाдиган маҳсулот партияси учун  $V_T$  ни ҳисоблаймиз.

$T = 4$  бўлганда (3.34) формула бўйича топамиз:

$$V_{T=4} = \frac{2\sqrt{4}}{5 * 4} = 0,2$$

ва демак, [10]га мувофиқ, номенклатура позицияси  $Y$  гуруҳига мансуб.

Аммо, 16 ва ундан ортиқ кундан кейин ортिलाдиган бўлса

$$V_{T=16} = \frac{2\sqrt{16}}{5 * 16} = 0,088$$

бу эса  $X$  гуруҳига мувофиқ келади.

Захира бошланғич катталиги  $Q = 60$  бирликда, сарф жараёнини кўриб чиқамиз. Агарда захирани сарфлаш ва 60 бирликгача тўлдириш жараёни ҳар кун амалга ошириладиган бўлса, унда (3.35) формула бўйича

$$V_T = \frac{2 * 1}{60 - 5 * 1} = 0,036$$

ва номенклатуранинг мазкур позицияси  $X$  гуруҳига тегишли бўлади.

(3.34) формула бўйича  $T_k$  чегаравий қийматини ҳисоблаймиз:

$$T_k = \left(\frac{60}{25^2} + \frac{9 * 2^2}{2 * 25^2}\right) \pm \sqrt{\left(\frac{60}{25^2} + \frac{9 * 2^2}{2 * 25^2}\right)^2 - \frac{60^2}{25^2}} = 12,7 \pm 4,2$$

2 схема (“битта кўпчиликга”) бўйича ташишни ташкил этишда автомобил транспорти корхонаси фаолиятини режалаштириш маршрутлаштириш масаласини ечишни талаб қилади, у эса қўйидаги масалалар ечимларини ўз ичига олади:

- агарда юк жўнатувчи ва юк қабул қилувчи ўртасидаги ташишлар фақатгина тебрангич йўналишлар бўйича амалга ошириладиган бўлса, рейсларни “ўзаро боғлаш” масаласи [3];

- агарда юк жўнатувчи ва юк қабул қилувчи ўртасидаги ташишлар фақатгина тушириш (йиғиш ёки йиғиш-тушириш) йўналишлари бўйича амалга ошириладиган бўлса, коммивояжер (кўчма сотувчи) масаласи [38];

- агарда ташиш жараёнини ташкил этишда ҳам тебрангич, ҳам тушириш (йиғиш ёки йиғиш-тушириш) йўналишлари қўлланиладиган бўлса, юқорида санаб ўтилган масалаларнинг ҳар иккала тури.

“Кўпчилик кўпчиликга” схемаси бўйича ҳаракатни ташкил этишда, биринчи босқичда транспорт масаласини ечиш, кейинчалик эса маршрутлаштириш масаласини ечиш (иккинчи босқич) талаб қилинади.

Йўналишда автомобил ҳаракатини ташкил этиш схемаларининг мумкин бўлган вариантларини ва ташишга нисбатан қўлланиладиган вақт чекловларини инобатга олган ҳолда, автомобил транспорти корхонасидаги режалаштиришни алгоритм кўринишида тасаввур этиш мумкин<sup>31</sup> (6.10-расм).

Бирор турдаги юкни бошланғич пунктдан, ўзаро автомобил йўллари билан боғланган, бир нечта пунктларгача ташишни амалга оширувчи автомобил ҳаракати йўналишини топиш масаласининг математик қўйилишини кўриб чиқамиз [4]. Бундай пунктлар сони  $n$  бўлсин,  $i$  пунктдан  $j$  пунктгача бўлган масофа  $c_{ij}$  бўлсин,  $i, j = \overline{0, 1}$  бу ерда 0 базис пунктга мос тушади.  $\overline{1, n}$  рақамли ҳар бир пунктда автомобил бир маротабадан бўлиши ва

<sup>31</sup> Стерлигова А.Н. Управление запасами широкой номенклатуры: с чего начать? // Логинфо, 2004. – №1. 50.

(6.13-жадвал). Ушбу сўровнинг асосий мақсади автомобилнинг йўналишдаги фаолият схемасини аниқлашдан иборат эди.

Шундай қилиб, корхоналарнинг 52% ташишни халқали тушириш ёки ортиш йўналишлари бўйича ва 31% маятникли йўналишлар бўйича амалга оширади. Сўров қилинган респондентларнинг 17%игина ҳаракат ташкил этилишининг мураккаб схемасини, “бир неча жойларда ортиш ва тушириш”, таъкидлаб ўтган бўлиб, уларнинг 80%и шаҳарлараро ташишлар билан шуғулланади ва юқорида тилган олинган схема автомобилни юк кўтариш қобилиятидан максимал даражада фойдаланиш мақсади кўзланганлиги учун пайдо бўлади.

**6.13-жадвал**  
**Автомобиллар ҳаракати йўналишлари тўғрисидаги статистик маълумотлар**

Автомобилнинг йўналишдаги фаолияти схемаси	Рейслар сони, %
Битта жойда ортиш, битта жойда тушириш	31,0
Битта жойда ортиш, бир неча жойда тушириш	43,5
Бир неча жойда ортиш, битта жойда тушириш	8,5
Бир неча жойда ортиш ва бир неча жойда тушириш	17,0

Ташиш жараёнини ташкил этиш нуқтаи назаридан, автомобил транспорти корхоналари дуч келадиган учта схема мавжуд (6.14-жадвал).

**6.14-жадвал**

**Ташиш жараёнини ташкил этиш схемалари**

Схеманинг шартли номи	Йўналиш	Ташиш жараёни схемаси
биттага	Битта Маятникли	
кўпчиликга	Битта Маятникли йиғиш, ташиш, йиғиш-ташиш	
илик кўпчиликга	Кўпч Халқали йиғиш, ташиш, йиғиш- ташиш	

Эслатма. 1, 2 – юк жўнатувчи ёки юк қабул қилувчи

$T_k = 8,5 \approx 9$  кун деб қабул қиламиз, унда:

$$V_{T=9} = \frac{2\sqrt{9}}{60 - 5 * 9} = \frac{6}{15} = 0,4$$

Шундай қилиб, 9 кундан сўнг, қолган захира миқдори тақсимот қонунига бўйсунадиган ва қуйидаги параметрларга эга:  $\bar{q}_9 = 15$  бирлик;  $\sigma_9 = 6$  бирлик,  $V_9 = 0,4$ ; ва  $Z$  гуруҳига мансуб деб топилиши лозим.

Юқорида баён этилганлар асосида қуйидаги хулосаларга келиш имкони мавжуд:

1.  $X, Y, Z$  гуруҳларига бўлиш учун кўрсаткични танлаш тўғрисидаги масала, бизнингча, мунозаралигича қолади.
2. Гуруҳларга бўлиш учун (3.26) формула бўйича ҳисобланадиган  $V$  вариация коэффиценти (статик) етарли бўлиши мумкин. Аммо, мумкин бўлган ҳатоларни олдини олиш мақсадида,  $V_{t+1}$  вариация “динамик” коэффиценти, (3.30) формулани қўллаш афзал, уни ҳисоблашда тренд ва мавсумийлик ҳам эътибордан четда қолдирилмайди.
3.  $XYZ$  таҳлили муҳимлигини ҳисобга олган ҳолда, айниқса захираларини бошқаришда,  $XYZ$  гуруҳларига бўлиш учун мезон излаш жараёнини давом эттириш керак, айниқса корреляцион функцияларни [6] қўллаган ҳолда.

**Назорат саволлар**

1. Парето қоидаси нима?
2. ABC услуби нима?
3. Эмпирик услуб нима?
4. Таҳлилий услуб нима?

**4-БОБ. “АНИҚ МУДДАТГА” МОДЕЛИ**

**4.1. “Аниқ муддатга” таҳлилий моделини шакллантириш**

“Аниқ муддатга” – кенг тарқалган логистик концепциялардан бири.

Адабиётларда мазкур тушунчанинг турлича изоҳлари учрайди. 4.1-жадвалда 30 дан ортиқ мутахассислар асарлари таҳлилининг натижалари келтирилган.

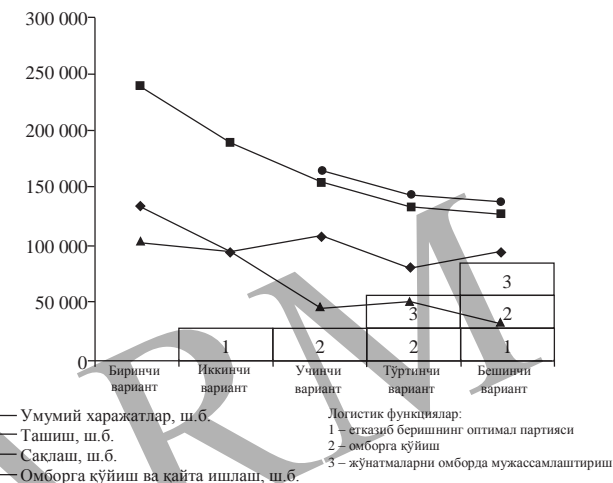
#### 4.1-жадвал

Замонавий адабий манбалардаги “аниқ муддатга” тушунчаси изоҳининг микдорий баҳоси

Адабий манбалар	Мазмуний изоҳ							Жами манбалар сони
	тизим	тамойил	ёндашув	концепция	услуб	стратегия	модел	
Жами	21	12	8	8	6	3	2	35

4.1-жадвал маълумотларига кўра биринчидан, замонавий логистикада “аниқ муддатга” тушунчасининг аниқ бир изоҳи мавжуд эмас, иккинчидан, олим ва мутахассисларнинг кўпчилиги, “аниқ муддатга” тушунчасини концептуал таърифий ёки семантик даражада кўришади ва атиги иккита манбада “аниқ муддатга” концепцияси моделлаштиришга олиб келинган ва унинг асосида қарор қабул қилиш мумкин [22, 34].

Профессор А.А. Смахов асарида [34] “аниқ муддатга” юкларни етказиб бериш модели, етказиб беришнинг ҳақиқатдаги ва шартномадаги вақти фаркланиши сабабли юзага келган йўқотишларни минимумга олиб келувчи сифати биринчи марта кўриб чиқилган. Юкларни етказиб беришдаги мумкин бўлган тўхталишларни баҳолаш учун ишончлилик назарияси қўлланилади. Бу логистик занжирнинг ҳар бир алоҳида бўғинидаги моддий оқим тўхталишларини қайтариш сифатида кўриш ва бутун занжир узлуксиз фаолияти эҳтимолини баҳолаш имконини беради. [34] асарда “аниқ муддатга” етказиб бериш параметрларини аниқлаш учун таҳлилий боғлиқликлар келтирилган бўлишига қарамадан, улардан амалий фойдаланиш ҳозирча кенг тарқалганича йўқ. Мумкин бўлган сабаблар сифатида – моделнинг айрим таркибий қисмларини расмийлаштириш ва таҳлилий таърифлаш мураккаблиги, ҳамда ҳисоб-китобларга намуналар йўқлигини келтириш мумкин.



6.9-расм. Ҳисоб-китоб вариантдан келиб чиққан ҳолда, умумий харажатлар, ташиш ва сақлаш харажатлари графиклари

### 6.3. Автомобилларда юкларни ташишни режалаштиришнинг умумий алгоритми

Иқтисодиётни марказлашган бошқариш даврида маҳсулот ишлаб чиқарувчилари ва истеъмолчилари ўртасидаги ташишларни режалаштириш, маршрутлаштириш масалалари доирасида мувоффақиятли амалга оширилган.

Таъкидлаб ўтиш жоизки, транспорт хизматларига бўлган талаб характеридаги рўй берган ўзгаришлар туфайли, бугунги кунга келиб, юк айланмаси тузилмасида кичик партияли, маятник ёки йиғиш-ташиш йўналишларида ташиладиган, юклар 80%ни ташкил этмоқда. Ташишларни ташкил этишнинг бундай схемасида транспорт масаласини ечишдан воз кечилмайди. Ўзбекистоннинг кўплаб автомобил транспорти корхоналари ўртасида ўтказилган сўров натижалари ҳам бу тўғрисида далолат беради<sup>30</sup>

<sup>30</sup> Сковронек Ч., Сариуш-Вольский З. Логистика на предприятии: Учеб.-метод. пособ. / Пер. с польск. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 400 с. 48.

6.12-жадвал

Ташиш ва сақлашнинг турли вариантлари учун логистик харажатларнинг таққослама таҳлили

Вариант, омбор мавжудлиги	Йўналиш таърифи	Рейслар сони	Умумий харажатлар, ш.б.	Ташиш, ш.б.	Сақлаш, ш.б.	Омборхонага қўйиш ва қайта ишлаш, ш.б.
1, йўк	Дилерларга тўлиқ юкланган а/п-ларда* етказиб беришлар	60	240925	135925	105000	--
2, йўк	Дилерларга оптимал юкланган а/п-ларда етказиб беришлар	66	190196	95098	95098	--
3, ха	Омбохонага тўлиқ юкланган а/п-ларда; омборхонадан – оптимал юкланган а/п-ларда етказиб беришлар	209	156275	109307,5	46967,5	166275**
4, ха	Омборхонага тўлиқ юкланган а/п-ларда; омборхонадан – тўлиқ юкланган а/п-ларда бирлаштирилган етказиб беришлар	120	134941	82441	52500	144941**
5, ха	Омборхонага тўлиқ юкланган а/п-ларда; омборхонадан – оптимал (бирлаштирилган) юклама билан етказиб беришлар	167	129732	96036	33696	139732**

\* а/п – автопоезд  
 \*\* “С” пунктида омборхонага қўйиш (10000 ш.б. деб қабул қилинган) харажатларини ҳисобга олган ҳолдаги умумий харажатлар

Илмий адабиётларда, “аниқ муддатга” тушунчаси логистик циклга нисбатан кўриб чиқилади, у эса интеграциялашган логистиканинг асосий объектларидан биридир.

Логистик цикл хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, “аниқ муддатга” моделини шакллантиришни куйидаги босқичлар кўринишида тасаввур қилиш мумкин:<sup>18</sup>

1. Айрим логистик операцияларнинг вақт параметрлари тўғрисидаги дастлабки маълумотларни йиғиш, статистик қайта ишлаш.

2. Логистик цикл статистик параметрларини ҳисоблаш. Логистик цикл давомийлигини математик таърифлаш учун, одатда, айрим элементларни (операцияларни) бажариш вақтининг йиғиндисидан иборат, эҳтимоллар назариясининг ҳаммага маълум формулаларидан фойдаланиш мумкин:

логистик цикл вақтининг ўртача қиймати учун:

$$\bar{T} = \sum_{i=1}^N \bar{T}_i; \quad (4.1)$$

ўртача квадратик четланиш учун:

$$\sigma_T = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2 + 2 \sum_{i < j} r_{ij} \sigma_i \sigma_j}, \quad (4.2)$$

Бу ерда:  $\bar{T}, \sigma_T$  – мувофиқ равишда, логистик цикл  $i$ -чи операциясини бажариш вақтининг ўртача қийматлари ва ўртача квадратик четланишлари;  $r_{ij}$  – циклнинг  $i$ -чи ва  $j$ -чи операциялари ўртасидаги корреляция коэффициенти.  $I \leq j$  белгиси, йиғинди қилиш тасодифий катталикларнинг барча мумкин бўлган жуфтлик бирикмаларига тарқалишини билдиради. Агарда кўриб чиқиладиган катталиклар корреляцияланмаган бўлса, унда барча  $r_{ij} = 0$  да ўртача квадратик четланиш  $\sigma_T$  формуласи соддалашади.

Буюртмани бажариш циклининг бажарилиш вақти учун корреляцион

<sup>18</sup> Карриева Я.К. Глобаллашув жараёнида халқаро транспорт логистик тизими фаолиятининг самарадорлиги. ТДАУ нашр таҳририяти, Т.: 2003 й., 144 бет.

матрица тузилиши мумкин бўлиб, унда корреляция коэффиценти ногла тенг бўлган барча  $i > j$  учун цикл операциялари кетма-кетлиги ҳисобга олинади.

Берилган ишонч эҳтимоли  $P$  га эга логистик цикл давомийлиги  $T_0$  ни аниқлаш. Логистик цикл таркибий қисмлари вақтининг тасодифий характеридан келиб чиққан ҳолда, “аниқ муддатга” тушунчаси цикл вақтининг ишонч чегараларини ҳисобга олган ҳолда кўриб чиқилиши лозим. Масалан, цикл вақтини тақсимлаш функцияси нормал қонунга бўйсунадиган бўлса, буюртмани бажариш цикли вақтининг юқори ишонч чегараси қуйидагига тенг бўлади:

$$T_0 = \bar{T} + x_p \sigma_T, \quad (4.3)$$

Бу ерда:  $x_p$  -  $P$  эҳтимолига мувофиқ бўлган, нормал тақсимот кўрсаткичи.

4. “Аниқ муддатга” логистик цикли бажарилиш вақтини аниқлаш. Буюртмачи, товарларни аниқ белгиланган вақтда ёки унинг фикрича йўл қўйилиши мумкин бўлган, кичик четланиш билан етказиб бериш шартини илгари суриши мумкин. Агарда “аниқ муддатга” буюртмани бажариш вақти қандайдир аниқ қиймат билан берилган бўлса, буюртма цикли вақти юқори ишонч чегараси ҳисобланади ва қуйидаги формула бўйича ҳисобланиши мумкин:

$$T_{TB} = T_B + \bar{T} + x_p \sigma_T, \quad (4.4)$$

Бу ерда:  $T_B$  – логистик цикли бажарилишнинг бошланиш вақти.

Агарда, “аниқ муддатга” буюртмасини бажарилиш вақти фақатгина аниқ вақт эмас, балки ундан озгина четланиш ёки вақт интервали билан берилган бўлса, унда нафақат (4.4) формула бўйича буюртма бажарилиш вақтининг юқори чегарасини, балки қуйи чегарасини ҳам баҳолаш муҳимдир:

$$T_{TB} = T_B + \bar{T} - x_p \sigma_T \quad (4.5)$$

5. “Аниқ муддатга” логистик циклининг бажарилиш эҳтимолини ҳисоблаш. Агарда буюртмани бажариш вақти муайян қиймат билан берилган

ш.б.га тенг.

#### 6.11-жадвал

#### Етказиб беришнинг бешинчи варианти учун логистик харажатлар йиғиндиси

Кўрсаткич	Етказиб бериш пункти				Жами
	“М”	“Ҳ”	“Р”	“Н”	
$C_0$	1017	265,8	148,8	241,8	-
$q_{\text{онт}}$	179	91	68	87	-
$N$	14,0	27,5	36,8	28,7	106,9
$I$	18	9	7	9	-
$C_{\text{онт}}$	28300	14468	10825	13799	67392

Амалга оширилган ҳисоб-китоблар натижалари 6.12-жадвалда йиғилган.

Логистик услубларни (операцияларни) қўллаш даражаси билан аниқланадиган, ҳисоб-китоблар вариантдан келиб чиққан ҳолда, ташиш ва оморга қўйишнинг умумий харажатлари ўзгаришини таҳлил қиламиз. Шундай экан, биринчи вариант, шартли тарзда, логистик услубларни (операцияларни) қўллашнинг нолинчи даражасига эга, иккинчи вариант битта элементни ўз ичига олади – жўнатма ўлчами Уилсон формуласи бўйича ҳисобланади ва  $x$ . Ва ниҳоят, бешинчи вариант учта элементни ўз ичига олади: марказий оморхонадан фойдаланиш, жўнатмаларни бирлаштириш, жўнатмалар партияларини оптималлаштириш (Уилсон бўйича). 6.12-жадвалдан кўриниб турганидек, қўлланилган логистик услублар (операциялар) миқдоридан келиб чиққан ҳолда, умумий транспорт-логистик харажатларининг 40% дан кўпроқ камайиши кузатиш мумкин.

6.12-жадвалда келтирилган натижалар таҳлили кўрсатишича, тақсимот маркази орқали етказиб беришда юқорини аралаш ташишни қўллаш, ташиш қийматини қискартириш имконини беради. Бир вақтнинг ўзида, оморхона харажатлари янада кўпроқ, аниқроғи 3 мартабадан кўпроқ камайган (6.9-расм).



$$C_{T2} = 0,6 * \frac{2500*120}{20000} * (1695 + 443 + 248 + 403) = 20101 \text{ ш.б.}$$

Умумий транспорт харажатлари (“С” пунктдаги омборга етказиб беришни ҳисобга олган ҳолда):

$$C_{T\Sigma} = 62340 + 20101 = 81441 \text{ ш.б.}$$

Маҳсулотни сақлаш харажатлари, (6.18) формула:

$$C_X = \frac{4*20000*0,15}{2} * \frac{1050}{120} = 52500 \text{ ш.б.}$$

Ташишларни ташкил этишнинг тўртинчи варианты учун ташиш ва сақлаш умумий харажатлари:

$$C = C_{T\Sigma} + C_X = 134941 \text{ ш.б.}$$

*Беинчи вариант.* Логистик ёндашувни ривожлантирган ҳолда, маҳсулотни омборда бирлаштиришдан ташқари, етказиб бериш ҳажмини Уилсон формуласи бўйича аниқлашдаги устуворликларни кўриб чиқамиз, бунда ушбу формула қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$q_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{2AC_0}{\Delta \Sigma C_{\text{Пг}}}}, \quad (6.25)$$

ва бунга мувофиқ умумий логистик харажатлар:

$$C_{\text{опт}} = D \sqrt{2AC_0 \Delta \Sigma C_{\text{Пг}}}, \quad (6.26)$$

Мурманскдаги биринчи дилерга битта жўнатмадаги оптимал комплектлар миқдори:

$$q_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{2*2500*79*1017}{0,15*1050}} = 179 \text{ комплектга тенг бўлади.}$$

Ҳар бир дилер учун оптимал партия қиймати ( $q_{\text{опт}}$ ), буюртмалар миқдори ( $N$ ) ва улар орасидаги интервал ( $I$ ), ҳамда умумий логистик харажатлар ( $C_{\text{опт}}$ ) 6.11-жадвалда келтирилган.

Марказий омборгача етказиб бериш харажатларини ҳисобга олган ҳолдаги жами ташиш харажатлари:  $C_{T\Sigma} = 62340 + 33696 = 96036$  ш.б.ни ташкил этади, умумий логистик харажатлар эса  $C = C_{T\Sigma} + C_X = 96036 + 33696 = 129732$

бўлса (яъни, вақтнинг фақатгина қуйи ишонч чегарасини баҳолаш муҳим), унда “аниқ муддатга” буюртмани бажариш эҳтимоли қуйидаги формула бўйича ҳисобланиши мумкин:

$$P = \Phi\left(\frac{T_0 - \bar{T}}{\sigma_T}\right) \quad (4.6)$$

Бу ерда:  $\Phi(\dots)$  – тақсимот нормал қонунининг табуляция қилинган функцияси.

Логистик цикл бажарилиши эҳтимолини экспресс-баҳолаш учун эҳтимоллар жадвалидан фойдаланиш мумкин бўлиб, вақтни тақсимлаш функцияси унга киритилади. Тақсимот функцияси графиги бўйича нафақат буюртмани бажарилиш эҳтимолигини, балки муайян эҳтимоллик билан қафолатланган ушбу буюртманинг бажарилиш вақтини ҳам топиш мумкин.

Буюртмани бажарилиш вақти интервал билан ёки қандайдир четланиш мумкинлиги ҳолатида, муайян қиймат билан берилган бўлса, буюртмани бажарилиш вақти қуйидагича аниқланади:

$$P(\alpha < T_0 < \beta) = \Phi\left(\frac{\beta - \bar{T}}{\sigma_T}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha - \bar{T}}{\sigma_T}\right) \quad (4.7)$$

Бу ерда:  $\alpha$  ва  $\beta$  – “аниқ муддатга” буюртмасини бажариш берилган вақтининг, мувофиқ тарзда, қуйи ва юқори чегараси.

6. Логистик циклни “аниқ муддатга” бажариш оптималлаштириш масаласининг мақсадли функциясини шакллантириш. Маълумки, логистик менежментнинг асосий муаммоларидан бири – логистик цикл ноаниқлигини камайтиришдир<sup>19</sup>.

Умумий ҳолатда ноаниқлик манбалари бўлиб  $T_i$  тасодифий катталиқлар хизмат қилади, улар, тақсимотнинг турли қонунлари билан таърифланадиган, циклнинг айрим операцияларини бажариш давомийлигини тавсифлайдилар. Агарда логистик циклни амалга оширишда бошқа мумкин бўлган чекланишлар (меъёрий-ҳуқуқий, молиявий ва б.) кўриб чиқилмайдиган

<sup>19</sup> Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / Под общ. и науч. редакцией проф. В.И. Сергеева. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 976 с. 18.

бўлса, расман логистик циклини “аниқ муддатга” бажаришнинг иктисодий-оптималлаштириш масаласи куйидаги кўринишда тақдим этилиши мумкин:

$$\sum_{i=1}^N C_i(t)\varphi(\bar{T}_i, \sigma_i) \rightarrow \min \quad (4.8)$$

Бу ерда:  $C_i(t)$  - цикл  $i$ -чи операциясини бажариш харажатларининг унинг давомийлигига боғлиқлиги;  $\bar{T}_i, \sigma_i$  -  $i$ -чи операция давомийлигини тавсифловчи параметрлар.

Масалан,  $\varphi(\bar{T}_i, \sigma_i)$  сифатида  $\bar{T}_i$  ўртача қийматларини ёки ҳар бир операцияни  $T_{pi}$  берилган ишонч эҳтимоли билан бажариш вақти баҳоларини танлаш мумкин. Логистик цикл операцияларини бажариш харажатларининг  $C_i(t)$  зиддиятли характери, минимум мажудлиги тўғрисида далолат беради. Шундай экан, ташиш жараёнида етказиб бериш вақтининг қисқариши ҳам, сақлаш вақтининг ошиши ҳам, харажатларнинг ўсишига олиб келади.

Агарда, ўртача қийматлар  $\bar{T}_i = const$  бўлса, унда логистик цикл ноаниқлигининг ўлчагичи сифатида дисперсия  $\sigma_i^2$  хизмат қилади ва боғлиқлик (4.8) куйидагича бўлиши мумкин:

$$\sum_{i=1}^N C_i(\sigma) * \sigma_i^2 \rightarrow \min, \quad (4.9)$$

Бу ерда:  $C_i(\sigma)$  -  $i$ -чи операцияни бажариш харажатларининг, уни бажариш вақтининг тарқоқлигига (ноаниқлигига) боғлиқлиги.

**4.1 мисол.** Статистик параметрлари 4.2-жадвалда келтирилган логистик цикл учун “аниқ муддатга” буюртма берилишидан бошлаб 14 кун давомида етказиб бериш эҳтимолини аниқлаш лозим.

Буюртмани бажариш умумий цикли учун статистик тавсифларни аниқлаймиз – ўртача қийматлар, (4.1) формулага мувофиқ:

$$\bar{T} = 1 + 2 + 3,5 + 4,5 + 1 = 12 \text{ кун.}$$

Ўртача квадратик четланиш, (4.2) формула (логистик цикл операциялари ўртасида корреляция йўқлиги шартида):

$$\sigma = \sqrt{0,33^2 + 0,66^2 + 3,08^2 + 1,31^2 + 0,33^2} = 3,45 \text{ кун}$$

6.10-жадвалда келтирилган.

Бунда ичидаги ташишлар тарифи 0,6 ш.б./км эканлигини унутмаслик лозим.

**6.10-жадвал**  
**Етказиб беришларнинг учинчи вариантини (“С”-дилерлар)**  
**ташкил этиш учун, Уилсон формуласини қўллаган ҳолда, логистик харажатларни ҳисоблаш натижалари**

Ускуна	Кўрсаткич	Етказиб бериш пункти				Жами
		“М”	“У”	“Р”	“Н”	
I тур	С <sub>о</sub>	1017	265,8	148,8	241,8	-
	q <sub>опт</sub>	311	159	119	151	-
	N	8,0	15,7	21,0	16,6	61,3
	I	31	16	12	15	-
	С <sub>опт1</sub>	16339	8353	6250	7967	38909
II тур	С <sub>о*</sub>	1017	265,8	148,8	241,8	-
	q <sub>опт</sub>	220	112	84	107	-
	N	11,4	22,3	29,8	23,4	86,8
	I	22	11	8	11	-
	С <sub>опт2</sub>	23107	11813	8839	11267	55026

Ташиш ва сақлаш харажатлари ўзаро тенг бўлади, яъни

$$C_{T2} = C_X = 0,5 * C_{опт} = 0,5 * (38909 + 55026) = 46967,5 \text{ ш.б.}$$

Шундай қилиб, етказиб беришнинг учинчи варианты учун транспорт харажатлари  $C_{T\Sigma} = C_{T1} + C_{T2} = 62340 + 46967,5 = 109307,5$  ш.б.ни ташкил этади.

Умумий логистик харажатлар:  $C_{\Sigma} = 109307,5 + 46967,5 = 156275$  ш.б.га тенг.

*Тўртинчи вариант*, маҳсулот  $i$ -чи турларининг бирлаштирилишини, яъни битта комплект бўлишини, назарда тутлади. Унда комплект вази  $g_k = \sum g_i = 40 + 80 = 120$  кг.га, унинг қиймати эса  $C_k = 350 + 700 = 1050$  ш.б.га тенг бўлади.

Рейслар сонини аниқлаш (6.10) формула бўйича амалга оширилади, транспорт харажатлари эса (6.13) формуладан топилади. Бундан келиб чиқадики сақлаш харажатлари (6.18) формула бўйича аниқланади, бунда  $C_{\Pi\Delta} = 157,5$  ш.б. ва  $g_i = g_k = 120$  кг.

Дастлабки маълумотлар қийматларини (6.13) формулага қўйган ҳолда, топамиз

келтирилган.

Умумий логистик харажатлар

$$C_{\Sigma} = C_{\text{опт}} = 71962 + 118234 = 190196 \text{ ш.б. га тенг бўлади.}$$

$$\text{Демак: } C_T = C_X = 0,5 * 190196 = 95098 \text{ ш.б.}$$

#### 6.8-жадвал

Битта буюртмани бажариш харажатлари ва етказиб беришнинг оптимал

ўлчами

Шахар	Кўрсаткич	Етказиб бериш пункти				Жами
		“М”	“У”	“Р”	“Н”	
“А” пункти	C <sub>о</sub>	1442	964	1096	1469	-
	q <sub>опт</sub>	371	303	323	374	-
	N	6,8	8,3	7,7	6,7	29,4
	I	37	30	32	37	-
	C <sub>опт1</sub>	19456	15908	16962	19637	71962
“D” пункти	C <sub>о</sub> *	2059	1355	1462	1828	-
	q <sub>опт</sub>	313	254	264	295	-
	N	8,0	9,8	9,5	8,5	35,8
	I	31	25	26	30	-
	C <sub>опт2</sub>	32878	26672	27705	30979	118234

\* Денгиз транспорти харажатларини (700 ш.б.) ҳисобга олган ҳолда

Учинчи вариант. Транспорт харажатларини ҳисобга олганда улар чет элдан “С” пунктдаги марказлашган омборгача темир йўл ва денгиз транспортида ташиш харажатларини C<sub>T1</sub> ва етказиб беришлар оптимал катталигини Уилсон формуласи бўйича аниқлашдаги транспорт таркибий қисмини C<sub>T2</sub> ўз ичига олади.

Етказиб беришнинг танланган вариантларига мувофиқ топамиз:

$$C_{T1} = D * \sum C_{T1i} * n_i = 4 * (939 * 5 + (700 + 389) * 10) = 62340 \text{ ш.б.}$$

Марказий омборхонадан .... ҳудудидаги дилергача бўлган ташиш масофалари 6.9-жадвалда келтирилган.

#### 6.9-жадвал

“С” пунктдан дилерларгача бўлган ташиш масофаси

Шахар	“М”	“У”	“Р”	“Н”
Масофа, км	1695	443	248	403

“С” пунктдаги омбордан ҳар бир дилергача маҳсулотнинг i-чи турини етказиб беришда Уилсон формуласи бўйича ҳисоб-китоблар натижалари

14 кун ичида буюртмани бажариш эҳтимолини ҳисоблаймиз. Қийматларни (4.3) формулага қўйган ҳолда, қуйидагига эга бўламиз:

$$x_p = \frac{14 - 12}{3,45} = 0,56$$

#### 4.2-жадвал

Логистик цикл давомийлигининг статистик параметрлари

Буюртма цикли операцияси	T̄ ўртача қиймати, кун	Ўртача квадратик четланиш σ <sub>i</sub> кун	
		дастлабки вариант	ўзгарган маълумотлар варианты
Узатиш	1	0,33	0,2
Қайта ишлаш	2	0,66	0,5
Бўтлаш	3,5	3,08	1,5
Ташиш	4,5	1,31	1,0
Истеъмолчига етказиш	1	0,33	0,2

Буюртма бажарилиши эҳтимоли P=0,7. Бу юқори кўрсаткич эмас, чунки буюртмаларнинг 30%и бажарилмасдан қолиши эҳтимоли мавжуд.

Фараз қилайлик, амалга оширилган тадбирлар натижасида логистик цикл операцияларини бажариш вақти тарқоқлигини камайтиришга эришилди ва бу σ<sub>i</sub> қисқаришига олиб келди. Унда, (4.2) формула бўйича ҳисобланган, буюртма бажарилиши вақтининг ўртача квадратик четланиши қуйидагига тенг бўлади:

$$\sigma = \sqrt{0,2^2 + 0,5^2 + 1,5^2 + 1,0^2 + 0,2^2} = 1,89 \text{ кун}$$

Унда

$$x_p = \frac{14 - 12}{1,89} = 1,06$$

ва маҳсулотни 14 кундан сўнг “аниқ муддатга” етказиб бериш эҳтимоли P=0,855 бўлади.

4.2 мисол. 4.1-мисолда кўриб чиқилган логистик цикл учун буюртма берилиши вақтидан бошлаб 14±3 кун мобайнида “аниқ муддатга” етказиб бериш эҳтимолини аниқлаш.

Етказиб бериш интервалининг қуйи ва юқори чегараси мувофиқ тарзда 11 ва 17 кунни ташкил этади. Буюртма “аниқ муддатга” бажарилишининг

эҳтимоли қуйидагига тенг бўлади:

$$P(11 < T_0 < 17) = \Phi\left(\frac{17-12}{3,45}\right) - \Phi\left(\frac{11-12}{3,45}\right) = \Phi(1,45) - \Phi(-0,29) = 0,4265 + 0,1141 = 0,5409$$

Бу буюртмани “аниқ муддатга” бажарилиши эҳтимоли учун юқори кўрсаткич эмас, чунки буюртмаларнинг деярли 45%и бажарилмасдан қолиши мумкин.

4.1-мисолдаги каби, буюртма бажарилиши эҳтимолини ўзгартирилган қийматларда аниқлаймиз:

$$P(11 < T_0 < 17) = \Phi\left(\frac{17-12}{1,89}\right) - \Phi\left(\frac{11-12}{1,89}\right) = \Phi(2,65) - \Phi(-0,53) = 0,496 + 0,2019 = 0,698$$

Ҳисоб-китобларнинг кўрсатишича, “аниқ муддатга” етказиб бериш ишончлилиги кўрсаткичи ошди, буюртмаларни бажарилмай қолиши эҳтимоли 30%гача қисқарди.

Шартнома муддатларида буюртма бажарилмаслиги таваккалчилигини пасайтириш учун буюртма жараёнларини бошқара билиш муҳим, хусусан логистик цикл операцияларини бажаришнинг вақт бўйича энг яхши вариантини танлашда. Масалан, транспорт тури, етказиб берувчи, йўналиш ва б.ларни тезкор равишда алмаштириш.

4.1-расмда кўрсатилганидек, буюртмани берилган муддатда (1 чизик) бажариш, берилган ишончликдан кичик бўлган,  $P_I$  эҳтимоллик билан мумкин. Буюртмачи талабларини бажариш учун истеъмолчига буюртма етиб боришининг берилган вақтини яқинлаштириш ва “аниқ муддатга” етказиб бериш вақтини 0,9 эҳтимоллик билан кафолатлаш зарур. (4.1)-(4.9) боғлиқликлар таҳлилидан келиб чиқадиган бўлсак, (4.3) – “аниқ муддатга” – шартини турлича усуллар билан бажариш мумкин.

Биринчидан, агарда буюртманинг бажарилиши олдинроқ бошланса.

Иккинчидан, ҳар бир операция давомийлигини индивидуал тарзда назорат қилиб бериш муҳим, агарда бу кўрсаткич меъёрий қийматдан анча

қобилияти билан боғлиқ шарт (чекланиш) бажарилишини текшириш зарур:

$$q_{\text{опт}i} \leq G, \quad (6.20)$$

(6.20) нисбатга риоя қилинмайдиган бўлса, жўнатиш катталиги ташиш учун танланган ҳаракат воситаларининг максимал юк кўтара олиш қобилияти билан чекланган бўлиши лозим.

Оптималь харажатлар қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$C_{\text{опт}i} = \sqrt{2A_i C_o C_{\text{П}i} \Delta}, \quad (6.21)$$

Транспорт  $C_{T_i}$  ва омборхона  $C_{X_i}$  харажатлари қуйидагига тенг

$$C_{T_i} = C_{X_i} = 0,5 C_{\text{опт}} \quad (6.22)$$

$q_{\text{опт}i}$  –га асосан бир йилдаги рейслар сонини:

$$N_i = \frac{A_i}{q_{\text{опт}i}}, \quad (6.23)$$

ва  $i$ -чи маҳсулотни дилерларга етказиб бериш даврийлигини (интервал) ҳисоблаш мумкин:

$$I_i = \frac{T}{N_i}, \quad (6.24)$$

Мисол учун, биринчи турдаги ускунани “А” пунктидан “М” пунктидаги дилерга етказиб беришнинг оптимал миқдорини ҳисоблаймиз. Қийматларни (6.19) формулага қўйган ҳолда, топамиз:

$$q_{\text{опт}1} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2500 \cdot 1442}{350 \cdot 0,15}} = 370,6 = 371 \text{ бирлик}$$

Бунга мувофиқ, биринчи дилер учун оптимал харажатлар:

$$C_{\text{опт}1} = \sqrt{2 \cdot 2500 \cdot 1442 \cdot 350 \cdot 0,15} = 19456 \text{ ш.б.}$$

транспорт ва омбор харажатлари

$$C_{T1} = C_{X1} = 0,5 C_{\text{опт}} = 9728 \text{ ш.б.}$$

Рейслар сони  $N_1 = 2500/371 = 6,7$  ва етказиб беришлар даврийлиги  $T_1 = 250/6,7 = 37,3 \approx 37$  кун.

Иккинчи вариант учун ҳисоб-китоблар натижалари 6.8-жадвалда

Унда махсулотнинг барча турларини йил давомида битта дилерда сақлашнинг умумий харажатлари:

$$C_x = \sum_{i=1}^k \frac{GC_{\Pi i} \Delta}{2g_i} = \frac{G\Delta}{2} \sum \frac{C_{\Pi i}}{g_i}, \quad (6.17)$$

демак, барча дилерларда

$$C_{x\Sigma} = D \sum_{i=1}^k \frac{GC_{\Pi i} \Delta}{2g_i} = \frac{DG\Delta}{2} \sum \frac{C_{\Pi i}}{g_i}, \quad (6.18)$$

Маълумотларни жойига қўйганда, хусусан 6.6-жадвалдан  $C_{\Pi i} \Delta$  учун, битта дилернинг йиллик сақлаш харажатларини оламыз:

$$C_x = \frac{20000 * 0,15}{2} \left( \frac{350}{40} + \frac{700}{80} \right) = 26250 \text{ ш.б.}$$

ва барча дилерларда  $C_{x\Sigma} = 105000$  ш.б.

Барча дилерлар учун йил давомидаги ташиш ва сақлаш харажатлари қуйидагига тенг бўлади:

$$C = 135925 + 105000 = 240925 \text{ ш.б.}$$

Иккинчи вариант етказиб берувчилардан дилерларгача тўғридан-тўғри етказиб беришларни назарда тутати. Бунда етказиб бериш катталиги Уилсон формуласи бўйича аниқланади, яъни

$$q_{\text{опт}i} = \sqrt{\frac{2A_i C_o}{C_{\Pi i} \Delta}}, \quad (6.19)$$

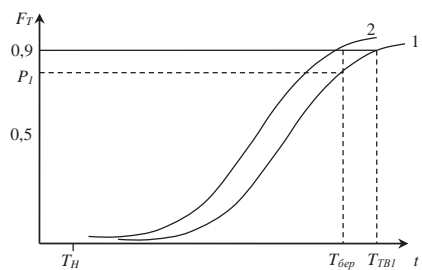
бу ерда  $q_{\text{опт}i}$  -  $i$ -чи махсулот турини етказиб беришнинг оптимал катталиги, бирлик;  $A_i$  - қўриб чиқилаётган даврда махсулотнинг  $i$ -чи турини битта дилерга етказиб беришнинг режалаштирилган ҳажми,  $A=2500$  бирлик;  $C_o$  - битта буюртмани бажариш харажатлари, ш.б.;  $C_{\Pi i}$  - омборхонада сақланаётган  $i$ -чи махсулот бир бирлигининг нархи;  $\Delta$  - сақлаш бўйича харажатларга тўғри келадиган  $C_{\Pi i}$  нархининг улуши.

$q_{\text{опт}i}$  ҳисоблангандан сўнг, ҳаракат воситаларининг юк кўтариш

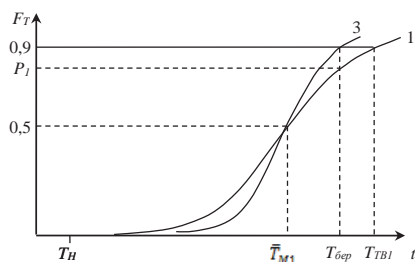
четлашадиган бўлса, қолган операцияларни бажариш вақтини шунга қараб тўғрилаш лозим бўлади. Масалан, ташиш йўналишини ўзгартириш мумкин (ташиш иштирокчилари таркибини ўзгартириш, транспортнинг бошқа турини танлаш ёки транспортни ҳаракат интенсивлиги кичик ва йўл қопламаси сифатли бўлган пуллик магистралдан йўналтириш ва х.). Ўртача квадратик четланиш катталиги доимий бўлгандаги бошқарув қарорининг бундай варианты 4.1, а – расмда график кўринишда тасвирланган (2 чизик). Ундан кўриниб турганидек, тақсимотнинг иккинчи функциясига мувофиқ бўлган, буюртма бажарилишининг қафолатланган вақти, товарни манзилга етиб келишининг берилган вақтига мос тушади.

Учинчидан,  $\sigma_i$  таркибий қисмларни камайтириш, ресурсларнинг чекланганлиги сабабли, асосан энг катталари камайтиради. 4.1, б – расмда кўрсатилганидек (3 чизик), миқдор томондан берилган вақт ва буюртма бажарилиши вақтининг 90%и ўртасидаги тенгликка, дисперсияни камайтириш ҳисобига эришилади. Бунда буюртма бажарилишининг ўртача вақти ўзгармасдан қолади. Аммо, кўпчилик ҳолларда ўртача квадратик четланиш ва ўртача вақт қиймати (4.1, в – расм, 4 чизик). Масалан, товарни божхонада брокер орқали расмийлаштириш ўртача ҳисобда мустақил тарзда расмийлаштиришга нисбатан камроқ вақт сарфлайди, аммо брокер хизматлари бепул эмас, ва қарор қабул қилишда уни ҳисобга олиш лозим.

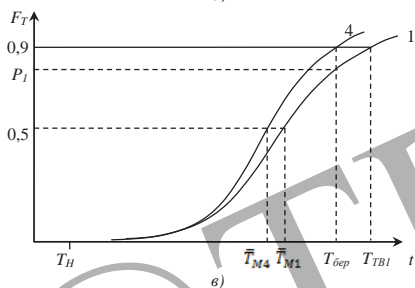
Тўртинчидан, логистик цикл операцияларининг давомийлиги ўзаро боғланган бўлиши мумкин ва битта операцияни – масалан, буюртмани бутлаш – бажаришдаги тўхташлар, иккинчи операцияни – масалан, ташиш – бажариш вақтининг қисқаришини талаб қилади, яъни улар орасида корреляцион алоқа пайдо бўлади. Логистик цикл айрим операциялари вақтининг тескари (манфий) корреляцияси хусусиятларини ҳисобга олиш, бу бошқа  $r_{ij}$  ўсишига олиб келмаслиги шартида, буюртма бажарилиши вақтининг ўртача квадратик четланишини ўзгартириши мумкин.



а)



б)



в)

**4.1-расм. Буюртма бажарилиш вақти тақсимот функциясининг қуйидаги ўзгаришларга боғлиқлиги: а) цикл ўртача вақти; б) цикл вақтининг ўртача квадратик четланиши; в) цикл вақтининг ўртача қиймати ва ўртача квадратик четланиши**

Олдин таъкидланганидек, қатор ҳолатларда буюртмачи зарур бўлган материаллар, хом-ашё ва х.л.ларни муайян вақт интервалида ( $\bar{T} \pm \delta$ ) етказиб беришни талаб қилади, бу билан у буюртма бажарилиши вақтининг нафақат ўртача қийматини, балки ўртача квадратик четланишини ҳам берган бўлади.

Дастлабки маълумотларни (6.11) ва (6.12)га қўйган ҳолда топамиз:

$$M = 5 + 10 = 15; N = 4 * 15 = 60.$$

Тарифни ( $t=1$  ш.б./км) ва ҳар бир етказиб берувчидан ҳар бир дилергача масофани билган ҳолда, бир йил давомида битта дилерга маҳсулотнинг барча турларини етказиб беришнинг транспорт харажатларини ҳисоблаймиз:

$$C_T = t * M * \sum L_j, \quad (6.13)$$

Дастлабки маълумотларни (6.13) формулага қўйиб, ҳамда “В” пункти портигача денгиз билан етказиб бериш қийматини ҳисобга олган ҳолда, “М” пункти учун транспорт харажатларини топамиз:

$$C_T = 1 * 15 * (1442 + 1359) + 700 = 42715 \text{ ш.б.},$$

барча дилерлар учун:

$$C_{T\Sigma} = 42715 + 24985 + 28570 + 39655 = 135925 \text{ ш.б.}$$

Дилер омборида маҳсулотни сақлаш билан боғлиқ бўлган харажатларнинг иккинчи таркибий қисмини топамиз. Бу борада энг кенг тарқалган формулалардан бири қуйидаги кўринишга эга:

$$C_{Xi} = \frac{1}{2} * m * C_{Pi} * \Delta, \quad (6.14)$$

бу ерда  $m$  – етказиб бериш партияси катталиги, бирлик;  $C_{Pi}$  –  $i$ -чи маҳсулот тури бир бирлигининг қиймати;  $\Delta$  – ҳисоб даври (масалан, бир йил) давомида маҳсулот бирлигини сақлаш харажатларини акс эттирувчи коэффициент. Кўриб чиқилаётган мисолда “банк фоизи”.

Маҳсулот  $i$ -чи турини етказиб бериш партияси катталигини аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланамиз:

$$m_i = \frac{G}{g_i}, \quad (6.15)$$

(6.15)ни (6.14) формулага қўйган ҳолда, қуйидагига эга бўламиз

$$C_{Xi} = \frac{GC_{Pi}\Delta}{2g_i}, \quad (6.16)$$



истеъмолчигача автомобил транспортида ташиш масофасини аниқлаш лозим (6.7-жадвал).

*Биринчи вариант.* Автопоезд юк кўтариш қобилиятини ҳисобга олган ҳолда, чет элдаги омборхоналардан бажарилиши лозим бўлган рейслар сонини аниқлаймиз. Рейслар сони қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$n_i = \frac{dTg_i}{G}, \quad (6.10)$$

бу ерда  $n_i$  –  $i$ -чи турдаги махсулотни ташишда рейслар сони,  $i=1,2$ ;  $d$  – иш куни давомида ҳар бир дилер томонидан сотиладиган  $i$ -чи махсулот турининг ўртача миқдори,  $d=10$  бирлик;  $T$  – кўриб чиқилаётган даврдаги иш кунлари сони ( $T=250$  кун);  $g_i$  –  $i$ -чи махсулот турининг вазни, кг;  $G$  – автопоезднинг юк кўтариш қобилияти,  $G=20$  минг кг.

#### 6.7-жадвал

**Етказиб беришларни ташкил этишнинг транзит шаклида жўнатиш пунктидан қабул қилиш пунктигача ташиш масофаси**

Жўнатиш пункти	Қабул қилиш пункти			
	“М”	“У”	“Р”	“Н”
“А”	1442	964	1096	1469
“В”	1359	655	762	1128

Масалан, “А” пунктдан ташишда битта дилерга бажариладиган рейслар сони ( $i=1$ ):

$$n_i = \frac{10 \cdot 250 \cdot 40}{20000} = 5 \text{ рейс йилига.}$$

Бунга мувофиқ, битта дилерга бажариладиган рейсларнинг умумий сони қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$M = \sum_{i=1}^k n_i = \frac{dT}{G} \sum_{i=1}^k g_i, \quad (6.11)$$

Йиллик рейсларнинг умумий сони эса:

$$N = D * M = \frac{dT D}{G} \sum_{i=1}^k g_i, \quad (6.12)$$

бу ерда  $D$  - дилерлар сони,  $D = 4$ .

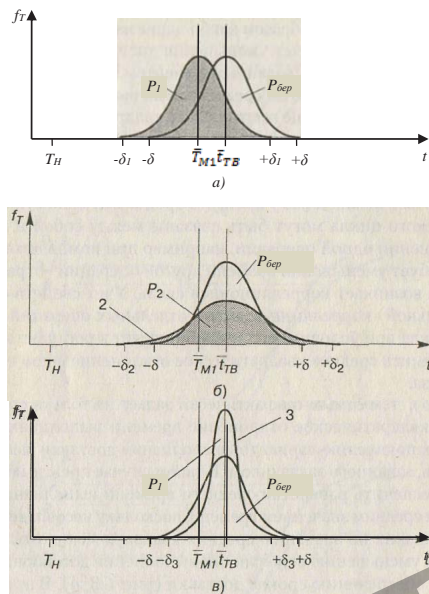
Бу буюртмани буюртмачи томонидан берилган вақтдан ҳам эртароқ етказиб бериш вариантлари пайдо бўлишига олиб келади. Бундай ҳолатда, авваломбор буюртма бажарилиши ўртача вақтининг унинг берилган ўртача қийматига тенглигини таъминлаш зарур, чунки деярли бир-бирига тенг бўлган ўртача квадратик четланишлар қийматларида ўртача вақтларнинг бир-бирига тенг бўлмаслиги, етказиб бериш муддатларини таъминлаш бўйича шартномавий мажбуриятлар бажарилиш эҳтимолининг пасайишига олиб келади (4.2, а - расм). Бунда юкларни етказиб беришнинг ҳисобланган ва шартнома муддатларини яқинлаштиришга йўналтирилган бошқарув қарорларининг вариантлари қўлланилган бўлиши мумкин.

Аммо, буюртма бажарилишининг ҳисобланган ва берилган ўртача вақтининг тенглиги ишончликни таъминламайди, чунки етказиб бериш вақтининг ўртача квадратик четланиши жуда ҳам катта бўлиши мумкин (4.2, б – расм, 2 чизик). Бу буюртмани буюртмачи томонидан берилган вақтдан олдинроқ ва шартномада кўрсатилган вақтдан кейинроқ етказиб беришнинг ҳақиқатдан мумкин бўлган вариантларига олиб келади (буюртмачи етиб келган товарларни туширмайди, транспорт воситаси ва ҳайдовчи туширишни кутган ҳолда ишсиз туришади). Бундай ҳолатда етказиб бериш муддатларига риоя қилинмаганлиги учун жарима тўланиши, мижоз томонидан буюртманинг бекор қилиниши ва бошқа ходисалар рўй бериши мумкин.

Юқорида таъкидланганидек, буюртма бажарилиши вақтининг ўртача квадратик четланишини камайтиришга йўналтирилган бошқарув қарорларининг вариантлари, бир томондан, берилган муддатларнинг таъминланишига, иккинчи томондан эса – буюртмани бажариш харажатларининг ўсишига олиб келиши мумкин. Етказиб бериш вақти ўртача квадратик четланишининг камайиши, 4.2, в –расмда тасвирланган 3 чизикқа мувофиқ вазиятга олиб келиши мумкин. Бундай ҳолатда, буюртма бажарилиши вақтининг ҳисобланган ишончли интервали, берилган ишончли интервал ичида тўлиқлигича ётади. Бу, бир томондан етказиб бериш



муддатларини таъминлаш ишончилигини таъминлайди, иккинчи томондан эса – харажатларни асоссиз тарзда ошириши мумкин, ва бунда етказиб берувчи энг арзон бошқарув қарорини танлаш имкониятига эга бўлади.

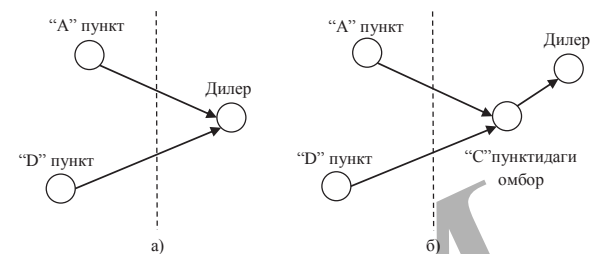


$P_1$  – яқин ўртача квадратик четланишларда вақт ўртача қийматининг берилган ўртача қиймат билан мос тушмаганлигидаги етказиб бериш эҳтимоллиги;  
 $P_2$  – катта ўртача квадратик четланишдаги етказиб бериш эҳтимоллиги;  
 $P_3$  – вақт ҳақиқий ишонч интервалининг берилган интервалга тўлиқ киришидаги етказиб бериш эҳтимоллиги;  
 $P_{берил}$  – ўртача ва ўртача квадратик четланишларнинг берилган қийматлар билан ўзаро мос тушганлигидаги етказиб бериш эҳтимоли

**4.2-расм. Келишилган интервалда ( $T \pm \delta$ ) юкни етказиб бериш эҳтимоллиқлари**

#### 4.2. “Аниқ муддатга” имитацион модели

Буюртма бажарилиши вақтининг ишончли интервалини аниқлаш ва ишончилигини баҳолаш учун имитацион моделлаштириш (статистик синовлар услуги ёки Монте-Карло услуги) қўлланилиши мумкин бўлиб, у эҳтимоллий математик модел ёрдамида ўрганилаётган жараёни қайта



**6.8-расм. Ташишларни ташкил этишнинг иккита асосий варианти**

Биринчи ҳолатда халқаро автомобил ташиши амалга оширилади, унинг ўртача тарифи 1 км.га 1 ш.б. “D” пунктдан етказиб бериш, “B” пункти портигача денгиз транспортдан фойдаланган ҳолда, кейинчалик эса тўғридан-тўғри ҳар бир дилергача амалга оширилади. Битта контейнерни денгиз орқали ташиш қиймати 700 ш.б.га тенг.

Етказиб берувчидан таксимот марказигача етказиб бериш усулини танлаш, тармоқ услубларидан фойдаланган ҳолда амалга оширилиши мумкин (6.1 бўлим). Масалан, “A” пунктдан “C” пунктгача минимал қиймат мезони бўйича темир йўл транспортини танлаш лозим (6.1 бўлим), бунда харажатлар (божхона тозалашиш) 939 ш.б.ни ташкил этади. Статистик маълумотларга кўра, темир йўлда “B” пунктдан “C” пунктгача ташиш нархи 389 ш.б.га тенг.

Марказий омбордан ҳар бир дилергача **етказиб бериш ички тарифлари** бўйича ҳисобланади, улар эса йўналиш ва ташиладиган юк турига боғлиқ бўлиб 1 км учун 0,43-0,71 ш.б.га тенг. Ҳисоб-китоблар учун тарифни 0,6 ш.б.га тенг деб оламиз.

Таъкидлаб ўтиш жоизки, автопоездлар кузовининг ҳажми бўйича мумкин бўлган чекланишлар, ҳамда битта маҳсулотли етказиб беришларда ва бирлаштирилган жўнатмаларда омборхоналарда маҳсулот йўқлиги ҳолатлари кўриб чиқилмайди.

Етказиб беришнинг транзит схемаси учун “A” ва “B” пунктдан

хам, логистикада харажатларни тежашнинг янги вариантларини излаш зарурияти, “аниқ муддатга”, “Эшикдан эшикгача” ва бошқа замонавий логистика технологиялари, асосий концепциялари ва тамойилларини ривожланиши кенг қўлланилиши билан боғлиқ.

Ускуналарнинг қиймат ва вазн параметрлари, ҳамда уларнинг қайси мамлакатлардан етказиб берилиши 6.6-жадвалда келтирилган.

**6.6-жадвал**  
**Транспорт-омборхона харажатларини таҳлил қилиш учун**  
**дастлабки маълумотлар**

Шаҳар (етказиб берувчи мамлакати)	Маҳсулот тури	Маҳсулот вазни, кг	Маҳсулот бирлиги қиймати, ш.б.	Маҳсулот бирлигини сақлаш харажатлари* (йиллик), ш.б.
“А” пункт	1 турдаги ускуна	40	350	51,5
“Д” пункт	2 турдаги ускуна	80	700	105

\* - сақлаш харажатлари, банк фоизи деб аталадиган шартдан олинган – товар нархининг 15%га тенг

Ташишларни ташкил этишнинг иккита асосий варианты кўриб чиқилади: транзит шакл - бунда ҳар бир дилерга чет элдаги омбордан тўлиқ юкланган автопоездларда тўғридан-тўғри етказиб беришлар амалга оширилади (6.8,а - расм); омбор шакли – бунда чет элдан барча етказиб беришлар Тошкентдаги марказий омборхонага ва кейинчалик дилер омборига етказилади (6.8, б - расм). Марказий омборнинг жойлашуви йирик транспорт боғламасининг мавжуддиги ва юкнинг божхона тозаланишини амалга ошириш имкониятидан келиб чиққан ҳолда танланади. Автопоезднинг юк кўтариш қобилияти 20 т.

тиклашдан иборат бўлади. Тизим амал қилишининг бундай қайта тикланишини “амалга ошириш” ёки “синов” деб ҳам аташади.<sup>20</sup> Услуб барпо этилган моделни кўп маротаба синашга асосланган бўлиб, унда ўрганилаётган жараён сон тавсифларини унинг параметрларини статистик баҳолари кўринишида аниқлаш мақсадида, олинган статистик маълумотлар кейинчалик қайта ишланади.

Ҳисоблаш техникасидан фойдаланиш, математик моделлар ёрдамида кўплаб ишлаб чиқариш жараёнларини ўрганиш имкониятларини анча кенгайтиради. Компьютер нафақат моделни яратиш ва ўзгартириш киритиш вақтини тежайди, балки ҳисоблаш эксперименти (статистик синов) йўли орқали модел билан олиб бориладиган “суҳбатни” содалаштиради. Компьютерларни қўллаган ҳолдаги имитацион моделлаштириш устуворликлари, мазкур илмий услубни, бевосита ўрганилиши мураккаб бўлган тезкор иқтисодий жараёнларни тадқиқ қилиш воситаси сифатида ҳисоблаш имконини беради.

Статистик синовлар услуби, тасодифий катталикларни моделлаштириш ёрдамида, тасодифий омиллар таъсир кўрсатадиган ҳар қандай жараённи қайта тиклаш имконини беради. Тасодифий катталикни олиш учун унинг тақсимот қонунини билиш зарур. Тасодифий катталикнинг сон тавсифлари мавжуд бўлганда, тақсимот қонунини вариация коэффиценти (ўртача квадратик четланишнинг ўртача қийматга нисбати) бўйича аниқлаш мумкин. Биринчи қарашда тақсимот қонунини танлаш 4.3-жадвал бўйича амалга оширилиши мумкин.

Иқтисодиётда тез-тез учраб турадиган айрим тақсимот қонунлари учун тасодифий катталикни, 4.4-жадвалда келтирилган махсус функциялар ёрдамида олиш мумкин. Тақсимот қонунига мос тушадиган ҳисоблаш формулаларидан фойдаланиш учун, тасодифий катталикнинг тақсимот

<sup>20</sup> Кристофер М. Логистика и управление цепочками поставок / Пер. с англ. под общ. ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2005. – 316 с. 19.

параметрларини аниқлаб олиш зарур.

4.3-жадвал

Вариация коэффицентидан келиб чиққан ҳолда тасодифий мусбат катталикни тақсимлаш қонунлари

Вариация коэффицентининг ўзгариш чегаралари	Тасодифий катталикнинг тақсимот қонуни
$V \leq 0,3$	Нормал
$0,3 < V < 0,4$	Гамма – тақсимот
$0,4 \leq V < 1$	Вейбулл
$V = 1$	Экспоненциал

4.4-жадвал

Тасодифий катталикларни моделлаштириш учун формулалар

Тақсимот қонуни, параметрлар	$f(x)$ тақсимот зичлиги	Ҳисоб формуласи
Нормал, $\bar{x}, \sigma$	$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}\right]$	$x_i = \bar{x} + \sigma\xi_i$
Вейбулл, $m, x_0$	$\frac{mx^{m-1}}{x_0^m} \exp\left[-\left(\frac{x}{x_0}\right)^m\right]$	$x_i = x_0 \sqrt[m]{-\ln \xi_i}$
Экспоненциал, $\lambda$	$\lambda e^{-\lambda x}$	$x_i = -\frac{\ln \xi_i}{\lambda}$
Гамма-тақсимот ( $\eta$ – бутун сонлар), $\eta, \lambda$	$\frac{\lambda^\eta}{\Gamma(\eta)} e^{-\lambda x} * x^{\eta-1}$	$x_i = -\frac{1}{\lambda} \sum_{j=1}^{\eta} \ln(1 - \xi_i)$
Текис, $b, a$	$\frac{1}{b-a}$	$x_i = a + (b-a)\xi_i$

Нормал қонун параметрлари бўлиб ўртача қиймат ва ўртача квадратик четланиш хизмат қилади. Вейбулл тақсимои учун ҳолат параметри  $x_0$  – ўртача қийматнинг  $b_m$  коэффицентига нисбати ва шакл параметри  $m$ -ни 4.5-жадвал бўйича аниқлаш мумкин. Экспоненциал қонун параметри – ўртача қийматга тескари бўлган катталик. Гамма-тақсимот учун эса параметрларни қуйидаги ифодалар орқали ҳисоблаш:

$$\lambda = \frac{\bar{x}}{\sigma^2}; \quad (4.10)$$

$$\sigma = \frac{(x)^2}{2} \quad (4.11)$$

6.5-жадвал

Қарор қабул қилиш мезонлари бўйича етказиб бериш схемаларини танлаш

Йўналиш №, j	Лаплас мезони, $M_j(R)$	Вальд мезони, $\max(V_{ji})$	Сэвидж мезони, $\max(r_{ji})$	Гурвиц мезони, $\alpha \min_j V_{ji} + (1-\alpha) \max_j V_{ji}$
1 (1)	1,4160	1,9100	0,9100	1,4678
1 (2)	1,3588	2,0478	1,0478	1,5239
2 (3)	1,3125	1,9375	0,9375	1,4688
2 (4)	<b>1,2553</b>	<b>1,6250</b>	<b>0,6250</b>	<b>1,3141</b>
3 (5)	1,5915	1,8750	0,8750	1,4506
3 (6)	1,5343	2,0110	1,0110	1,5202
3 (7)	1,5867	2,1028	1,1028	1,5676
3 (8)	1,5295	2,2406	1,2406	1,6380
3 (9)	1,5970	2,0110	1,0110	1,5205
3(10)	1,5398	2,1488	1,1488	1,5909
4 (11)	1,6555	2,3125	1,3125	1,6664
4 (12)	1,5983	2,0000	1,0000	1,5117
Минимал қиймат	1,2553	1,6250	0,6250	1,3141

Олинган натижага кўра, иккинчи йўналиш бўйича етказиб беришнинг тўртинчи вариантини танлаш, яъни юкни “С” пунктида божхона тозалови учун божхона брокерини жалб қилган ҳолда тўғридан-тўғри темир йўл етказиб беришини қўллаш лозим.

## 6.2. Тақсимот маркази орқали халқаро юкларни етказиб беришни режалаштириш

Барча компаниялар, рентабеллик ва рақобатдошликни ошириш учун, ташиш билан боғлиқ бўлган харажатларни камайтиришга интилади. Ушбу фаолият йўналишларидан бири – ихтисослашувни кучайтириш ва қатор функцияларни ишлаб чиқарувчи компаниялардан транспорт компанияларига бериш.<sup>29</sup>

Маълумки, товар нархи тузилмасидаги логистик харажатларнинг аниқ ҳисоби, пировард истеъмолчи учун, тежашнинг асосий манбаларидан бири сифатида, катта аҳамият касб этади; бундай ҳолат халқаро автомобил транспортидаги ташишлар учун айниқса долзарб ҳисобланади. Шунинг учун

<sup>29</sup> Саматов Ф.А., Қариева Ё.К., Пайзиев Б.Б. Рақобат муҳитида халқаро транспорт тизими фаолиятининг логистик ишончилиги. Т.: ТДАУ нашр таҳририяти, 2013, 81 бет.

**Вальд мезони** учун биринчи босқичда ҳар бир сатрдаги энг катта элементни аниқлаш керак. Биринчи йўналиш учун энг катта қиймат – 1,9100; иккинчи йўналиш учун – 2,0478.

#### 6.4-жадвал

##### “А”-“С” йўналиши бўйича параметрларнинг нисбий қийматлари

Йўналиш №	Етказиб бериш схемаси	Параметрларнинг нисбий қиймати		
		T	C	C*
1 (1)	1, 2, 3, 12, 13, 15	1,3125	1,9100	1,0255
1 (2)	1, 2, 3, 12, 14, 15	1,0000	2,0478	1,0287
2 (3)	1, 2, 4, 12, 13, 15	1,9375	1,0000	1,0000
2 (4)	1, 2, 4, 12, 14, 15	1,6250	1,1377	1,0032
3 (5)	1, 2, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 15	1,8750	1,8733	1,0262
3 (6)	1, 2, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15	1,5625	2,0110	1,0293
3 (7)	1, 2, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 15	1,6250	2,1028	1,0323
3 (8)	1, 2, 5, 6, 7, 9, 12, 14, 15	1,3125	2,2406	1,0355
3 (9)	1, 2, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 15	1,7500	2,0110	1,0299
3 (10)	1, 2, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 15	1,4375	2,1488	1,0331
4 (11)	1, 2, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 15	2,3125	1,6336	1,0203
4 (12)	1, 2, 5, 6, 7, 11, 12, 14, 15	2,0000	1,7713	1,0235

Сатрлар – мумкин бўлган ҳагги-ҳаракатлар  $R_j$  (юкни етказиб бериш вариантлари); устунлар – “табиатнинг” мумкин бўлган ҳолатлари  $S_i$  (етказиб бериш мезонлари); матрица элементлари –  $V_{ij}$ -чи ҳагги-ҳаракатини танлаш ва  $i$ -чи ҳолатини амалга оширишдаги натижа.

**Сэвидж мезони** таваккалчиликлар матричасини қўллашга асосланган бўлиб, унинг элементлари (6.7) формуладан топилади, кейинчалик уларнинг ичидан энг каттаси танланади.

Етказиб беришнинг биринчи варианты учун:  $r_{11}=1,3125-1,00=0,3125$ ;  $r_{12}=1,9100-1,00=0,9100$ ;  $r_{13}=1,0255-1,00=0,0255$ . Максимал қиймат – 0,9100.

**Гурвиц мезони** бўйича етказиб беришнинг қидирилатган вариантини аниқлаш учун энг катта ва энг кичик қийматларининг ишонч коэффициентига  $\alpha=0,5$  кўпайтмаси йиғиндисини топиш зарур.

Биринчи вариант учун  $0,5*1,0255+0,5*1,9100=1,4559$ .

Барча мезонлар бўйича ҳисоб-китоблар натижалари 6.5-жадвалда келтирилган.

Маълум параметрлар билан тақсимланган тасодифий катталикларни моделлаштириш, 4.4-жадвалдаги ҳисоб формулалари бўйича, (0;1) интервалдаги  $\xi$  текис тақсимланган тасодифий сонларни ёки ўртача қиймати – 0 ва ўртача квадратик четланиши – 1 параметрларга эга бўлган  $\xi'$  нормал тақсимланган тасодифий сонларни генерация қилиш билан амалга оширилади. Агарда моделлаштирилаётган катталиклар ҳажми унчалик катта бўлмаса, унда  $\xi$  ва  $\xi'$  тасодифий сонларни олиш учун махсус жадваллардан фойдаланиш мумкин. Шунингдек,  $\xi$  ва  $\xi'$  тасодифий сонларга, замонавий дастурий таъминоғ таркибига кирувчи, тасодифий сонларни шакллантиришнинг стандарт жараёни, хусусан MS Excel электрон жадваллари, ёрдамида эга бўлиш мумкин.

#### 4.5-жадвал

##### Вейбулл тақсимот параметрларини ҳисоблаш учун коэффициентлар

Вариация коэффициенти	$b_m$ коэффициенти	$m$ параметри
1,000	1,000	1,0
0,910	0,965	1,1
0,837	0,941	1,2
0,775	0,924	1,3
0,723	0,911	1,4
0,681	0,903	1,5
0,640	0,897	1,6
0,605	0,892	1,7
0,575	0,889	1,8
0,547	0,887	1,9
0,523	0,887	2,0
0,499	0,886	2,1
0,480	0,886	2,2
0,461	0,886	2,3
0,444	0,886	2,4
0,428	0,887	2,5

**4.3 мисол.** Имитацион моделлаштириш натижалари бўйича, операцияларни бажариш вақтининг параметрлари 4.2-жадвалда келтирилган цикл учун 90%лик эҳтимол билан аниқ муддатга етказиб бериш вақтини аниқланг; 14 кун ичида етказиб беришлар ишончилигини баҳоланг.

Логистик цикл ривожланишини моделлаштириш учун цикл операцияларини бажариш вақти тасодифий катталикларининг тақсимланиш

конунларини аниқлаш лозим.<sup>21</sup> Таксимот қонуни танловини вариация коэффициентини бўйича амалга оширамиз (4.3-жадвал).

Логистик циклининг биринчи операцияси – буюртмани узатиш – учун таксимот қонунини аниқлаймиз. Операция вақтининг ўртача қиймати – 1,126 кун, ўртача квадратик четланиши – 0,33. Вариация коэффициентини

$$v = 0,33/1 = 0,33.$$

Вариация коэффициентини 0,3 дан катта ва 0,4 дан кичик, демак 4.3-жадвал бўйича гамма-таксимотни аниқлаймиз. Таксимот параметрларини (4.10) ва (4.11) формулаларидан топамиз:

$$\lambda = \frac{1}{0,33^2} = 9,18; \quad \eta = \frac{1^2}{0,33^2} = 9.$$

Логистик циклининг бошқа операциялари учун таксимот қонуни ва параметрларини аниқлаш 4.6-жадвалда кўрсатилган.

Буюртмани бутлаш вақти учун таксимот параметрларини аниқлаш куйидаги тарзда амалга оширилади. 4.5-жадвалда 0,88 га энг яқин бўлган вариация коэффициентини қийматини топамиз. Бу қиймат 0,91, унинг учун коэффициент  $b_m=0,965$ , ва демак, параметр  $T_0=3,5/0,965=3,627$ .  $m$  параметр 4.5-жадвалдан аниқланади:  $m=1,2$ .

#### 4.6-жадвал

##### Логистик операцияларни бажариш вақти тасодифий катталикларини таксимлаш қонуни ва параметрларини аниқлаш

Буюртма цикли операцияси	Вариация коэффициентини	Таксимот қонуни	Таксимот параметрлари
Узатиш	0,33	Гамма-таксимот	$\lambda=9,18; \eta=9$
Қайта ишлаш	0,33	Гамма-таксимот	$\lambda=4,59; \eta=9$
Бутлаш	0,88	Вейбулл	$T_0=3,627; m=1,1$
Ташиш	0,291	Нормал	$T=4,506; \sigma=1,31$
Истеъмолчига етказиш	0,33	Гамма-таксимот	$\lambda=9,18; \eta=9$

Нормал таксимланган тасодифий катталикни моделлаштириш 4.4-жадвалда келтирилган формула бўйича ёки MS Excel таркибидаги тасодифий сонлар генератори ёрдамида амалга оширилиши мумкин. Масалан, ташиш

2(3)	1,2,4,12,13,15	15,5	1089	36303,83
2(4)	1,2,4,12,14,15	13,0	1239	36419,84
3(5)	1,2,5,6,7,8,12,13,15	15,0	2040	37253,36
3(6)	1,2,5,6,7,8,12,14,15	12,5	2190	37368,43
3(7)	1,2,5,6,7,9,12,13,15	13,0	2290	37476,09
3(8)	1,2,5,6,7,9,12,14,15	10,5	2440	37590,83
3(9)	1,2,5,6,7,10,12,13,15	14,0	2190	37389,90
3(10)	1,2,5,6,7,10,12,14,15	11,5	2340	37504,79
4(11)	1,2,5,6,7,11,12,13,15	18,5	1779	37040,46
4(12)	1,2,5,6,7,11,12,14,15	16,0	1929	37155,94

Ҳисоб-китоб натижалари тахлили кўрсатишича, 20-футлик контейнерни ташишда куйидаги йўналишлар кулай ҳисобланади:

- “вақт” параметри бўйича: автомобил транспорти билан, “С” пунктидаги божхона операциялари божхона брокери орқали;
- “қиймат” ва “келтирилган қиймат” параметрлари бўйича: темир йўл транспорти билан, “С” пунктидаги божхона операциялари ўз кучлари билан амалга оширилади.

Шундай қилиб, агарда барча мезонлар бир хил қийматга эга бўлса, ноаниқлик шароитларида қарор қабул қилиш мезонларидан фойдаланамиз.

Солиштириладиган натижаларни олиш учун, ҳар бир устун элементларини унинг минимал қийматига (6.4-жадвал) бўлган ҳолда, параметрларни (6.3-жадвал) нисбий кўринишга олиб келамиз.

Кўриб чиқилаётган параметрлар учун кидирилатган мезонлар қийматларини белгилаймиз.

**Лаплас мезони.** Табиатнинг барча ҳолатлари  $S_i(i=\overline{1,n})$  тенг эҳтимолликга эга деб фараз қилинади.  $q_i$  эҳтимоллик (6.3) формула бўйича аниқланади ва  $q_i=1/3$  га тенг бўлади.

Етказиб беришнинг биринчи йўналиши учун (6.4) формуладан йўқотишларнинг ўртача арифметик қийматини топамиз:  $M_1 = \frac{1}{3} * (1,3125 + 1,9100 + 1,0255) = 1,4160$ . Барча бошқа йўналишлар учун ҳам  $M_i$  шунга ўхшаш тарзда топилади.  $M_i$  минимал қиймати етказиб беришнинг кидирилатган вариантига мувофиқ келади.

<sup>21</sup> Логистика: Учебное пособие / Под ред. Б.А. Аникина. – М.: 2010. – 352 с. 22.

				<b>кун</b>
1	2	“А” пунктида юкни божхонадан ўтказиш	180	1,0
2	3	Хужжатларни расмийлаштириш ва автомобил транспортига юклаш	200	1,0
2	4	Хужжатларни расмийлаштириш ва темир йўлга юклаш	50	3,0
2	5	Хужжатларни расмийлаштириш ва “А” пункти портида кемага юклаш	250	2,0
5	6	Денгиз транспорти билан “В” пункти портигача етказиш	600	2,0
6	7	“В” пункти портида тушириш	110	1,0
7	8	Ўз кучлари ёрдамида божхона кафолати билан контейнерни “В” пункти портидан чиқариш	50	3,0
7	9	Контейнерни “В” пункти портидан экспедитор билан чиқариш	300	1,0
7	10	Божхона ташувчиси кафолати остида контейнерни “В” пункти портидан чиқариш	-	2,0
7	11	Юкни “В” пункти портидан темир йўлга чиқариш	50	4,0
8	12	Автомобил транспорти билан “С” пунктигача етказиш (BCO)	650	1,5
9	12			
10	12	Божхона ташувчиси автомобил транспорти билан “С” пунктигача етказиш (BCO)	850	1,5
11	12	В пункти портидан “С” пунктигача (BCO) темир йўлда етказиш	389	4,0
3	12	А пунктдан “С” пунктигача (BCO) автомобил транспорти билан етказиш	1500	4,0
4	12	А пунктдан “С” пунктигача (BCO) темир йўл транспорти билан етказиш	359	7,0
12	13	“С” пунктида ўз кучлари билан юкнинг божхона тозаланишини амалга ошириш	150	4,0
12	14	“С” пунктида божхона брокери ёрдамида юкнинг божхона тозаланишини амалга ошириш	300	1,5
13	15	“С” пунктида BCO дан юк олувчи терминалгача юкни автомобил транспортида етказиш	50	0,5
14	15			

\* Контейнерни ўз кучлари билан чиқариш учун юк эгаси вақтинчалик саклаш омборига (BCO) эга ва унда кафолат сертификати расмийлаштириш имкони бўлиши лозим.

Аммо, [40] асарда Давлат Божхона Қўмитаси статистикасига мувофиқ, чет эллик юк эгалари томонидан декларация қилинадиган транзит товарлар 1 тоннасининг қиймати 5 минг АҚШ долларига тенг. 20-футлик контейнернинг ўртача юкламаси 10 т.га тенг экан, демак транзит контейнерларидаги товарларнинг ўртача қиймати 50 минг АҚШ долларига тенг бўлади. Ўтказиладиган ҳисоб-китоблар учун 20-футлик контейнерда  $C_{\text{юк}}=35$  минг АҚШ доллари деб қабул қиламиз.

Етказиб беришнинг ҳар бир варианты бўйича параметрлар қийматлари б.3-жадвалда келтирилган.

### 6.3-жадвал

**Етказиб беришнинг турли схемалари учун параметрларни ҳисоблаш натижалари**

Йўналиш №	Етказиб бериш схемаси	Вақт Т, кун	Қиймат С, ш.б.	Келтирилган қиймат С, ш.б.
1(1)	1,2,3,12,13,15	10,5	2080	37229,38
1(2)	1,2,3,12,14,15	<b>8,0</b>	2230	37344,22

вақтини моделлаштириш учун қуйидагиларни киритиш лозим: ўзгарувчилар сони – 1 (логистик циклнинг ҳар бир операцияси алоҳида моделлаштирилади); тасодифий сонлар миқдори, масалан, – 50; тақсимот – нормал; параметрлар – ўртача қиймат – 4,5 ва ўртача квадратик четланиш – 1. Шунингдек, чиқиш интервалини ҳам бериш зарур.

Вейбулл қонуни бўйича тақсимланган тасодифий катталикни моделлаштириш учун, авваламбор экранга, (0;1) интервалида текис тақсимланган, тасодифий сонлар устунини чиқариш лозим. Бунинг учун “Тасодифий сонлар генерацияси” диалог ойнасида 0 ва 1 орасида сонларнинг текис тақсимланиши кўрсатилади. Кейин тасодифий сонлар формулага қўйилади (4.4-жадвалга қаранг):

$$T_{k1} = 3,627 * \sqrt[1.1]{-\ln 0,299} = 4,305;$$

$$T_{k2} = 3,627 * \sqrt[1.1]{-\ln 0,815} = 0,858 \text{ ва х.}$$

Бизнинг мисолимизда, гамма-тақсимот қонуни бўйича тақсимланган тасодифий катталиклар учун параметр  $\eta=9$ , демак, биринчи навбатда, (0;1) интервалида текис тақсимланган тасодифий сонларнинг 9та устунини чиқариш лозим, ундан сўнг эса тасодифий сонлар 4.4-жадвалдаги тегишли формулага қўйилади. Масалан, буюртма узатилиши вақтининг биринчи амалга оширилишини аниқлаймиз:

$$T_{n1} = -\frac{1}{9,18} (\ln(1 - 0,38) + \ln(1 - 0,99) + \ln(1 - 0,54) + \ln(1 - 0,19) + \ln(1 - 0,21) + \ln(1 - 0,21) + \ln(1 - 0,53) + \ln(1 - 0,58) + \ln(1 - 0,04)) = 0,94$$

кун ва х.

Буюртмани қайта ишлаш ва етказиб бериш вақтларини моделлаштириш учун ҳам, олдин (0;1) интервалида текис тақсимланган тасодифий сонларнинг 9та устунини чиқариш, кейинчалик эса тегишли ҳисоб-китобларни амалга ошириш лозим бўлади.

Буюртма циклини бажариш вақтининг моделлаштирилган қийматини бир нечта интервалларга бўламиз (бунинг учун MS Excel-даги “Гистограмма”

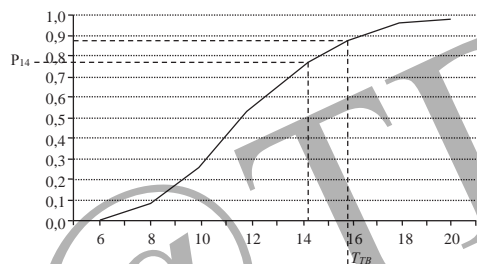


тахлилий воситасидан фойдаланиш мумкин). Кейинчалик, такрорланиш даражаси (интервалга тушиш миқдорининг умумий миқдорга нисбати) ва такрорланиш даражасининг йиғиндиси аниқланади. Ҳисоб-китоблар натижалари 4.7-жадвалда келтирилган. Шунингдек, 4.7-жадвал натижалари бўйича логистик цикл вақтининг тақсимланиши функцияси графигини барпо этиш мумкин (4.3-расм).

4.7-жадвал

**Логистик цикл бажарилиши вақтининг қийматлари интервалига тушиш частотасини аниқлаш**

Логистик цикл бажарилиши вақти қийматларининг интерваллари	Интервалдаги цикл вақти қийматларининг сони	Такрорланиш даражаси	Такрорланиш даражаси йиғиндиси
6-8	4	0,08	0,080
8-10	9	0,18	0,260
10-12	14	0,28	0,540
12-14	12	0,24	0,780
14-16	5	0,1	0,880
16-18	4	0,08	0,960
18-20	1	0,02	0,980
20-22	1	0,02	1,000



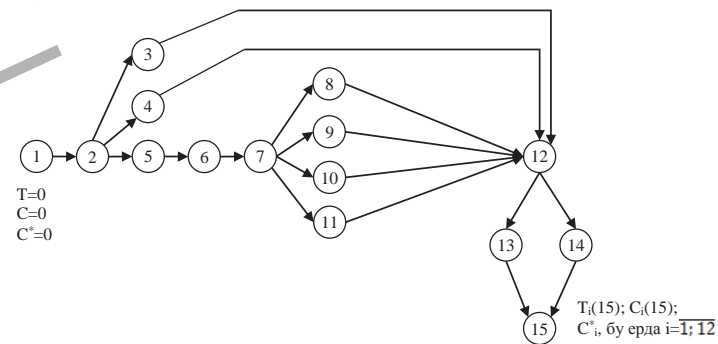
4.3-расм. Логистик цикл вақтининг тақсимот функцияси

Тақсимот функцияси графигидан, 0,9 эҳтимоллик билан кафолатланган буюртма цикли бажарилиши вақтини топамиз: эҳтимолликлар ўқида 0,9 эҳтимолликга тегишли нуқтадан тақсимот функциясигача тўғри чизик ўтказамиз ва уларнинг кесишув нуқтасидан вақт ўқида перпендикуляр туширамиз, 16 кунга тенг бўлишини билиб оламиз.

Қўшимча, транспортга боғлиқ бўлмаган, омиллари ҳисобга олган ҳолда йўналишларни таҳлил қила туриб, етказиб беришнинг муқобил йўллари акс эттирувчи тармоқ графигини барпо этиш мумкин (6.7-расм). Етказиб бериш схемалари вариантларининг сони параметрлар қиймати миқдорини белгилаб беришини ҳисобга олган ҳолда, қўриб чиқиладиган мисолда улар 12-га тенг бўлади.

Тармоқ графига киритилган ишларни, ҳамда уларнинг ҳар бири учун вақт ва қиймат параметрларини тавсифлаймиз (6.2-жадвал).

Етказиб беришнинг ҳар бир схемаси учун вақт ва қиймат параметрлари тегишли қийматлар суммаси сифатида, келтирилган қиймат параметри эса (6.2) формула бўйича аниқланади. Бунинг учун ўрта муддатли валюта кредитлари бўйича ўртача банк фоиз ставкаси йилига 15%ни ташкил этади деб қабул қиламиз,  $C_{\text{юк}}$  катталигини аниқлаш учун эса божхона статистикаси маълумотларидан фойдаланамиз. Шундай экан, 20-футлик контейнерда ташишда, юкнинг ўртача қиймати 20 минг АҚШ долларини ташкил этади.



6.7-расм. “А”-“С” йўналиши бўйича юкларни етказиб бериш схемаларининг тармоқ графиги (ишларнинг таърифлари 6.2-жадвалда келтирилган)

6.2-жадвал

**“А”-“С” йўналиши бўйича юкларни етказиб бериш бўйича ишлар**

Иш №	Иш тавсифи	Қиймати, \$	Вақт,
------	------------	-------------	-------



колганларини эса 1 нинг улушида ифодалаган ҳолда, абсолют кўрсаткичлардан нисбий кўрсаткичларга ўтиш керак.

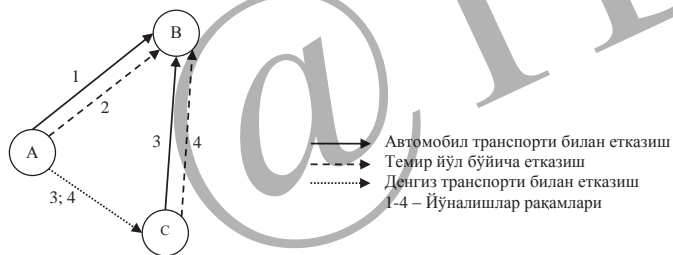
Аралаш ташишларни режалаштиришнинг кўриб чиқилган алгоритми, сўнги босқичда, танланган мезон нуктаи назаридан юкларни етказиб беришнинг энг оптимал усулига эга бўлиш имкониятини беради. Бунда нафақат транспорт турини, балки ташишни амалга ошириш учун жалб қилинган логистик воситачилар таркибини танлаш ҳам тушунилади.<sup>28</sup>

**6.1 мисол.** 20-футлик контейнерни “А” пункти портидан “С” пункти марказий омборигача ташишни амалга ошириш зарур. “В” пунктидаги қатор йирик экспедиторлик компаниялари фаолияти тадқиқоти натижалари бўйича олинган, етказиб беришнинг мумкин бўлган йўналишлари 6.1-жадвалда ва 6.6-расмда келтирилган. Бунда ҳисобга олиш лозимки, 2 ва 4 йўналишлар учун автомобил транспортидан фақатгина “С” пункти ичида вақтинчалик сақлаш омборидан (BCO) то марказий омборгача юкни етказиш учун фойдаланилади.

6.1-жадвал

Етказиб бериш вариантларининг қисқача тавсифи

Йўналиш рақами	Тавсиф	Транспорт тури
1	“А”-“С”	Автомобил
2	“А”-“С”	Темир йўл + автомобиль
3	“В” пункти порти орқали	Денгиз + автомобиль
4	“В” пункти порти орқали	Денгиз+темир йўл+автомобил



6.6-расм. “А”-“С” йўналишлари

4.3 мисол шартлари бўйича буюртманинг 14 кун ичида бажарилиши эҳтимоллигини топиш лозим. Бунинг учун вақт ўқидаги 14 кунга тегишли нуктадан тақсимот функциясиғача чиқиқ ўтказамиз ва уларни кесиши нуктасидан эҳтимолликлар ўқиға проекция туширган ҳолда, 14 кунда буюртма бажарилиши эҳтимоли тахминан 0,8-ни ташкил этишини топамиз. Бу эҳтимолликнинг унчалик катта кўрсаткичи эмас, чунки 20% ҳолатларда етказиб бериш муддатларига риоя қилинмаслиги мумкин.

### 4.3. Халқаро алоқада юкларни “аниқ муддатга” етказиб бериш модели

Халқаро автомобил ташишлари (ХАТ) битта мамлакат чегарасидаги ташишларга нисбатан ташкилий, технологик ва бошқарув жиҳатлари бўйича мураккаброқ жараён ҳисобланади. Халқаро ташишларнинг мураккаблиги чегараларни кесиб ўтиш ва юк оқимларини божхонада тартибга солинишига, миллий ҳужжатлар айланмасининг хусусиятларига, транспорт воситалари ҳолатининг инспекцион текширувларига, вазн-габарит ўлчамлари ва экологик чекловларга, ҳайдовчиларнинг меҳнат ва дам олиш режимига риоя қилинишига ва бошқа ҳолатларга боғлиқ бўлади.<sup>22</sup>

Ташишнинг умумий вақти куйидаги формула бўйича аниқланиши мумкин:

$$T_0 = \sum_{i=1}^A t_{i,i+1} + \sum_{j=1}^B \tau_j + \sum_{k=1}^C \theta_k \quad (4.12)$$

бу ерда:  $t_{i,i+1} - i$  ва  $(i+1)$ -чи пунктлар ўртасидаги ҳаракат вақти;  $\tau_j - j$ -чи пунктда (мамлакат ичида ва чегарани ўтиш жойларида) божхона ҳужжатларини расмийлаштириш вақти;  $\theta_k - k$ -чи пунктда ортиш-тушириш ва омборхонага қўйиш вақти; А, В, С – тегишли тарзда автомобил ҳаракатланиши участкалари, божхона ва ортиш-тушириш пунктларининг

<sup>28</sup> Родников А.Н. Логистика: Терминологический словарь. – М.: Экономика, 2005. – 251 с. 45.

<sup>22</sup> Лукинский В.С. Модели и методы теории логистики: Учеб. пособие. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 448 с.

сони.

$T_n$  ташишни бошлаш вақти

$$T_n = T_{ам} - T_o, \quad (4.13)$$

бу ерда:  $T_{ам}$  – юкни “аниқ муддатга” етказиб бериш вақти.

(4.12) формуланинг барча таркибий қисмлари тасодифий катталиклар экан, улар мувофик статистик параметрлар: ўртача кийматлар ва ўртача квадратик четланишлар билан тавсифланади. Ташиш жараёни таркибий қисмлари тасодифий характерга эга бўлганлиги учун, “аниқ муддатга” тушунчаси юкни етказиб бериш вақтининг ишонч чегараларини ҳисобга олган ҳолда кўриб чиқилиши лозим. Бу дегани, юкни “аниқ муддатга” етказиб бериш вақти юқори чегара бўлиб у (4.4) формула бўйича аниқланиши мумкин.  $\bar{T}_o$  - ташишнинг ўртача вақти ва  $\sigma_T$  – ўртача квадратик четланишни ҳисоблаш (4.1) ва (4.2) формулалар ёрдамида амалга оширилади.

Агарда, халқаро ташишларда ҳайдовчи иш кунининг ўртача давомийлигини (наряддаги вақт)  $T_p$  деб оладиган бўлсак, унда қатновнинг календар давомийлиги иш кунлари сони билан аниқланади ва қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$D_p = \frac{T_o + x_p \sigma_T}{T_p}, \quad (4.14)$$

бу ерда:  $D_p$  – халқаро қатнов кунлари вақти.

**4.4 мисол.** Шартнома шартларига кўра 40 футлик контейнерлар узоғи билан 5 сутка ичида “А” пунктдан “В” пунктга олиб келиниши, юк туширилиши ва контейнерлар яна “А” пункти портига қайтарилиши лозим. Муддатдан кечикишнинг ҳар бир кунига 50\$ миқдорида жарима тўланади. Қатнов давомийлигини ва  $P=0,9$  эҳтимоллик билан уни “аниқ муддатга” бажарилиш имкониятини аниқлаш талаб қилинади.

“В” пункт – “А” пункт халқаро ташишнинг вақти тўғрисидаги барча статистик маълумотлар 4.8-жадвалда келтирилган. Маълумотлар тахограммаларни қайта ишлаш натижасида олинган (тахограф – кабинада

( $j$  сатр) танланади:

$$W = \min_j \max_i \{V_{ji}\}, \quad (6.6)$$

Сэвидж мезони таваккалчиликлар матричасини қўллаиди, унинг  $r_{ji}$  элементлари қуйидаги формула бўйича топилади:

$$r_{ji} = V_{ij} - \min_j \{V_{ji}\}, \quad (6.7)$$

Шундай қилиб,  $r_{ji}$  бу  $i$  устундаги энг яхши киймат ва ушбу  $i$ -даги  $V_{ji}$  кийматлари айирмасидир. Мезонга мувофик, энг ноқулай вазиятда энг кичик кийматга эга таваккалчилик катталигига эга бўлган стратегияни танлаш тавсия қилинади:

$$W = \min_j \max_i \{r_{ji}\}, \quad (6.8)$$

Гурвиц мезони қуйидаги иккита фаразга асосланган: табиат (1- $\alpha$ ) эҳтимоллик билан энг ноқулай ҳолатда ва  $\alpha$  эҳтимоллик билан энг қулай ҳолатда бўлиши мумкин, бунда  $\alpha$  – ишонч коэффиценти. Агарда матрица элементлари йўқотишлардан иборат бўлса, унда қуйидаги шартга риоя қиладиган ҳатти-ҳаракат танланади:

$$W = \min_j [\alpha \min_j V_{ji} + (1 - \alpha) \max_i V_{ji}]. \quad (6.9)$$

Гурвиц мезони энг сўнги оптимизм ва пессимизм ҳолатлари ўртасида, ушбу иккита ўзини тутиш усулини (1- $\alpha$ ) ва  $\alpha$  тарозисига солган ҳолда, мувозанат ўрнатади, бу ерда  $0 \leq \alpha \leq 1$ .  $\alpha$  киймати қарор қабул қилувчи шахснинг пессимизмга ёки оптимизмга мойиллигига боғлиқ ҳолда аниқланади. Аниқ ифодаланган мойиллик кузатилмаган ҳолда  $\alpha=0,5$  деб олинади.

Кўриб чиқилган мезонларни қўллаш, матрицани ташкил этувчи маълумотларнинг бир турда бўлишини талаб қилади. Шундай қилиб, “вақт”, “қиймат” ва “келтирилган қиймат” параметрларининг қийматлари етказиб беришнинг ҳар бир варианты бўйича битта ўлчамга эга бўлиши лозим. Шунинг учун ҳам, мезонлар бўйича энг яхши натижани танлашдан олдин, ҳар бир устундаги минимал ёки максимал қийматни, масалан 1 га,

	$S_1$	$S_2$	...	$S_i$	...	$S_n$
$R_1$	$V_{11}$	$V_{12}$	...	$V_{1i}$	...	$V_{1n}$
$R_2$	$V_{21}$	$V_{22}$	...	$V_{2i}$	...	$V_{2n}$
...	...	...	...	...	...	...
$R_j$	$V_{j1}$	$V_{j2}$	...	$V_{ji}$	...	$V_{jn}$
...	...	...	...	...	...	...
$R_m$	$V_{m1}$	$V_{m2}$	...	$V_{mi}$	...	$V_{mn}$

6.5-расм. Мумкин бўлган натижалар матрицасининг умумий кўриниши

Лаплас мезони етарли бўлмаган асос тамойилига таянади, унга мувофиқ табиатнинг барча ҳолатлари  $S_i$  ( $i = \overline{1, n}$ ) тенг эҳтимолга эга деб фараз қилинади. Шундай қилиб,  $S_i$  ҳар бир ҳолатига, қуйидаги формула бўйича топиладиган,  $q_i$  эҳтимоллик тўғри келади:

$$q_i = \frac{1}{n}. \quad (6.3)$$

Қарор қабул қилиш учун ҳар бир  $R_j$  ҳаракат учун йўқотишларнинг ўртача арифметик қиймати тўғри келади:

$$M_j(R) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_{ij}. \quad (6.4)$$

Агарда, кўриб чиқилаётган мисолдаги каби, мумкин бўлган натижалар матрицаси йўқотишлар матрицаси билан такдим этилган бўлса, унда  $M_j(R)$  нинг энг кичик қиймати танланади (бошқа барча вазиятларда энг катта қиймати танланади) ва у оптимал стратегияга мос тушади:

$$W = \min\{M_j(R)\}, \quad (6.5)$$

бу ерда:  $W$  – оптимал стратегияга (юкни етказиб бериш вариантыга) мос келувчи параметр қиймати.

Энг катта эҳтиёткорлик тамойилига асосланган Вальд мезони (минимакс ёки максмин мезони). Агарда натижа  $V_{ji}$  йўқотишларни акс эттирадиган бўлса, оптимал стратегияни танлашда минимакс мезони қўлланилади. Биринчи босқичда, ҳар бир сатрда энг катта  $\max\{V_{ji}\}$  элементини топиш талаб қилинади, кейинчалик эса ушбу энг катта элементлардан ичидаги энг кичик элементга мос тушадиган ҳатти-ҳаракат  $R_j$

ўрнатилган махсус асбоб бўлиб, экипаж ишининг турли режимларини, ҳамда автомобил ҳаракатланиши параметрларини белгилаб бориш имконини беради).

(4.1) ва (4.2) формулаларга  $T_i$  ўртача ва  $\sigma_i$  ўртача квадратик четланишлар қийматларини қўйган ҳолда,  $\bar{T}_o = 42,3, \sigma_T = 5,2$  соат (йўналишнинг айрим босқичларида вақт кўрсаткичларининг корреляцияланмаслиги шarti билан).

Коэффициент  $x_p=1,28$  ( $P=0,9$  да) экан (4.14) формула бўйича топамиз

$$D_p = \frac{42,3 + 1,28 \cdot 5,2}{10} = 4,9 \text{ кун}$$

4.8-жадвал

Йўналиш пунктлари; ташиш операциялари	$T_i$ ўртача қиймати, соат	$\sigma_i$ ўртача квадратик четланишлар, соат
“А” пункти порти; О+БП	4,0	1,5
“А”-“Е”; X	3,6	0,6
“Е”; ЧЎ	6,0	2,5
“Е” – “В”; X	3,0	0,8
“В”; БП+Т	16,0	4,0
“В” – “Е”; X	2,7	0,7
“Е”; ЧЎ	3,0	0,9
“Е” – “А”; X	3,0	0,6
“А” пункти порти; Т	1,0	0,3

Белгилашлар: (О+БП) – ортиш ва божхона процедуралари; X – ҳаракатланиш; ЧЎ – чегарадан ўтиш; (БП+Т) – божхона процедуралари ва тушириш.

Шундай қилиб,  $D_p$  рейсининг давомийлиги шартнома шартларига риоя қилади ва ташиш  $P=0,9$  ишонч эҳтимоли билан “аниқ муддатга” амалга оширилди.

$P=0,9$  эҳтимолликда “В” пунктидаги божхона процедуралари ва тушириш вақти 2 баробар қисқарса () рейсининг ўртача давомийлиги  $D_p \sim 4$  кунни ташкил этади.

Халқаро ташишларнинг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, рейс умумий давомийлигининг (4.12) формуласига ўзгартиришлар киритилиши ва у қуйидаги кўринишни олиши мумкин:

$$T_o = \sum_{i=1}^A t_{i,i+1} + \sum_{j=1}^B \tau_j + \sum_{k=1}^C \theta_k + \sum_{l=1}^D \varphi_l + \sum_{m=1}^E \psi_m + \sum_{n=1}^F \eta_n \quad (4.15)$$

бу ерда:  $\varphi_l$  - таъмир-профилактика ва бошқа ишларни амалга ошириш учун рейс вақти кўпайишини акс эттирувчи тасодифий параметр;  $\psi_m$  - ЕСТР билан боғлиқ чеклашларни акс эттирувчи тасодифий параметр;  $\eta_n$  - катта юк машиналари ҳаракати таъкикланишини акс эттирувчи тасодифий параметр; D, E, F – юқорида кўрсатилган сабаблар туфайли автомобил тўхтаб туришлари сони.

$\psi_m$  параметрини киритиш хусусияти шундаки, ЕСТР чеклашлари кун, ҳафта, икки ҳафта давомида ҳайдовчи иш вақтининг йиғилиши билан боғлиқ. Демак, ҳайдовчи ҳаракат бошланиши вақтидан 9 соат узлуксиз автомобилни бошқаргандан сўнг дам олиш учун тўхташи ва фақатгина мажбурий дам олишдан кейингина ҳаракатни давом эттириши мумкин. Бу босиб ўтилган йўлни ўзгартирмасдан туриб рейсни бажариш вақтининг сакрашлар билан ошишига олиб келади. Шу билан бирга, ҳайдовчининг кундалик дам олиш вақти 11 соатни ташкил этиши лозим. Демак, ҳайдовчининг ишлаб чиқариш фаолияти билан боғлиқ йиғилган вақти ( $T_k$ ), (4.15) формула биринчи иккита кўшилувчиларини ҳисобга олган ҳолда,  $24-11=13$  соатдан ошмайди. Инсон физиологик эҳтиёжларини ҳисобга олган ҳолда бу вақт янада қисқаради.

Шундай қилиб, ҳайдовчининг ҳар бир иш куни учун иккита тенгсизлик-чеклашга эга бўламыз:

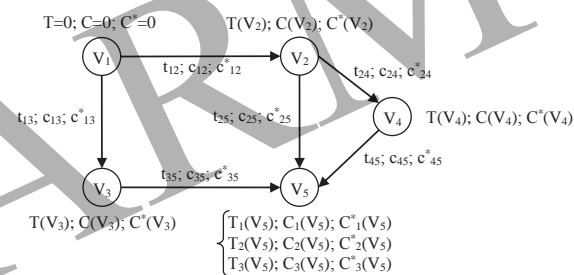
$$\begin{aligned} t_{i,i+1} &< T_y; \\ t_{i,i+1} + \tau_j + \psi_l &< T_k, \end{aligned} \quad (4.16)$$

бу ерда:  $T_y$  – автомобилни узлуксиз бошқариш вақти;  $T_k = 24 - T_{до}$ ;  $T_{до}$  – кундалик дам олиш вақти.

$T_y$  ва  $T_{до}$  катталиклари ҳар бир муайян ҳолат учун алоҳида аниқланади ва экипаж таркибига (бир ёки иккита ҳайдовчи), кабинада ётиш жойининг мавжудлигига, ҳафта ва икки ҳафта давомидаги бошқарувнинг умумий

кўпайтирувчиси,  $n=T/365$ .

Ҳар бир  $V_i$  ишга учта қиймат тўғри келади – вақт  $T_i$ , етказиб бериш қиймати  $C_i$  ва интеграциялашган кўрсаткич  $C^*$ . Улар етказиб беришнинг турли вариантлари бўйича ёйлар йиғиндиси сифатида аниқланади, - берилган шартларда етказиб бериш вариантини танлаш тўғрисидаги бошқарув қарорини қабул қилишда, юқорида кўрсатилган кўрсаткичларнинг бири асосий бўлиб ҳисобланади.  $V_1$  шартли ишга – “етказиб бериш бошланиши, юк жўнатувчи” – нолга тенг бўлган учта қиймат тўғри келади.



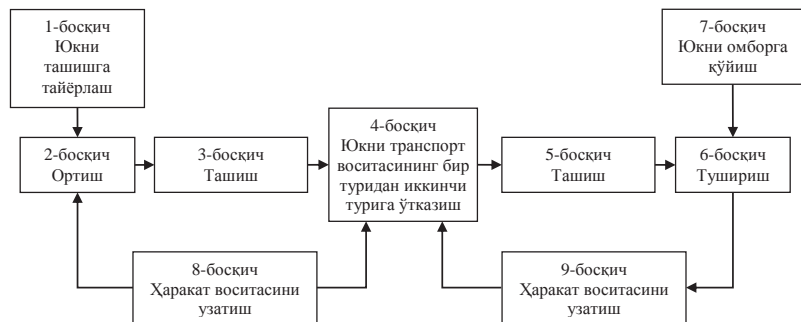
**6.4-расм. Юк етказиб бериш вариантларининг тармоқ графиги ва унинг тавсифлари**

Шундай қилиб, етказиб беришнинг муқобил йўллари кесишган пунктлар учун,  $T, C$  ва  $C^*$  нинг ( $V_5$  иш) бир нечта йиғинди қийматлари пайдо бўлади.

Ташиш схемасини танлаш учун ноаниқлик шароитларида қарор қабул қилиш мезонларини қўллаш мумкин бўлади.

Лаплас, Вальд, Сэвидж ва Гурвиц мезонлари энг таниқли бўлиб, улар мумкин бўлган натижалар матрицаси таҳлили асосида ноаниқлик шароитларида қарор қабул қилиш имконини беради: қаторлар - мумкин бўлган  $R_j$  ҳаракатлар (юқларни етказиб бериш вариантларига); устунлар – “табиат”  $S_i$  – нинг мумкин бўлган ҳолатлара (етказиб бериш мезонлари); матрица элементлари –  $V_{ij}$ -нинг  $j$ -чи ҳаракатини танлаш ва  $i$ -чи ҳолатини амалга оширишдаги натижаси (6.5-расм) [5].

бирига мукобил ҳисобланади, яъни тармоқ графигининг битта пунктида етказиб бериш схемаларининг ўзаро кесишуви уларнинг вақтда эмас, балки макондаги боғлиқлигини билдиради.



**6.3-расм. Транспортнинг бир нечта турларидан фойдаланган ҳолда юкни етказиб беришнинг технологик схемаси**

Аралаш ташишлардаги тармоқ графигининг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, унинг умумий кўринишини - бошқарув қарорини қабул қилиш учун қўлланиладиган турли параметрларни ҳисобга олган ҳолдаги, етказиб беришнинг маконда боғлиқ схемалари сифатида тақдим этиш мумкин (6.4-расм). Бунда етказиб бериш вариантларини танлаш мезонлари сифатида қуйидагиларни қўллаш тақлиф этилади:

- вақт ( $T$ );
- қиймат ( $C$ );
- келтирилган қиймат

$$C^* = (C_{\text{юк}} + C_T) * (1 + \Delta)^n, \quad (6.2)$$

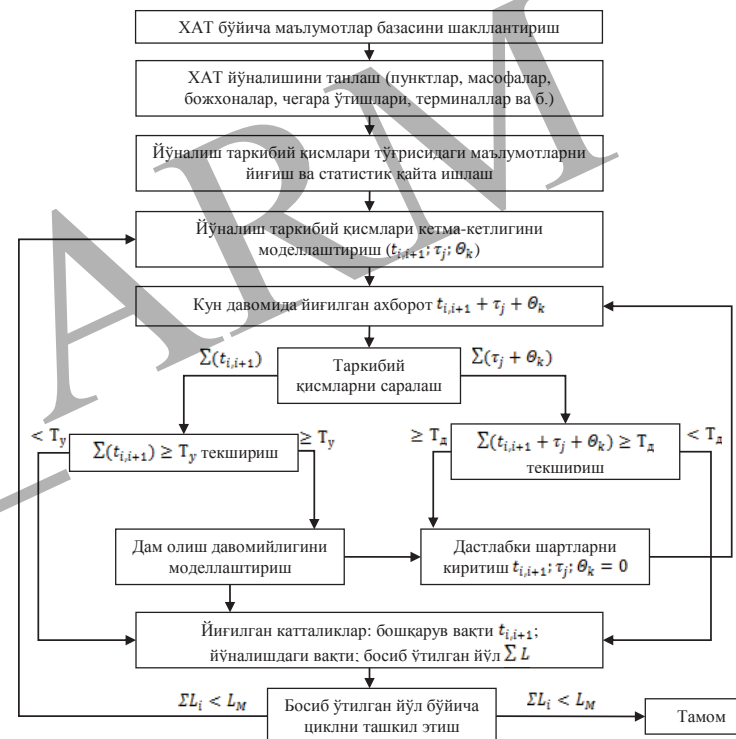
бу ерда:  $C^*$  - вақт омилини ҳисобга олган ҳолда, юк қиймати ва уни етказиб беришни баҳоси (интеграл баҳо);

$C_{\text{юк}}$  – юкнинг харид қилиш қиймати;

$C_T$  – ташиш қиймати;

$(1 + \Delta)^n$  -  $n$ -даврдан  $\Delta$ -фоиз ставкаси бўйича фоизлар ортишининг

давомийлигига боғлиқ бўлади. Шунингдек, дам олиш (байрам) кунлари, тунги вақтда ва ҳ. ҳолатларда катта юк машиналари ҳаракатланишига қўйилган чекланишлар ўхшаш тарзда ҳисобга олинishi мумкин. Бу ҳам ташиш вақтининг ўсишига олиб келади ва ҳисоб-китобларда эътиборга олинishi лозим.



**4.4-расм. Халқаро автомобил ташишларни (ХАТ) моделлаштириш блок-схемаси ( $j$  ва  $h_n$  таркибий қисмлар ҳисобга олинмаган)**

Амалга оширилган таҳлил шундан далолат берадики, (4.15) формула бўйича ташиш вақтини, тасодифий параметрлар ва чеклашларни (4.16) ҳисобга олган ҳолда, аниқлаш учун статистик моделлаштириш услубидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади. Автомобилда ташишни

моделлаштириш блок-схемаси 4.4-расмда келтирилган.

Ишлаб чиқилган алгоритмни тасвирлаш учун бошқа мамлакатларни транзит кесиб ўтишсиз унимодал ташишни кўриб чиқиш билан кифояланамиз. Тадқиқотнинг биринчи босқичида, намуналари 4.9-жадвалда келтирилганни қўллаган ҳолда, йўналишлар тўғрисида ахборот йиғилди. Танланмага, контейнер ташишларини амалга оширадиган, “Renault” ва “Volvo” автопоездлари киритилди.

Кейинги босқичда, йўналишнинг берилган кесимларидаги тақсимот конунларини аниқлаш ва йўналишнинг тегишли таркибий қисмларини тавсифловчи ўртача катталикларни топиш мақсадида, олинган ахборот қайта ишланади (4.10-жадвал).

4.9-жадвал

**“В” – “А” (портлар) – “В” йўналишларида автопоездларнинг ҳаракат режими тўғрисидаги режа ва ҳақиқий маълумотлар (тўлдириш намунаси)**

Автомобил модели	Жўнаш, келиш вақти*	Йўналиш, масофа, юклама**	Йўналишдаги вақт	
			режа*	ҳақиқат***
“Renault”	20 янв. 15.00	В-К, 301 км, 3,9 т К-А, 134 км, 0 т А-В, 440 км, 13 т	В – 15.00 Е – 19.30 А – 22.00 А(П) – 8.00 F – 13.00 В – 19.00	В – 15.00 Е – 20.40 дан 1.30 гача А(П) – 8.00 дан 15.30 гача В – 13.00
“Volvo”	26 янв. 6.00	В-К, 301 км, 0 т К-В, 301 км, 23 т	В – 6.00 Е – 10.30 К – 12.30 Е – 18.00 В – 21.00	В – 6.00 Е – 9.15 дан 10.30 гача К – 12.00 дан 15.30 гача Е – 13.00 дан 19.00 гача В – 23.00

\* Диспетчерлик хизмати томонидан тўлдирилади  
 \*\* В – “В” пункти, К – “К” пункти, А – “А” пункти, А(П) – “А” пункти, порт, Е – “Е” пункти (чегара ўтиш жойи), F – “F” пункти (чегара ўтиш жойи).  
 \*\*\* Йўналишда ҳайдовчилар томонидан тўлдирилади

Ташиш жараёнининг таркибий қисмлари ўртасидаги корреляцион боғлиқликлар тадқиқоти корреляциянинг деярли мавжуд эмаслигини кўрсатди – корреляция коэффициенти 0,1 – 0,15 чегарасида. Бундай ҳолат,

тенг.

Агарда иш критик йўлда жойлашмаган бўлса, унда одатда муайян вақт захираси мавжуд бўлиб, у ресурсларни ишлар бўйича янада самарали тақсимлаш имконини беради. Захираларнинг қуйидаги турлари ажратилади – умумий, эркин ва мустақил.

Умумий захира  $R_{ij}=L(V_j)-E(V_i)$  – бу лойиҳа бажарилиши умумий вақтини оширмасдан туриб, иш бошланиши вақтини суриш мумкин бўлган вақт.

Эркин захира  $r_{ij}$  қуйидагича ҳисобланади:  $r_{ij}=E(V_j)-E(V_i)-t_{ij}$  ва содир бўлишнинг эрта муддати  $V_i$ -га таъсир қилмасдан туриб, иш бошланиши вақти  $i$ -ни унинг мумкин бўлган бошланишининг эрта муддатидан қанчага суриш мумкинлигини кўрсатади.

Бунда битта иш захираларидан фойдаланиш, олдинги ва кейинги ишлар захираларини камайишига олиб келишини унутмаслик зарур. Айрим ҳолларда, олдинги ва кейинги ишлар захираларини ўзгартирмасдан туриб, ишни бажариш вақти давомийлигини ошириш мумкин. Иш вақтининг бундай мумкин бўлган оширилиши мустақил захира  $P_{ij}$  деб аталади ва у қуйидагича ҳисобланади:  $P_{ij}=E(V_j)-L(V_i)-t_{ij}$ .

Шундай қилиб, тармоқ графиклари ёрдамида ишни мантиқий ва вақт бўйича тасаввур қилиш, лойиҳа бажарилишини режалаштириш ва назорат қилиб туриш имконини беради.

Аралаш ташишларда, транспорт жараёни юкларни кетма-кет равишда транспортнинг хилма-хил турлари билан етказиш ва оралиқ ортиш-туширишдан иборат бўлади (6.3-расм) [38]. Қатор ҳолларда келтирилган технологик схемалар биттадан кўп бўлиши мумкин, чунки 2-6 ва 8,9 босқичлар етказиб беришнинг турли схемалари учун турлича бўлиши мумкин. Шундай қилиб, юкларни аралаш ташишни режалаштиришни, кетма-кет бажарилиши лозим бўлган элементар ишлардан таркиб топган йиғиндилар сифатида кўрсатиш мумкин. Бунда кўрсатилган йиғиндилар бир-



## 6.2-расм. Тармоқ графиги ва унинг тавсифлари

Бошланғич ходисадан сўнгги ходиса томон ҳаракатланган ҳолда, турли йўналишлардан ўтиш мумкин. Ҳар бир йўналиш бўйича ҳаракатланиш вақти бир-бирига тенг бўлмаслиги мумкин. Бунда лойиҳани амалга оширишнинг тўлиқ вақти қайсидир йўналишни босиб ўтишнинг максимал вақти сифатида аниқланади. Бунда, ҳаракатланиш вақти тўлиқ вақтга тенг бўлган ҳар қандай йўл критик йўл деб аталади.

Дастлабки ходиса  $V_i$  ноллик оний вақтда содир бўлишини фараз қилган ҳолда,  $E(V_i)$  ходисалар содир бўлишининг эрта муддатлари аниқланади. Дастлабки ходиса учун  $E(V_i)=0$ . Бошқа ишлар учун ҳисоб-китоблар қуйидаги шартлардан келиб чиққан ҳолда амалга оширилади.  $i$ -чи ходисага  $k, p, \dots, z$  рақамли бир нечта ишлар қирадиган бўлсин.  $E(V_k)+t_{ki}, E(V_p)+t_{pi}, \dots, E(V_z)+t_{zi}$  барча йиғиндилар топилади.  $E(V_i)$  катталиги топилган қийматларнинг энг каттасига тенг бўлади, чунки ходиса, энг кеч тугатилган ишдан кейингина содир бўлган ҳисобланади. Сўнгги иш тугатилишининг энг эрта вақти лойиҳа амалга оширилиши тўлиқ вақтини аниқлаб беради.

Ҳодиса содир бўлишининг кеч муддати  $L(V_i)$ , лойиҳа бажарилиши вақтининг ўзгармаслиги шарида, ходиса содир бўлиши мумкин бўлган вақтнинг сўнгги палласини тавсифлайди.  $L(V_i)$  эрта муддатга ўхшаш тарзда топилади, аммо тармоқ охиридан бошига қараб ҳаракатланади. Сўнгги  $n$  иш учун  $L(V_n)=E(V_i)$  деб қабул қилинади.  $L(V_i)$ -ни топиш учун, авваламбор, таркибида  $i$ -чи чўққига тегишли ишлар бўлган (бу  $k, p, \dots, z$  рақамли ишлар бўлсин), барча чўққилар топилади, ундан кейин эса барча айирмалар  $L(V_k)-t_{ik}, L(V_p)-t_{ip}, \dots, L(V_z)-t_{iz}$  ва уларнинг энг кичиги – бу изланаётган кеч муддат  $L(V_i)$ .

Критик йўлнинг барча ходисалари учун қуйидаги иккита шарт бажарилади: биринчидан, эрта ва кеч муддатлар бир-бирига мос тушади; иккинчидан, критик йўл ҳар бир ишнинг давомийлиги, ушбу ишнинг сўнгги ва бошланғич ходисалари содир бўлиши паллалари ўртасидаги айирмага

мавжуд таркибий қисмларни бир-бирдан мутлақо мустақил деб ҳисоблашга имконият яратади.

**4.5 мисол.** Чегара пунктдан ўтиш билан “В” – “А” (порт) – “В” халқаро автомобил ташиш йўналишини кўриб чиқамиз. Фараз қилайлик, таркибида тягач ва ярим тиркама мавжуд бўлган автопоезд, “А” пунктдан юқланган контейнерларни олиб чиқиб кетади ва бўш контейнерларни қайтариб олиб келади. Йўналишда битта ҳайдовчи ишлайди. Рейснинг вақт параметрлари 4.10-жадвалда келтирилган. Моделлаштиришда божхонадан ўтишнинг вақт параметрларини ҳисобга олмаймиз.

4.10-жадвал

Халқаро ташишнинг вақт параметрларини статистик қайта ишлаш натижалари

Ташиш жараёнининг таркибий қисмлари	Ўртача қийматлар, соат	ЎҚЧ, соат	Таксимот қонуни
“В” – “Е”	3,79	0,7	Нормал
“Е”	1,831	1,8	Экспоненциал
“Е” – “К”	1,17	0,235	Логарифмик нормал
“Е” – “А”	3,8	0,707	Нормал
“К”	5,39	2,734	Нормал
“А”	4,92	2,524	Нормал
“А” – “Е”	3,43	0,6	Нормал
“К” – “Е”	1,125	0,25	Нормал
“Е”	3,5	2,19	Нормал
“Е” – “В”	3,88	0,607	Нормал

Ҳаракатланишнинг биринчи куни – эрталаб соат 8 да бошланади деб қабул қиламиз. Биринчи ҳаракат қисми – “В” – “Е” ҳаракат вақтини – моделлаштирамиз. 4.10-жадвалга мувофиқ,  $y \bar{x} = 3,79$  ва  $\sigma = 0,7$  параметрларга эга бўлган таксимотнинг нормал қонунига бўйсунди.  $t_{ii}$  тасодифий катталигини моделлаштириш, 4.4-жадвалда келтирилган формула бўйича амалга оширилади.

Тасодифий сонлар жадвалидан [25] фойдаланган ҳолда, топамиз  $\xi_1' = 0,2005$ . Унда  $t_{12} = 3,79 + 0,7 * 0,2005 = 3,93$  соат.

(4.16) шартларини текширамиз:  $t_{11} < T_y$  – узлуксиз бошқарув вақти чекловлари.  $3,93 < 4,5$  соат экан, йўналишнинг кейинги босқичи – чегарадан



ўтишга эътиборимизни қаратамиз. Чегарадан ўтиш вақтининг тасодифий катталиги  $t_j$  экспоненциал конунга бўйсунди ва 4.4-жадвалда келтирилган формула бўйича моделлаштирилади. [25] дан топамиз  $\xi=0,86$ .

$$\tau_1 = -1,831 * \ln 0,86 = 0,27 \text{ соат}$$

(4.16) шартни текшираамиз:  $(t_{11}+\tau_{11})<13$  ва кейинги босқичга ўтаамиз.

“Е” – “А” ҳаракатланиш вақтининг тасодифий таркибий қисми нормал конунга бўйсунди. унда  $\xi_1' = 1,1609$

$$t_{23}=3,8+1,1609*0,7=4,61 \text{ соат}$$

Ҳаракат вақти 4,5 соатга кўп бўлди, демак, ҳайдовчи ҳаракатланишни 45 дақиқа тўхтатиб, дам олиши лозим. (4.16) шартни текшираамиз:

$$3,93+4,61=8,54<9;$$

$$3,93+0,27+4,61+0,75=9,56<13.$$

Ҳар иккала шарт ҳам бажарилган. Биринчи кундаги ишни тугатиш тўғрисида қарор қабул қиламиз. Биринчи иш куни соат  $8+9,56=17,56\approx 18$  да тугатилди. Ҳайдовчи камида 11 соат дам олиши керак. Иккинчи иш куни эрталаб соат 6.00 да бошланади. Рейс иккинчи куни вақт параметрлари ҳисоб-китобларини ўқшаш тарзда, [25]да келтирилган тасодифий катталиклар ёрдамида амалга ошираамиз.

“А” пункти портида ортиш (нормал конун):

$$Q_1=4,92+2,52*0,5864=6,4 \text{ соат}$$

“А” – “Е” ҳаракатланиш (нормал конун):

$$t_{34}=3,43+0,6*0,1425=3,52 \text{ соат}$$

“Е” пунктида чегарадан ўтиш:

$$t_2=3,5+2,19*0,9516=5,58 \text{ соат}$$

(4.16) шартни текшираамиз:

$$6,4+3,52+5,58=15,5>13$$

Дам олиш вақтини мумкин бўлган 9 соатгача қисқартирган тақдирда ҳам, ишлаб чиқариш фаолиятининг умумий вақти 15 соатдан ошиб кетади. Ҳақиқатда эса, божхона билан боғлиқ бўлган барча процедуралар ўз

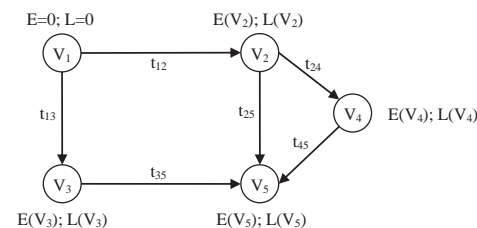
қўллаш энг долзарб ҳисобланади.

Тармоқ моделлари – календар режалаштириш масалалари билан кесишувчи, оптимизациялаштириш масалаларининг муҳим синфидир.

Тармоқ режалаштириш услуги дастлабки ахборот асосида мажмуанинг ҳар бир ишини бошланиш муддатларини кўрсатиш, ишларнинг бутун мажмуасини бажариш учун зарур бўлган вақтни ҳисоблаш, ўз вақтида бажарилмаслиги бутун мажмуа бажарилиши вақтининг ўзгаришига олиб келадиган, ўта зарур ишларни, ҳамда улардаги тўхташлар мажмуа умумий давомийлигига катта таъсир кўрсатмайдиган ўта зарур бўлмаган ишларни аниқлаш имконини беради.<sup>27</sup>

Шундай қилиб, тармоқ графиги ишлар мажмуасининг мантиқий ва вақт тузилмасини тасвирлаш имконини беради. Графикда ишлар векторлар (ёйлар) ёрдамида тасвирланади, уларнинг вақт ўқиға проекциялари эса ишларни бажарилиш вақтига тенг бўлади. Ишларни тугатилиш вақти – бу графикнинг тугунлари (6.2-расм).  $i$ -чи ходисадан  $j$ -чи ходисага йўналтирилган ёйга,  $t_{ij}$  бажарилиш вақти берилади. Агарда иш бажарилишининг аниқ вақти номаълум бўлса, унда максимал  $t_M$ , минимал  $t_m$  ва эҳтимоллиги энг катта бўлган  $t_3$  вақтларни билган ҳолда, топишимиз мумкин:

$$t_{ij} = \frac{t_m + 4t_3 + t_M}{6}. \quad (6.1)$$



<sup>27</sup> Плетнева Н.Г., Лукинский В.В. Пластуняк И.А. Моделирование производственных процессов на транспорте: Учебное пособие. – СПб.: СПбГИЭУ, 2013. – 110 с. 42.



**6.1-расм. Халқаро ташишлар турларини, уларни ташкил этиш шакли ва шартлари бўйича гуруҳлаштириш**

Аралаш ташишларнинг қуйидаги қўшимча хусусиятларини ажратиб ўтиш мумкин:

1. Ташиш жараёнида транспортнинг камида иккита турини ўзаро мувофиқлашган ҳолда қўлланилиши;
2. Ташиш битта шахс – аралаш ташиш оператори – томонидан ташкил этилади ва амалга оширилади.
3. Мажмуавий транспорт хизмати буюртмачиси ва ижрочиси (аралаш ташиш оператори) ўртасидаги муносабатлар битта шартнома асосида тартибга солинади.
4. Аралаш ташиш халқаро мавкега эга бўлиши мумкин. Бундай ҳолатда, юкни ташишга олиш ва уни топшириш пунктлари иккита турли мамлакатлар ҳудудида жойлашган бўлади.

Юкларни аралаш ташишни режалаштириш учун тармоқ моделларини

ниҳоясига етмагунга қадар ишлаб чиқариш фаолияти давом этаверади. Иккинчи иш куни соат  $6+15,5=21,5$  да ўз ниҳоясига етади. Ҳайдовчининг дам олиш вақти 11 соат. Учинчи кун соат 8,5 да бошланади.

“Е” ва “В” ўртасидаги ҳаракатни моделлаштирамиз:

$$t_{45}=3,88+0,6*(-0,5863)=3,53 \text{ соат.}$$

Шундай қилиб, учинчи кун соат 12 да автопоезд “В” пунктига етиб келади, рейснинг умумий вақти эса 52 соатни ташкил этади (“В” пункти божхонасида туриб қолиш вақти ҳисобга олинмаган).

Кўп сонли амалга оширишлар ва статистик қайта ишлаш учун моделлаштириш натижалари 4.11 жадвалда келтирилган, ҳақиқий ва режа катталикларини ҳам шу ердан топиш мумкин.

**4.11-жадвал  
Ташиш вақтининг режа, ҳақиқий, моделлаштирилган ва ҳисоб қийматлари натижалари**

Вариант	“В”-“АА”-“В” йўналиши	Параметрлар	
		ўртача қиймат, соат	ЎҚЧ, соат
Режа ҳисоб-китоблари	“К”	15	-
	“А”	28	-
Ҳақиқий маълумотлар	“К”	28,8	9,8
	“А”	41,8	11,9
Моделлаштириш натижалари	“К”	38,6	12,4
	“А”	55,1	16,6
Келтирилган формулалар бўйича ҳисоб-китоб	“К”	32,7	4,0
	“А”	49,1	4,0

#### Назорат саволлар

1. “Аниқ муддатга” моделини шакллантириш босқичлари қайсилар?
2. “Аниқ муддатга” етказиб бериш эҳтимоли қандай аниқланади?
3. “Аниқ муддатга” имитацион модели нима?
4. Халқаро “Аниқ муддатга” ташишларнинг мураккаблиги?

## 5-БОБ. ЮКЛАРНИ ТАШИШГА БЎЛГАН БУЮРТМАНИНГ ОПТИМАЛ МИҚДОРНИ АНИҚЛАШ

### 5.1. Юкларни оптимал миқдорини аниқлашнинг асосий модели

Логистика амалий назариясининг энг тарқалган модели сифатида буюртманинг оптимал ёки тежамкор ўлчами моделини EOQ (Economic Order Quantity) [2, 7, 9 ва 6.] келтириш мумкин. EOQ ҳисоб-китоби умумий харажатлар йиғиндиси  $C_{\Sigma}$  асосида амалга оширилади, уларни қуйидаги функция қўринишида тасвирлаш мумкин [7, 27, 32, 37, 39 ва 6.]:

$$C_{\Sigma} = C_K + C_3 + C_X + C_D + C_L \quad (5.1)$$

**Харид харажатлари**  $C_K$  маҳсулот бирлигининг қиймати билан аниқланади; қиймат, ўз навбатида, ўзгармас ёки ўзгарувчан, буюртма ўлчамидан келиб чиққан ҳолда бериладиган улгуржи чегирмаларни ҳисобга олганда, бўлиши мумкин.

**Буюртмани расмийлаштириш харажатлари**  $C_3$  буюртмани етказиб берувчиларда жойлаштириш ва уни ташиш билан боғлиқ харажатлардан иборат.

**Захирани сақлаш харажатлари**  $C_X$  захирани омборда сақлаш ва юкларни қайта ишлаш харажатларини акс эттиради;  $C_X$  харажатлари инвестиция қилинган капитал фоизини ҳам, сақлаш қийматини ҳам ўз ичига олади.

**Захира танқислиги йўқотишлари**  $C_D$  биринчидан, захира бўлмаганлиги тўғрисида мумкин бўлган фойда йўқотишларини, иккинчидан, харидорлар ишончини йўқотишдан мумкин бўлган фойда йўқотишларини ўз ичига олади.

Умумий боғлиқликга (5.1) харажатларнинг яна бир тури киритилиб, у “яширин” ёки “латент” харажатлар деб ном олди. Бу реал мавжуд, ammo ҳисоб моделларида ҳисобга олинмайди. Бундай харажатларга мисол сифатида маҳсулотни контейнерларда, автомобил кузовларида ёки темир йўл вагонларида сақлаш харажатларини келтириш мумкин. “Яширин”

ҳолда комбинациялаш йўли билан ташишни амалга оширишдир.

Ташишнинг ҳар бир турини асосий тавсифларини аниқлаш имконини берадиган умумлаштирувчи схема 6.1-расмда келтирилган.

Ушбу китобда биз аралаш ташишнинг умумий таърифига амал қиламиз ва у, муайян қўшимча шартлар бажарилишида, интермодал ёки мултимодал ташишга айланиши мумкин.

*Аралаш ташиш* – юк партиясини жўнатиш пунктидан манзил пунктигача ташиш жараёни бўлиб, унда транспортнинг камида иккита туридан фойдаланилади. Аралаш ташиш транспорт инфратузилмаси корхоналарининг (масалан, терминалларнинг) иштирокида, агарда бундай корхоналар ташувчилар ўртасидаги боғловчи бўғинлар бўладиган бўлса, ёки уларнинг иштирокисиз, бунда юк кетма-кет равишда бир ташувчидан иккинчисига, бир транспорт туридан бошқасига узатилиб амалга оширилиши мумкин.<sup>26</sup> Етказиб беришнинг бундай тизими воситасида “аниқ муддатга” ва “эшикдан эшикгача” шартлари бажарилади [40].

<sup>26</sup> Оганесян М.Д. Методы разделения товарных групп в ABC-анализе. – Логистика и управление цепями поставок. 2004. – №2-3 – С. 56-59. 39.

## 6-БОБ. ЮКЛАРНИ ТАШИШНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ МАСАЛАЛАРИ

### 6.1. Аралаш алоқада, тармоқли график асосида, юкларни етказиб бериш йўналишини режалаштириш

Юкларнинг бир жойдан иккинчи жойга қўчиши билан боғлиқ бўлган, режалаштириш ва бошқариш масалалари мажмуаси транспорт логистикаси предмети ҳисобланади.

Ташишнинг янги технологияларини қўллаш, транспорт инфратузилмасини қайта ташкил этиш ва транспорт тизимлари интеграциясини амалга ошириш ҳисобига транспорт харажатларини пасайтириш мумкин. Мазкур жараёндаги бош восита сифатида, юкларни етказиб беришда транспортнинг бир неча турларидан фойдаланиш мумкин. Таъкидлаб ўтиш жоизки, юкларни етказиб беришнинг ушбу усулида турли атамалардан фойдаланилади.<sup>25</sup>

1. Унимодал ташиш – бу юкларни транспортнинг битта турида, бир ёки бир нечта ташувчилар ёрдамида ташиш.
2. Интермодал ташиш – бу юкларни транспортнинг бир нечта турларидан фойдаланган ҳолда ташилиб, унда битта ташувчи бутун ташиш жараёнини ташкил этади ва бутун жараён учун жавоб беради.
3. Сегментланган ташишда, жараёни ташкил этган ташувчи, ташишнинг фақатгина унинг ўзи амалга оширган қисми учун жавобгар бўлади ва ушбу қисм учун масъулиятни ўз бўйига олади.
4. Мултимодал ташишда, ташиш жараёнини ташкил этган ташувчи, бутун ташиш жараёни учун масъулиятни ўз бўйига олади ва мултимодал ташиш тўғрисида ҳужжат беради.
5. Комбинацияланган ташиш – бу юкларни битта юк жойи ёки транспорт воситасида транспортнинг хилма-хил турларидан фойдаланган

<sup>25</sup> Методические основы управления снабжением запасными частями автотранспортных предприятий // В.С. Лукинский, В.И. Бережной и др. – Ставрополь: Интеллект-сервис, 2007. – 69 с. 33.

харажатларга жорий ва суғурта захираларининг ўзаро боғлиқлиги ва бир-бирига таъсирини акс эттирувчи харажатларни киритиш мумкин.

Равшанки, (5.1) формулада қўшилувчиларнинг турли миқдорини ҳисобга олиш, ЕОQ-ни аниқлаш учун ҳисоб формулаларининг кўп вариантлилигига олиб келади.

ЕОQ-ни ҳисоблашнинг асосий моделини оптималлаштириш мезони сифатида шакллантиришда, буюртмаларни бажариш харажатлари  $C_3$  ва муайян вақт (йил, чорак ва х.) даврида захирани омборда сақлаш харажатларини ўз ичига оладиган, умумий харажатлар  $C_{\Sigma}$  минимуми қабул қилинади:

$$C = C_3 + C_x = \frac{C_0 A}{S} + \frac{S}{2} C_n i \rightarrow \min \quad (5.2)$$

бу ерда:  $C_0$  – битта буюртмани бажариш харажатлари, сўм;

$A$  – берилган давр давомида буюртма қилинаётган маҳсулотга бўлган эҳтиёж, дона;

$C_n$  – омборхонада сақланаётган маҳсулот бирлигининг нархи, сўм;

$i$  – сақлаш харажатларига тўғри келадиган,  $C_n$  нархининг улуши;

$S$  – буюртманинг талаб қилинган катталиги, дона.

Буюртма ўлчамидан келиб чиққан ҳолда  $C_3$  ва  $C_x$  харажатларининг таркибий қисмлари ва  $C_{\Sigma}$  харажатлар йиғиндиси 5.1-расмда келтирилган.

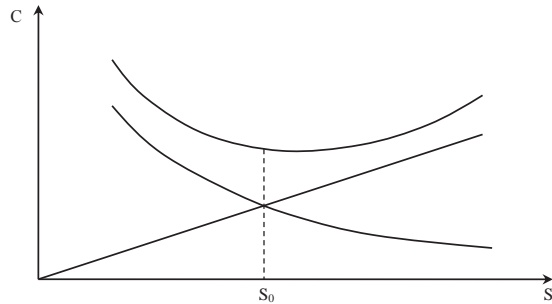
5.1-расмдан кўриниб турганидек, буюртмани бажариш харажатлари, гиперболик боғлиқликка (1 эгри чизик) бўйсунган ҳолда, буюртма ўлчами ошиши билан камайиб боради; юк партиясини сақлаш харажатлари буюртма ўлчамига тўғри пропорционал ўсиб боради (2 чизик); умумий харажатлар эгри чизиги (3 эгри чизик) ботик характерга эга, бу эса оптимал партияга  $S_0$  мувофиқ минимум мавжудлигидан далолат беради.

$S_0$  оптимумининг қиймати  $C_3$  и  $C_x$  боғлиқликларининг кесишув нуктаси билан мос тушади. Бу  $S$  кесишув нуктасининг абсциссаси тенглама ечимидан топилади

$$\frac{C_0 A}{S} = \frac{C_n i}{2} S \quad (5.3)$$

яъни

$$S = S_0 = \sqrt{\frac{2C_0 A}{C_n i}} \quad (5.4)$$



**5.1-расм. Харажатларнинг буюртма ўлчамига боғлиқлиги: 1-буюртмани бажариш харажатлари; 2-сақлаш харажатлари; 3-умумий харажатлар**

$C_3 = f(S)$  ва  $C_x = f(S)$  бошқа боғлиқликлариди кўрсатилган мос тушиш кузатишмаслиги мумкин, ва бунда оптималлаштириш процедурасини қўллаш зарур. Шу тарзда, (5.2) функция учун топамиз:

$$\frac{dC_3}{dS} = \frac{C_0 A}{S^2} + \frac{C_n i}{2} = 0 \quad (5.5)$$

(5.5) тенгламани ечганда, EOQ-ни аниқлаш учун (5.4) формулага келамиз.

$S_0$ -ни билган ҳолда, буюртмалар миқдорини аниқлаш осон:

$$N = A/S_0 \quad (5.6)$$

кўриб чиқилаётган давр учун минимал харажатлар йиғиндиси:

$$C_{\min} = \sqrt{2C_0 A C_n i} \quad (5.7)$$

буюртмалар ўртасидаги вақт:

$$T_3 = D_p S_0 / A = D_p / N \quad (5.8)$$

2. EOQ асосий параметрларини ҳисоблаш жараёни қандай?
3. EOQ моделининг ривожланиши имкониятлари?
4. EOQ моделини тадқиқ этишнинг муҳим йўналишлари?

лозим, хусусан:

- партия иқтисодий ўлчами модели (ЕВQ) – захирани аста-секин тўлдириш (сарфламасдан) ва кейинчалик текис сарфлаш;

- танкислик туйфайли йўқотишларни ҳисобга олган ва контейнерларда, автомобиллар кузовларида ёки темир йўл вагонларида жойлашган захираларни аста-секин бўшатилиши билан аста-секин (бир лаҳзада эмас) тўлдириладиган умумлаштирилган детерминаллашган модел.

Шундай қилиб, EОQ моделини тадқиқ этишнинг мумкин бўлган йўналишлари хилма-хиллиги ичида, қуйидагилар муҳим деб топилиши мумкин:

- Уилсон формуласи ва уни модификацияларини чиқаришда қабул қилинган фаразлардан, чизиқли параметрларни (детерминаллашган, мустақил, соддалаштирилган) реал, харажатлар таркибий қисмлари ва турли омилларнинг кўпроқ сонини акс эттирадиган, параметрларга (тасодифий, ўзаро боғланган ва ўзаро боғлиқ) алмаштириш йўли билан аста-секин ўтиш;

- моделда, ички ва ташқи омиллар билан боғлиқ бўлган ва моҳиятан модел “ҳаёт қобилятини” таъминловчи, барча мумкин бўлган чекланишларни мажбурий ҳисобга олиш;

- барча таркибий харажатларнинг батафсил, тўғри таҳлили, уларни аниқлаш, бирдек талқин қилиш ва туркумлаштириш;

- моделни ақкли мураккаблаштириш, уни дифференциациялаш, бу таҳлилий боғлиқликларни амалий масалаларга яқинлаштириш имконини беради;

- EОQ модели барча мумкин бўлган вариантлари ҳисоб-китобини амалга ошириш, уларни таҳлил қилиш ва самарали қарорларни танлаш имконини берадиган дастурларнинг махсус пакетини ишлаб чиқиш.

### Назорат саволлар

1. EОQ харажатлари нималардан иборат?

бу ерда:  $D_p$  — кўриб чиқилаётган давр давомийлиги.

Агарда бир йилдаги иш кунлари тўғрисида гап юритилаётган бўлса, унда  $D_p$  - 260 кун, хафталар миқдори бўлса, унда  $D_p = 52$  хафта; умуман олганда  $D_p = 365$  кун.

(5.4) формула турли манбаларда қуйидаги номлар билан учрайди: Уилсон (энг кенг тарқалган) ёки Вильсон, Харрис, Камп.

(5.4) формула қуйидаги шартлар билан олинган:

- буюртмани бажариш харажатлари  $C_0$ , етказиб берилаётган маҳсулот нархи  $C_n$  ва маҳсулот бирлигини сақлаш харажатлари кўриб чиқилаётган даврда ўзгармас;

- буюртмалар (етказиб беришлар) ўртасидаги давр ўзгармас, яъни  $T_3 = \text{const}$ ;

-  $S_0$  буюртма бир зумда тўлиқ бажарилади;

- талаб интенсивлиги  $\lambda = S_0 / T_3$  - доимий;

- омборхона сиғими чекланмаган;

- факатгина жорий (мунтазам) буюртмалар кўриб чиқилади, буюртмаларнинг бошқа турлари (суғурта, тайёрлов, мавсумий, транзит ва ҳ.) ҳисобга олинмайди.

**5.1 мисол.** Буюртманинг оптимал партиясини ҳисоблаш кетма-кетлигини кўриб чиқамиз. Бошланғич маълумотлар:

- буюртма қилинаётган маҳсулотга бўлган эҳтиёж (йилига)  $A = 1000$  бирлик;

- маҳсулот бирлигининг нархи  $C_n = 600$  сўм;

- сақлашга бўйича харажатларга тўғри келадиган (йиллик) нархнинг улуши,  $i = 0,25$ ;

- битта буюртмани бажариш харажатлари  $C_0 = 500$  сўм.

(5.4) формула бўйича буюртманинг оптимал ўлчамини топамиз:

$$S_0 = \sqrt{\frac{2 \times 500 \times 1000}{600 \times 0,25}} \cong 82 \text{ бирлик,}$$

йил давомида буюртмаларни бажариш ва маҳсулотни сақлашга бўлган минимал харажатлар йиғиндиси, (5.7) формула:

$$C_{\min} = \sqrt{2 \times 500 \times 1000 \times 600 \times 0,25} = 12247 \text{ сўм}$$

Шунингдек, буюртмалар миқдорини ҳам аниқлаймиз, (5.6) формула:

$$N = \frac{1000}{82} \approx 12$$

ва уларнинг бажарилиш даврийлигини, (5.8) формула:

$$T_3 = \frac{260 \times 82}{1000} = 22 \text{ кун.}$$

Қатор ишларнинг таҳлили шуни кўрсатдики, буюртма билан боғлиқ бўлган харажатларнинг  $C_0$  талқини мунозарали характерга эга. Шу тарзда, ишларнинг кўпчилигида  $C_0$  транспорт-тайёрлов харажатларини ҳам ўз ўичига олади: шартнома имзолаш ва етказиб берувчиларни излаш харажатларидан бошлаб, то етказиб бериш хизматлари учун тўловларни амалга оширишгача. Масалан, [18] ишда буюртма қилинаётган маҳсулот бир бирлигини етказиб бериш харажатлари қуйидаги элементларни ўз ичига олади:

- буюртмани ташиш қиймати;
- етказиб бериш шартларини ишлаб чиқиш харажатлари;
- буюртмаларни бажаришни назорат қилиш қиймати;
- каталогларни чиқариш харажатлари;
- хужжатлар шаклларининг қиймати.

Бошқа ишларда, мисол учун [32], транспорт харажатлари  $C_0$ -га қирмайди ва қўшимча йиғинди кўринишда тасвирланган: ташиш харажатлари ва ташиш билан боғлиқ захиралар харажатлари сифатида.

5.1-жадвалда,  $D_p = 260$  кун бўлганда, буюртманинг оптимал партияси, бир йилдаги буюртмалар миқдори ва буюртмалар даврийлигининг ҳисоб-китоби келтирилган. 5.1-жадвалдан кўриниб турибдики, (5.4) формула ҳисоб даври давомидаги буюртмалар катталигининг кенг миқёсини қамраб олади, бунда сақлаш харажатларини баҳолаш билан боғлиқ бўлган  $i$  таркибий қисм,

- буюртма қилинадиган маҳсулотга эҳтиёж  $A=1000$  бирлик йилига;
- битта буюртмани бажариш харажатлари  $C_0=100$  ш.б.;
- маҳсулот бирлигини омборхонада сақлаш харажатлари  $C_x=20$  ш.б./бирлик йилига;
- йиллик иш куни сони  $D=250$  кун;
- омборхонада захираларнинг тўлдирилиши интенсивлиги  $\mu=25$  бирлик/кун;
- омборхонадан захирани сарфлаш интенсивлиги  $\lambda=4$  бирлик/кун.

### 5.13-жадвал

#### Модел параметрларини ҳисоблаш натижалари

Модел параметри	Уилсон формуласи	Анъанавий вариант ( $\mu > \lambda$ )	Тавсия этилган вариант	
			$\mu > \lambda$	$\mu = \lambda$
Етказиб беришнинг оптимал партияси, $S_{\text{опт}}^*$ бирлик	100	109	93*/104	71/141
Омборхонага келиб тушган максимал партия, $S_{\text{макс}}^*$ бирлик	100	91	78/87	0
D режа давридаги етказиб беришлар сони $N^*$	10	9,2	10,9/9,6	14,3/7,1
Етказиб бериш даврийлиги $T^*$ , кун	25	27,3	22,7/26	17,5/35
Минимал сўммалар $C_x^*$ , пул бирлиги	2000	1820	2154/1920	2828/1410
Эслатма. Суръатда $C_x^*/C_x=2$ , маҳражда $C_x^*/C_x=0,5$				

Етказиб берилган маҳсулотни омборхонадан ташқарида сақлаш харажатлари  $C_x^*$  40 ш.б./бирлик ва 10 ш.б./бирликка тенг, яъни  $\alpha = C_x^*/C_x$  нисбатлар 2 ва 0,5 га тенг деб олинди.

5.13-жадвал таҳлилидан қуйидаги хулосаларни чиқариш мумкин:

1. Сақлаш харажатларини  $C_x^*$  киритиш (транспорт воситаларини аста-секин бўшатишда) EPQ моделининг иқтисодий мазмунини қайта тиклаш имконини беради.
2. Тўғриланган модел универсал ҳисобланади, чунки анъанавий EPQ модели ( $C_x^* = C_x$  да) ва EOQ Уилсон моделига ( $C_x^* = C_x$  да ва  $\lambda/\mu \rightarrow 0$ , яъни “захирани бир лаҳзада тўлдириш”).
3. Келтирилган ҳисоб-китобларнинг кўрсатишича, EPQ моделдан ташқари Уилсон формуласининг бошқа модификациялари ҳам тўғриланиши



Буларнинг барчаси Уилсон моделининг иктисодий мохиятига зид келади.

Қанчалик хайратли бўлмасин, жавоб оддий. EOQ параметрлари учун формулаларни чиқаришда, транспорт воситаларини бўшатиш вақтида омборхонага контейнерларда, автомобил кузовларида ёки темир йўл вагонларида келадиган маҳсулотни сақлаш билан боғлиқ харажатлар  $C_x^*$  ҳисобга олинмаган.

Моҳиятан,  $\mu=\lambda$  бўлганда транспорт воситалари (контейнерлар, автомобиллар ва х.)  $\tau$  даври давомида тўхтаб туришлари лозим. Иккинчи томондан, сақлаш харажатлари  $C_x^*$  кичик бўлган тақдирда ( $C_x$  дан анча кичик, ёки EPQ моделидаги каби  $C_x^* = 0$ ), айнан омборда сақлаш билан боғлиқ бўлган операцияларнинг бир қисмини бажариш талаб этилмас эди.

Амалга оширилган таҳлилларнинг кўрсатишича, EPQ модели учун ҳисоб формулаларига ўзгартириш киритилиши лозим (5.12-жадвалга қаранг).

5.26-жадвални шакллантиришда қуйидаги белгилашлар киритилди:

- буюртманинг оптимал партияси (Уилсон формуласи):

$$S = \sqrt{\frac{2AC_0}{C_x}}; \quad (5.41)$$

- EPQ модели учун “ўзгартириш” коэффициенти:

$$\alpha = \sqrt{\frac{\mu}{\mu - \lambda}}; \quad (5.42)$$

- EPQ тўғирланган модели учун “ўзгартириш” коэффициенти:

$$\beta = \sqrt{\frac{\mu}{\mu - \lambda(1 - \frac{C_x^*}{C_x})}} \quad (5.43)$$

Олинган боғлиқликларни тасвирий ифодалаш учун 5.13-жадвалда, маълум ва тавсия этилган моделлар учун, иккита шарт () ва қуйидаги дастлабки маълумотларда ҳисоб-китоб натижалари келтирилган:

асосан етарлича тор диапазонда ўзгаради 0,2-0,25.

Аммо, [36] асарда кўрсатилганидек,  $i$  катталиги айрим ҳисоб китобларда анча юқори ( $i=0,36$ ). Бир вақтнинг ўзида, амалга оширилган тадқиқотлар кўрсатишича, Уилсон формуласини чиқаришда қабул қилинган барча шартларга риоя қилинишига қарамасдан, уларга аниқлик киритиш лозим, айниқса сақлаш харажатлари борасида.

**5.1-жадвал**  
**Буюртманинг бошланғич маълумотлари ва оптимал ўлчамлари, Уилсон формуласи бўйича ҳисобланган**

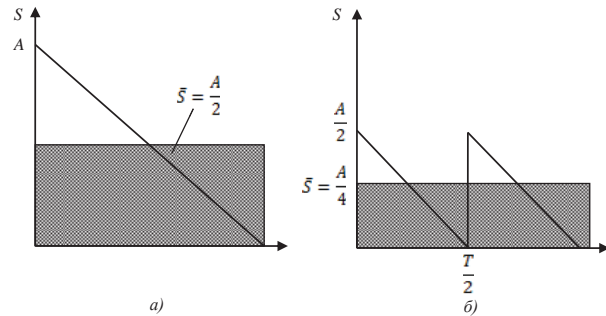
Бошланғич маълумотлар				So, дон	N буюртмалар миқдори	Буюртма даврийлиги T <sub>3</sub> , кун	Манба
C <sub>0</sub>	A	C <sub>n</sub>	I*				
200	1550	560	0,20	75	20	13	Аникин Б.А. ва б.
250	500	40	0,10	250	2	130	Гаджинский А.М..
15	1200		0,1	600	2	130	Неруш Ю.М.
60,8	1200	29,3	0,22	151	8	32	Сергеев В.И.
19	2400	5	0,2	300	6	43	Бауэрсокс Д, Клосс Д.
50	900	45**	0,25	89	10	26	Линдерс М., Фирон Х.
300	3000		5	600	5	52	Shapiro S.F.
25	1000		0,2	500	2	130	Джонсон Д. ва б.

\* Сақлаш захираси йиллик қийматининг улуши.  
\*\* Сақлаш қийматига ташиш харажатлари киритилган.

(5.2) моделда, маҳсулот бирлигини сақлаш учун тўлов унинг нарҳига пропорционаллиги назарда тутилади, талабнинг доимий интенсивлигида сақланаётган маҳсулотнинг мазкур даврдаги ўртача миқдори қуйидагига тенг:

$$\bar{S} = \frac{S}{2}, \quad (5.9)$$

5.2-расмда (5.9) боғлиқликни олиш тамойили кўришиб турибди. Шу тарзда, агарда  $T$  вақтда битта буюртма қилинган бўлиб,  $u$  буюртма қилинаётган маҳсулотга бўлган эҳтиёж  $A$ -га тенг бўлса, унда ўртача  $A/2$  маҳсулот сақланишда бўлар эди. Агарда  $T/2$  интервал билан иккита буюртма бўлган бўлса, сақланаётган маҳсулотнинг ўртача миқдори  $A/4$  ва х. тенг бўлади.



5.2-расм. Омборхонадаги захираанинг ўртача миқдорини аниқлаш

Аммо омборхоналарни ижарага олиш амалиёти, ҳамда қатор фирмаларнинг омборхоналарида сақлаш харажатларининг ҳисоб-китобларига қараганда, одатда, партиянинг ўртача ўлчами эмас, балки келиб тушган партия учун талаб қилинадиган омборхона майдони (ёки ҳажми) ҳисобга олинади:<sup>23</sup>

$$C_x = akS, \quad (5.10)$$

бу ерда  $a$  – омборхонада эгаллаган майдонни (ҳажми) ҳисобга олган ҳолда, маҳсулот бирлигини сақлаш харажатлари, сўм/м<sup>2</sup> (сўм/м<sup>3</sup>);  $k$  – маҳсулот бирлигининг макон габаритларини ҳисобга олиш коэффициенти, м<sup>2</sup>/дона (м<sup>3</sup>/дона).

(5.10)ни (5.2)га қўйган ҳолда қуйидагига эга бўламиз:

$$C_{\Sigma} = \frac{C_0 A}{S} + akS \rightarrow \min. \quad (5.11)$$

Стандарт процедурани қўллаган ҳолда буюртманинг оптимал ўлчамини аниқлаймиз ва зарурий ўзгартиришлардан сўнг топамиз

$$S_0 = \sqrt{\frac{C_0 A}{ak}}. \quad (5.12)$$

<sup>23</sup> Менеджмент: Учебное пособие / Под ред. В.И. Подлесных. – СПб.: Бизнес-пресса, 2002. – 472 с. 32.

оптимал ўлчами,  $\tau$  – тушириш вақти.

ERQ модели буюртмаси параметрларини ҳисоблаш учун формулалар 5.12-жадвалда келтирилган. 5.12-жадвал формулаларини қўллашдаги асосий йўл қўйиш: тўлдириш интенсивлиги  $\mu$ , сарфлаш интенсивлиги  $\lambda$  дан катта, яъни  $\mu > \lambda$ .

5.12-жадвал  
ERQ модели параметрлари учун анъанавий ва тўғирланган боғлиқликлар

Модел параметри	Анъанавий вариант		Тавсия этилган вариант	
	$\mu > \lambda$	$\mu = \lambda$	$\mu = \lambda$	$\mu > \lambda$
Етказиб беришнинг оптимал партияси, $S_{\text{опт.}}$ бирлик	$S\alpha$	$\infty$	$S\beta$	$\sqrt{\frac{2AC_0}{C_x^*}}$
Омборхонага келиб тушган максимал партия, $S_{\text{max}}^*$ бирлик	$S/a$	0	$S\beta/a^2$	0
D режа давридаги етказиб беришлар сони $N^*$	$A/S\alpha$	0	$A/S\beta$	$\sqrt{\frac{AC_x^*}{2C_0}}$
Етказиб бериш даврилиги $T^*$ , кун	$D \frac{S\alpha}{A}$	$\infty$	$D \frac{S\beta}{A}$	$D \sqrt{\frac{2C_0}{AC_x^*}}$
Минимал суммалар $C_{\Sigma}^*$ пул бирлиги	$\sqrt{\frac{2AC_0 C_x}{\alpha}}$	0	$\sqrt{\frac{2AC_0 C_x}{\beta}}$	$\sqrt{2AC_0 C_x^*}$

Логистика бўйича айрим ишларда кўрсатилишича, агарда  $\mu = \lambda$  бўлса, унда “захиралар талаб қилинмайди” ва “буюртма ўлчамини аниқлаш муаммоси йўқ” деб кўрсатилади. Бошқа бир ишларда,  $\mu = \lambda$  да жорий захира ўлчами доимий, логистик тизим эса “аниқ муддатга” тамойили бўйича фаолият юритади.

Аммо, 5.12-жадвалга мувофиқ, юқорида тилга олинган тасдиқлар, бизнингча, мунозарали ва иккита саволга жавоб бермайди: нима учун  $\mu = \lambda$  да оптимал партия  $S_{\text{опт}}$  ва етказиб бериш даврилиги  $T$  – чексиз, буюртмалар сони эса  $N$  ва асосийси, минимал умумий харажатлар  $C_{\Sigma}^*$  нолга тенг.

бажарилиши лозим:

$$\frac{bT_k A}{P} + \left( \frac{3_r}{P} + \frac{3_c}{P} + 0,5 \right) C_x P \rightarrow \min, \quad (5.40)$$

ва бу, юкорида кўрсатилганидек, (5.35) формулага олиб келади.

Аммо, аниқланган ноаниқлик асосий эмас, чунки (5.31) формула бўйича олинган натижа, бизнинг фикримизча, нотўғри.  $q_{\text{опт}}$  катталиги битта вагон вазнидан ошиб кетадиган бўлса, қўшимча ҳаракат воситасига, масалан яна битта вагонга, буюртма бериш зарурияти пайдо бўлади. Аммо бундай ҳолатда, маҳсулотни етказиб бериш билан боғлиқ харажатлар ошади, яъни иккита вагон учун харажатлар  $C_3=2T_k=5460$  ш.б. (5.35) формулага қўйган ҳолда топамиз:

$$q_{\text{опт}}^* = \sqrt{\frac{2 * 2 * 2730 * 32000}{50}} = 2644 \text{ тб}$$

ёки  $n=2644/60=44$  вагон ва х.

Равшанки, бундай қўйилишда масала, буюртмани бажариш ва маҳсулотни сақлаш харажатларини минималлаштириш нуқтаи назаридан, оптимал ечимга эга эмас.

Бундан қуйидаги хулосани чиқариш мумкин: чекланишларга риоя қилмаслик EOQ катталигини хато ҳисобланишига олиб келади.

Яна бир мисол сифатида Уилсон формуласининг модификацияларини кўриб чиқамиз. Маълумки, Уилсон формуласи (EOQ) бир нечта модификацияларга эга ва улар [7, 13, 16, 39 ва б.] ишларда батафсил кўриб чиқилган. Улардан бири бўлиб захирани аста-секин тўлдириш ва текис истеъмол модели хизмат қилади, у шунингдек “ишлаб чиқариш захирасининг ўлчами модели” (EPQ ёки POQ) номи билан маълум.

Мазкур моделнинг фарқи шундаки, унда тушириш ва захираларни тўлдириш, EOQ модели каби бир зумда эмас, балки аста-секин,  $\mu = S/\tau$  интенсивлик (суръат) билан амалга оширилади, бу ерда  $S$  – буюртманинг

Минимал харажатлар катталиги қуйидаги формула бўйича топилади:

$$C_{\Sigma \min} = 2\sqrt{C_0 A a k}. \quad (5.13)$$

Олинган боғлиқликлар кўрсатишича, умумий ҳолатда сақлаш харажатларини иккита таркибий қисм кўринишида тақдим этиш мақсадга мувофиқ:

$$C_x = \Delta_1 C_{x1} + \Delta_2 C_{x2}, \quad (5.14)$$

бу ерда  $\Delta_1, \Delta_2$  – сақлаш харажатлари турларининг иштирок даражасини акс эттирувчи коэффициентлар, масалан  $\Delta_1 = \Delta_2 = 1$ .

(5.14) боғлиқликнинг мумкин бўлган вариантларидан бири қуйидаги кўринишда тақдим этилиши мумкин:

$$C_x = \Delta C_{x1} + (1 - \Delta) C_{x2}, \quad (5.15)$$

бу ерда  $\Delta$  – коэффициент,  $0 \leq \Delta \leq 1$ .

Биринчи таркибий қисм  $C_{x1}$  суғурта, таваккалчиликлар, солиқлар ва бошқа товар бирлигининг ўртача нархи ва унинг ўртача катталигидан келиб чиққан ҳолда аниқланадиган параметрларни ҳисоблаш билан боғлиқ харажатларни акс эттиради (5.9 формула). Иккинчи таркибий қисм  $C_{x2}$  маҳсулотни сақлаш билан боғлиқ харажатларни акс эттиради ва келиб тушган буюртманинг оморда эгаллаган майдонига (ёки ҳажмига) пропорционал тарзда ҳисобланади (5.10 формула). Шундай қилиб, (5.15) ҳисобга олган ҳолда (5.2) боғлиқлик қуйидаги кўринишда тақдим этилган бўлиши мумкин:

$$C_x = \frac{C_0 A}{S} + \Delta \frac{S C_n i}{2} + (1 - \Delta) a k S \quad (5.16)$$

Сақлаш харажатларини дифференциацияланган ҳисобга олиш устунликлари қуйидагилардан иборат.

Биринчидан, (5.16) формула олдин кўриб чиқилган иккита ёндашувни ҳам ўз ичига олади:  $\Delta=1$  да Уилсон формуласига келамиз (5.4);  $\Delta=0$  да – (5.12) формулага.

Иккинчидан, партия ўлчамидан келиб чиққан ҳолда товар нархи

чегирмалар мавжуд бўлганда, ушбу хусусият биринчи таркибий қисм  $C_{x1}$  да ҳисобга олинади, яъни  $C_n=f(S)$ .

Учинчидан, захира аста-секинлик билан тўлдириладиган бўлса, яъни маҳсулотнинг омборга келиб тушиши ва омбордан чиқарилиши бир вақтнинг ўзида амалга оширилса, омборхонанинг ҳақиқатдан талаб қилинадиган майдони (ҳажми), етказиб берилётган партияга нисбатан кичик бўлади. Бу дегани (5.16) формулада  $C_{x2}$  ни ҳисоблашда, етказиб бериш партиясининг оптимал ўлчами  $S_0$  дан кичик бўлган  $S^*$  катталиги ҳисобга олинади.

Равшанки, ҳисоблашлар қулайлиги учун (5.16) формула қуйидаги кўринишда тақдим этилиши мумкин:

$$C_{\Sigma min} = \frac{AC_0}{S} + \beta C_n i S \quad (5.17)$$

$$\text{бу ерда } \beta = \left( \frac{\Delta}{2} + \frac{(1-\Delta)\alpha k}{C_n i} \right).$$

**5.2 мисол.** Фараз қилайлик, 8.1-мисолда кўриб чиқилган маҳсулотнинг хар бирлиги, қуйидаги ўлчамларга эга яшиқларга қадоқланган:  $a*b*c$  ( $a=0,3$  м – энига;  $b=0,4$  м – узунлигига;  $c=0,3$  м – баландлигига); сақлашда яшиқларни  $h$  қаватгача қўйишга руҳсат берилади ( $h=6$ ). Ташкентдаги омборхоналарни ижарага олиш ставкалари 5.2-жадвалда келтирилган.

С синфга мансуб (совуқ хона, биринчи қават) омбор танланган шароитда, маҳсулот бирлигини сақлаш харажатларини ҳисоблаймиз.  $1\$=28$  ш.б. деб олган ҳолда,  $\alpha$  ва  $k$  катталиқларини топамиз (5.10) формула:

$$\alpha = 6 * 12 * 28 = 2016 \text{ ш.б./м}^2 \text{ йилига.}$$

$$k = (a*b)/h = (0,3*0,4)/6 = 0,02 \text{ м}^2/\text{бирлик};$$

$$\alpha k = 2016 * 0,02 = 40 \text{ ш.б./бирлик йилига.}$$

5.2-жадвал

Ташкентда омборхоналар ижараси ставкалари,  $\$/\text{м}^2$  ойига<sup>24</sup>

Сана	С синф			Б синф		А синф
	ангар	бино		бино		бино
		1-қават	юқори	1-қават	юқори	1-қават
2014 й. (ноябрь)	3,5/3,2*	4,0/3,5	4/3	5,7/4,1	5,3/4,15	7-8

$$P_{\text{опт}}^* = \sqrt{\frac{2 * 1 * 2730 * 32000}{50}} = 1869 \text{ т.}$$

ёки  $n=31$  вагон.

Бир томондан  $P_{\text{опт}}^*$   $P_{\text{опт}}$  га нисбатан анча катта, аммо иккинчи томондан, (5.35) формула, жорий захирадан иборат бўлган ишлаб чиқариш захирасига  $Z_{\text{ич}}$  эга эмас.

(5.31) формула келиб чиқиши кетма-кетлигини кўриб чиқамиз.

[14] ишда қуйидагича ўрнига қўйиш амалга оширилади, (5.32) формулага қаранг:

$$Z_{\text{ич}} = \alpha P, \quad (5.36)$$

ва кейинчалик  $\alpha$  доимий катталиқ ҳисобланади.

Бу муаллифларга умумий харажатлар тенгламасини қуйидаги кўринишда ёзиш имконини беради:

$$C_{\Sigma} = \frac{bT_k A}{P} + \alpha P C_x \rightarrow \min. \quad (5.37)$$

Дифференциациядан кейин қуйидагини оламиз

$$\frac{bT_k A}{P^2} + \alpha C_x = 0. \quad (5.38)$$

Кейинги қадам хайратга солади, чунки (5.38) тенгламага  $\alpha = Z_{\text{ич}}/P$  қиймати қўйилади, (5.36) формула, ва қисқартиришлардан кейин (5.31) формулага келамиз. [12, 13] ишларда ҳам ўхшаш операция бажарилади, ва у “реверсив” деб ном олган.

Хато шундаки,  $\alpha$  доимий катталиқ эмас, чунки (5.32) формула ўнг қисмида  $P$  қавсдан чиқарилганда қуйидагига эга бўламиз

$$S_{\text{ич}} = \left( \frac{Z_t}{P} + \frac{Z_c}{P} + 0,5 \right) P. \quad (5.39)$$

Шундай қилиб,  $\alpha$  – жорий захирага боғлиқ бўлган, ўзгарувчан катталиқ. Шунинг учун ҳам дифференциация операцияси қуйидаги формула учун

<sup>24</sup> [www.economy.uz](http://www.economy.uz) - Ўзбекистон Республикаси Иқтисодиёт вазирлиги

$$Z_{ув} = Z_m + Z_c + 0,5P \quad (5.32)$$

бу ерда  $Z_m$  – тайёрлов захираси, т;  $Z_c$  – сугурта захираси, т;  $P$  – жорий захира, т.

(5.31) формула бўйича ҳисоб-китобларни амалга ошириш учун дастлабки маълумотлар:  $A=32$  минг т. йилига;  $T_k=2730$  ш.б./вагон;  $C_x=50$  ш.б./т йилига;  $Z_{ув}=2040$  т. Бундан ташқари, бир тонна металлнинг нархи  $C_n=2900$  ш.б. деб кўрсатилган. Ўрнига қўйиш натижасида топамиз:

$$P_{\text{опт}} = \frac{1 * 2730 * 32000}{2040 * 50} = 856 \text{ т.}$$

Битта вагонни юкламаси  $Q_B=60$  т бўлганда  $P_{\text{опт}}$  етказиб беришдаги вагонлар сонига эга бўламыз:

$$n_B = \frac{856}{60} \approx 14,2 \cong 14 \text{ вагон}$$

Биринчи қарашда (5.31) формула ҳеч қандай эътирозларни келтириб чиқармайди,  $Z_{ув}$  ишлаб чиқариш захирасидан ташқари, унинг асосий қисми бўлмиш жорий захирани  $P$  аниқлаш талаб қилинади.

Юзага келган вазиятни тушиниш учун умумий харажатлар ифодасини ёзамиз [14, 114 б.]:

$$C_z = \frac{bT_k A}{P} + (Z_t + Z_c + 0,5P) * C_x \quad (5.33)$$

Етказиб бериш оптимал катталигини аниқлаш учун умум қабул қилинган процедурадан фойдаланамиз, яъни  $\frac{dC_z}{dP} = 0$  тенгламасини ечамиз:

$$\frac{dC_z}{dP} = -\frac{bT_k A}{P^2} + 0,5C_x = 0 \quad (5.34)$$

Ўзгартиришлардан кейин топамиз

$$P_{\text{опт}}^* = \sqrt{\frac{2bT_k A}{C_x}} \quad (5.35)$$

(5.35) ифода - Уилсон формуласидир.

Дастлабки маълумотларни (5.35) формулага қўйган ҳолда оламиз:

2015й. (сентябрь)	6,2/5,2	6,4/5	5,2/4,6	7,3/5,25	6,4/5,3	12,0
2016 йил (февраль)	7,3/6,4	7,2/6,0	6,8/5,3	8,5/8,1	7,4/6,3	12,64
* махражда – иссиқ хоналар тўлови, сурьатда – совуқ хоналар, барча ставкалар ҚҚС билан						

5.1-мисол маълумотларидан фойдаланган ҳолда буюртманинг оптимал ўлчамини топамиз:

$$S_0 = \sqrt{\frac{500 * 1000}{40}} = 112 \text{ бирлик.}$$

минимал харажатлар:

$$C_z = 2\sqrt{500 * 1000 * 40} = 8944 \text{ ш.б.}$$

Мувофиқ тарзда буюртмалар сони  $N=9$  ва буюртмалар даври  $T=29$  кун.

Турли  $\Delta$  лар учун буюртма оптимал ўлчамларининг асосий параметрларини ҳисоблаш натижалари 5.3-жадвалда келтирилган. 5.3-жадвалдан кўришиб турганидек, сақлаш харажатларини ҳисоблашнинг турли усуллари EOQ модели параметрларининг сезиларли ўзгаришига олиб келади. Шундай экан, буюртма оптимал ўлчамларининг нисбати қуйидагига тенг бўлди:

$$\varphi_q = \frac{|q_{\Delta=1} - q_{\Delta=0}|}{q_{\Delta=1}} 100 = \frac{|82 - 112|}{82} 100 = 36,6\%$$

минимал харажатларнинг нисбати:

$$\varphi_c = \frac{|C_{\Delta=1} - C_{\Delta=0}|}{C_{\Delta=1}} 100 = \frac{|12247 - 8944|}{12247} 100 = 27\%$$

5.3-жадвал

EOQ асосий параметрларини ҳисоблаш натижалари

Параметр	Δ коэффициент				
	1	0,7	0,5	0,3	0
Буюртманинг оптимал катталиги S, бирлик	82	88	94	99	112
Минимал харажатлар $C_{z\text{min}}$ , минг ш.б.	12,25	11,36	10,67	10,05	8,94
Буюртмалар сони N	12	11	11	10	9
Етказиб беришлар даврийлиги T, кун	22	24	24	26	28,9

Мазкур мисолда,  $\Delta$  коэффициент камайиши билан асосий параметрлар ўзгариши тенденцияси яққол кузатилади, аммо ҳисоб-китобларнинг кўрсатишича, бундай тенденция ҳар доим ҳам кузатилмайди ва қарама-қарши

характерга эга бўлиши ҳам мумкин.

## 5.2. Буюртманинг оптимал ўлчамини ҳисоблашда чегирмаларни ҳисобга олиш

Чегирмалар, ЕОҚни ҳисоблашда эътиборга олиш зарур бўлган муҳим шартлардан бири ҳисобланади. Маълумки, товар партиясини харид қилишда кўпчилик фирмалар чегирмалар беради ва уларнинг катталиги партия ўлчамига  $S$  боғлиқ бўлади. Захириларни бошқаришга бағишланган ишларда, маҳсулот бирлигининг нархи  $C_{nj}$  ва партия ўлчамининг  $S_j$  ўзаро боғлиқлигини акс эттирадиган, дискрет боғлиқликлар айниқса кўп келтирилади, бунда турли вариантлар мавжуд бўлиши мумкин (5.4-жадвал).

Биринчи вариантда, нарх ўзгаради, сақлаш харажатлари эса ўзгармасдан қолади, яъни нарх ўзгаришига боғлиқ эмас. (5.1) ва (5.2)ни ҳисобга олган ҳолда, умумий харажатлар боғлиқлиги қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$C_{\Sigma} = AC_{nj} + \frac{AC_0}{S} + \frac{C_n i}{2} S \quad (5.18)$$

5.4-жадвал

Етказиб бериш партиясидан келиб чиққан ҳолда, маҳсулот бирлиги нархи ва сақлаш харажатларининг ўзгариши

Етказиб бериш ўлчами, бирлик	Маҳсулот бирлиги нархи, $C_{nj}$ , ш.б.	Сақлаш харажатларини ҳисобга олиш варианты			
		биринчи ( $i=0,24$ )	иккинчи $C_{nj}$ , ш.б. ( $i=0,24$ )	учинчи	
				$C_j$	$C_{nj}$ , ш.б.
1-99	2,5	$C_{nj}=0,6$	0,60	0,24	0,6
100-199	2,0		0,48	0,20	0,4
200 ва ундан ортиқ	1,8		0,43	0,20	0,36

Ҳисоб-китоблар натижасида  $C_{\Sigma}(q)$  умумий харажатлар учун эгри чизиклар оиласига эга бўламиз, бунда буюртманинг оптимал партиясини чегирмалар катталигига боғлиқ бўлмайди ва (5.4) формула бўйича аниқланади.

**5.3 мисол.** Қуйидаги дастлабки маълумотларда, чегирмаларни ҳисобга олган ҳолда, буюртманинг оптимал партиясини катталигини аниқлаймиз:

$C_0=7500$  ш.б./буюртма;  $i=0,5$ ;  $ak=5400$  ш.б.;  $\Delta=0,8$ ; чегаравий қиймат  $S_q=1200$  бирлик. Ҳисоб-китоблар натижалари 5.12-жадвалда (5.9-рasm) келтирилган.

Олинган натижалар таҳлилидан келиб чиқишича,  $C_{\Sigma}^*(S)$  боғлиқлиги  $S=200$  бирликда минимумга ва  $C_{\Sigma}^*(S)=1201$  минг ш.б.да максимумга эга бўлади. Бир вақтнинг ўзида  $S=S_q$  да (энг катта чегирма)  $C_{\Sigma}^*(S)=1195$  минг ш.б.га тенг бўлади, ва у умумий харажатларнинг минимал суммасидан  $C_{\Sigma min}=1168$  ш.б. катта. Бу дегани, ЕОҚ сифатида  $S=200$  бирлик танланганда, умумий харажатлар, энг катта чегирмаларга эга етказиб берувчиларга нисбатан, 2,5%га камаяди.

## 5.3. ЕОҚ моделининг ривожланиш имкониятлари

Олдинги бўлимларда келтирилган маълумотларнинг кўрсатишича, ЕОҚ модели логистика назариясидан марказий ўринни эгаллайди. Моделни қўллашнинг кўпгина жиҳатлари етарлича яхши ўрганилган бўлишига қарамадан, қатор йўналишлар бўйича тадқиқотлар давом эттирилиши талаб қилинади, хусусан Уилсон формуласи параметрлари ва модификацияларини теклаш масалалари.

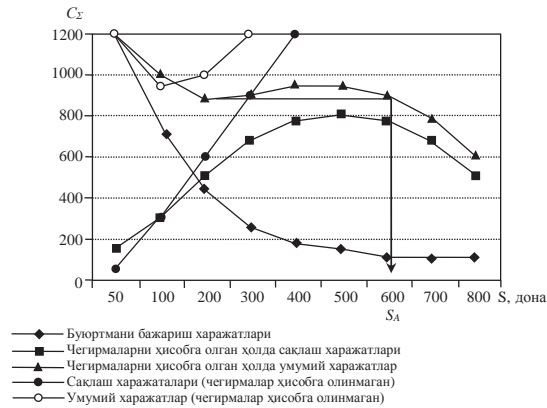
Иккита мисолни кўриб чиқайлик. [14] ишда металл маҳсулотини темир йўл транспорти билан етказиб бериш тўғрисида маълумотлар келтирилган ва буюртманинг “оптимал” катталиги учун формула олинган:

$$P_{\text{опт}} = \frac{bT_k A}{3_{\text{ич}} C_x}, \quad (5.31)$$

бу ерда  $b$  – микёс коэффициенти ( $b=1$  деб қабул қилинган);  $T_k$  – битта транзит (ёки омбор) меъёрини етказиб бериш тарифи, сўм/вагон;  $A$  – кўриб чиқилаётган даврдаги умумий талаб (тонна йилига);  $3_{\text{ич}}$  – ишлаб чиқариш захираси меъёри, т.;  $C_x$  – 1 т. прокатни захираларда сақлаш қиймати, сўм/т.

[14] га мувофиқ, ишлаб чиқариш захираси меъёри  $3_{\text{ич}}$  қуйидагиларни ўз ичига олади:





5.8-расм. Буюртма катталиги учун чегирмаларни хисоба олган холда, буюртма бажарилишининг умумий харажатлари, боғлиқлик (5.29)

Унда биринчи яқинлаштириш:

$$S_1 = \frac{151}{\sqrt{1 - 2 * 0,001 * 151}} = 181 \text{ бирлик}$$

Иккинчи яқинлаштириш:

$$S_2 = \frac{151}{\sqrt{1 - 2 * 0,001 * 181}} = 189 \text{ бирлик}$$

Ҳисоб-китобларни давом эттирган холда,  $S_3=191,5$ ;  $S_4=192,2$  га тенг эканлигини топамиз.  $\Delta S = |S_4 - S_3| < 1$  эканлиги туфайли,  $S_{opt}=192$  деб қабул қиламиз.

Чегирмалар мавжуд бўлганда, (5.21) формула, умумий харажатлар функциясида  $C_{\Sigma}^*(S)$  минимал ва максимал қийматлар пайдо бўлиши мумкинлигини тасдиқловчи мисолни бажарамиз. Ҳисоб формуласини қуйидаги кўринишда ёзамиз:

$$C_{\Sigma}^*(S) = AC_n(1 - \gamma S) + \frac{AC_0}{S} + \frac{i}{2} C_n(1 - \gamma S) + akS \quad (5.30)$$

Дастлабки маълумотлар:  $A=1200$  бирлик;  $C_n=900$  ш.б.;  $\gamma=0,0005$ ;

- умумий эҳтиёж  $A=1000$  бирлик;
- буюртмани бажариш харажатлари  $C_0=6,75$  ш.б.;
- маҳсулот бирлиги нархи  $C_n=2,5$  ш.б.;
- нарх улуши (сақлашга)  $i=0,24$ .

Чегирмаларни хисобга олган холда маҳсулот бирлиги нархларини  $C_{nj}$

5.4-жадвалдан оламиз.

1. EOQ катталигини ҳисоблаймиз:

$$S_0^* = \sqrt{\frac{2 * 1000 * 6,75}{2,5 * 0,24}} = 150 \text{ бирлик};$$

$S_0^*=150$  бирликдаги минимал харажатлар:

$$C_{\Sigma min} = 1000 * 2,0 + \sqrt{2 * 1000 * 6,75 * 0,6} = 2090 \text{ ш.б.}$$

2. Чегирмаларни хисобга олган холда, (5.18) формула бўйича,  $S$  турли қийматларида умумий харажатларни  $C_{\Sigma}$  аниқлаймиз. Масалан,  $S=50$  бирликда топамиз:

$$C_{\Sigma} = 1000 * 2,5 + \frac{1000 * 6,75}{50} + \frac{2,5 * 0,24 * 50}{2} = 2650 \text{ ш.б.}$$

Ҳисоб-китоблар натижалари 5.5-жадвалда келтирилган.

Олинган натижалар таҳлилин кўрсатишича, минимал умумий харажатлар  $C_{\Sigma} = 1894$  ш.б. Шундай қилиб, буюртманинг оптимал партияси  $S_0=200$  бирлик ( $S_0^*=150$  бирлик эмас), бунга мувофиқ буюртмалар сони  $N=5$ , буюртмалар даврийлиги эса  $T=260/5=42$  кун.

3. Биринчи вариантни таҳлил қилишда, EOQ танланган қиймати  $S_0=200$  бирлик, максимал чегирма  $C_{nj}=1,8$  ш.б.да ҳақиқатдан ҳам минимал умумий харажатларга мос эканлигини текшириш зарур.

Фараз қилайлик, кўриб чиқилаётган мисолда  $C_{nj}=3=1,8$  ш.б. ўрнига ( $S \geq 200$  бирликда) бошқа чегирма таклиф этилди:  $C_{nj}=3=1,9$  ш.б.  $S \geq 700$  бирликда. Ушбу қийматларни (5.18) формулага қўйган холда топамиз:



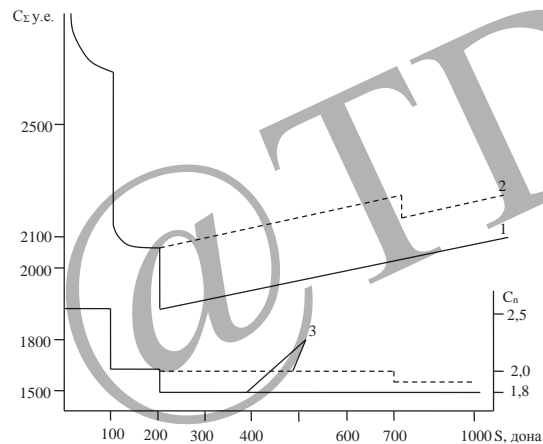
$$C_{\Sigma}^{**} = 1000 * 1,9 + \frac{1000 * 6,75}{700} + \frac{2,5 * 0,24}{2} * 700 = 2120 \text{ ш.б.}$$

5.5-жадвал

Чегирмаларни ҳисобга олган ҳолда, умумий харажатларни ҳисоблаш натижалари (биринчи вариант)

Товар бирлиги нархи $C_{nj}$ , ш.б.	Харид харажатлари $AC_{nj}$ , ш.б.	Буюртма ўлчами $S$ , бирлик	Буюртмани бажариш харажатлари, $(10^3 * 6,75)/S$ , ш.б.	Сақлаш харажатлари $((2,5 * 0,24)/2) * S$ , ш.б.	Умумий харажатлар $C_{\Sigma}$ , ш.б.
2,5	2500	50	135	15,0	2650
		75	90	22,5	2612
		99	68,2	29,7	2598
2,0	2000	100	67,5	30	2097
		150	45,0	45	2090
		199	33,9	59	2094
1,8	1800	200	33,7	60	1894
		250	27,0	75	1902
		300	22,5	90	1912
		...	...	...	...
		1000	6,75	300	2107

$C_{\Sigma}^{**}$  ва  $C_{\Sigma}^*$  катталикларини таққослашдан келиб чиқадики,  $C_{\Sigma}^*$  кичик, демак, етказиб беришнинг оптимал партияси  $S_0^* = 150$  бирлик, бунда маҳсулот бирлигининг нархи  $C_{nj} = 2$  ш.б.га тенг.



5.3-расм. Чегирмаларни ҳисобга олган ҳолда умумий харажатлар графиги: 1 -  $S_1 = 100$  бирлик,  $S_2 = 200$  бирлик чегирмаларни ҳисобга

5.8-расмдан кўриниб турганидек, чегирмаларни ҳисобга олганда  $C_{\Sigma}^*(S)$  боғлиқлигида  $S \approx 200$  бирликда минимум соҳаси кузатилади, кейинчалик  $C_{\Sigma}^*(S)$  эгри чизиғи ўсади ва  $S$  қийматлари 350 дан 450 бирликгача бўлганда максимумга эришади, бундан сўнг  $C_{\Sigma}^*(S)$  эгри чизиғи  $S_4$  чегаравий қийматигача пасаяди.

5.11-жадвал

Буюртма катталиги учун чегирмаларни ҳисобга олган ҳолда таркибий ва умумий харажатларни ҳисоблаш, (5.30) формула, ш.б.

Буюртма катталиги $S$ , бирлик	Буюртмани бажариш харажатлари	Сақлаш харажатлари $C_x$		Умумий харажатлар $C_{\Sigma}$	
		чегирмасиз	чегирма билан	Чегирмасиз	чегирма билан
100	729,6	322,0	290,1	1051,6	1019,7
150	486,4	483,5	411,0	969,9	897,4
200	364,8	644,6	515,7	1009,4	880,5
250	291,8	805,5	604,3	1097,3	896,1
300	243,2	967,0	676,8	1210,2	919,8
400	182,4	1289,2	773,3	1474,6	955,7
500	145,9	1611,5	805,3	1757,4	951,1
600	121,6	1933,8	773,3	2055,4	895,1
700	104,2	2256,1	676,8	2360,3	781,0
800	91,2	2578,4	515,7	2669,6	606,9

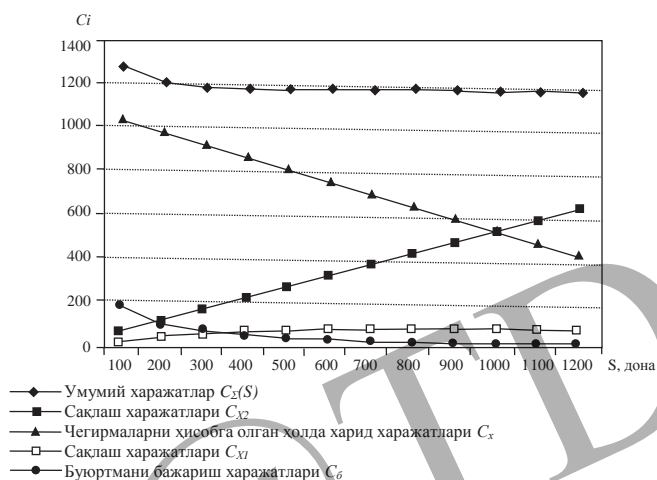
$C_{\Sigma}^*(S)$  боғлиқлик таҳлилидан қуйидагича хулоса чиқариш мумкин: агарда буюртма катталиги бирор сабабга кўра чегараланган бўлса (етказиб берувчи маҳсулотнинг каттароқ партиясини юбора олмайди, омборхона майдони ёки транспорт воситаси имкониятлари йўл қўймайди), масалан  $S < S_A$ , унда оптимал катталик  $S_0^*$ ,  $C_{\Sigma}^*(S) = \min$  функциянинг минимуми билан аниқланади. Агарда кўрсатилган чекланишлар кузатилмаса, унда етказиб беришнинг оптимал партияси  $S_4$  катталиги билан аниқланади ва у  $C_{\Sigma}^*(S_4)$  минимал харажатларга мувофиқ бўлади.

$S_0^*$  аниқлаш учун (5.26) формуладан фойдаланилади, бунда  $\Delta = 1$  ва  $\xi = 1$  шarti қўйилади. Дастлаб  $S_0$  ни ҳисоблаймиз, (5.4) формула:

$$S_0 = \sqrt{\frac{2 * 1200 * 60,8}{29,3 * 0,22}} = 151$$

200	972	90	33	108	140	230	1203
300	918	60	46	162	208	268	1186
400	864	45	58	216	274	319	1183
500	810	36	68	270	338	374	1184
600	756	30	76	324	400	430	1186
700	702	26	82	378	460	486	1188
800	648	23	86	432	518	541	1189
900	594	20	89	486	575	595	1189
1000	540	18	90	540	630	648	1188
1100	486	16	89	594	683	699	1185
1200	432	15	86	648	734	749	1181

4-боғлиқлик.  $C_{\Sigma}(S)$  учун боғлиқликнинг яна бир вариантыни кўриб чиқамиз, бунда (5.28) нисбатга риоя қилинади, аммо буюртмани бажариш  $C_b$  ва сақлаш  $C_{X1}$  учун умумий харажатлар етарлича катта бўлиб, харид қилиш  $C_k$  ва сақлаш  $C_{X2}$  харажатларига тахминан тенг бўлади.



5.7-расм. Умумий харажатлар ва уларнинг таркибий қисмлари (учинчи вариант)

$C_{\Sigma}^*(S)$  ва (5.29) формула қўшилувчиларини, чегирмаларни ҳисобга олган ва ҳисобга олмаган ҳолдаги ҳисоб-китобларининг натижалари 5.11-жадвалда келтирилган бўлиб, унда қуйидаги дастлабки маълумотлардан фойдаланилган:  $A=1200$  бирлик;  $C_n=29,3$  ш.б.;  $\gamma=0,001$ ;  $C_0=60,8$  ш.б.;  $i=0,22$  (5.8-расм).

олгандаги умумий харажатлар  $C_{\Sigma}$ ; 2 -  $S_1=100$  бирлик ва  $S_2=700$  бирлик чегирмаларни ҳисобга олгандаги умумий харажатлар; 3 – чегирмаларни ҳисобга олган ҳолда маҳсулот бирлиги нархи

Учинчи, энг умумлашган вариант, бунда нарх ўзгаришлари ва сақлаш харажатлари ўртасида қандайдир боғлиқлик кузатилмайди. Моҳиятан, гап шундаки, иккита параметр ўзгаради:  $C_{ij}$  ва  $i$ , ва бунда уларнинг ўзгариш чегаралари албатта бир-бирига мос тушиши керак эмас.

5.4 мисол. 5.4-жадвалда келтирилган чегирмаларни ҳисобга олишнинг учинчи варианты ва 5.2 мисол дастлабки маълумотлари учун буюртманинг оптимал катталигини ҳисоблаб чиқамиз.

1. Турли нархларга эга бўлган етказиб беришларнинг учта партиyasi учун ЕОQ катталикларини ҳисоблаб чиқамиз:

$$S_{01} = \sqrt{\frac{2 * 1000 * 6,75}{0,6}} = 150 \text{ бирлик}; S_1 \leq 99;$$

$$S_{02} = \sqrt{\frac{2 * 1000 * 6,75}{0,4}} = 184 \text{ бирлик}; 100 \leq S_2 \leq 199;$$

$$S_{03} = \sqrt{\frac{2 * 1000 * 6,75}{0,36}} = 194 \text{ бирлик}; 200 \leq S_3.$$

2.  $S_{02}$  катталик мазкур партия чегараси ичида ётаркан, формула бўйича минимал умумий харажатлар ҳисобланади

$$C_{\Sigma min} = 1000 * 2,0 + \sqrt{2 * 1000 * 6,75 * 0,4} = 2074 \text{ ш.б.}$$

3. Биринчи  $S_{01}$  ва учинчи  $S_{03}$  партиyalar учун ўлчам бўйича чекланишларга риоя қилинмас экан, улар учун  $C_{\Sigma}$  гуруҳлар чегараларида ҳисобланади:

$$C_{\Sigma 1} = 1000 * 2,5 + \frac{1000 * 6,75}{99} + \frac{0,6}{2} * 99 = 2598 \text{ ш.б.}$$

$$C_{\Sigma 3} = 1000 * 1,8 + \frac{1000 * 6,75}{200} + \frac{0,36}{2} * 200 = 1870 \text{ ш.б.}$$

$C_{\Sigma 3} < C_{\Sigma 2}$  экан, унда етказиб беришнинг оптимал партияси  $S_{\text{опт}}=200$  бирликга тенг бўлади.

“Чегирмалар зинапояси” зиналарининг кўпайишида, тенгнамалар тизими ўрнига узлуксиз боғлиқликлар қўлланилади, 5.4-расм.

Масалан,

$$C_S = C_n(1 - \gamma S) \quad (5.19)$$

ёки

$$C_S = C_n \left( a_0 + \frac{a_1}{b_0 + b_1 S} \right), \quad (5.20)$$

бу ерда  $\gamma$ ,  $a_i$ ,  $b_i$  – коэффициентлар.

**5.5 мисол.** 5.6 жадвалда келтирилган маълумотлар асосида  $C_n$  ва (5.19) тенгнамасининг  $\gamma$  коэффициентини аниқлаймиз.

5.4, а расмдан кўришиб турибдики, турли боғлиқликларни қўллаш мумкин: товар бирлигининг нархи бир хил бўлганда харидлар ҳажмининг минимуми, максимуми ёки ўртача катталиги бўйича. Агарда максимал қийматлар учун боғлиқлик танланган бўлса, унда жадвалнинг ўнг устунидagi хар қандай қийматлар таянч нуқталари сифатида олинishi мумкин, масалан 99 ва 300 бирлик.

Унда  $C_n$  ва  $\gamma$  ни аниқлаш тенгнамалари қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$5 = C_n(1 - \gamma * 99);$$

$$4 = C_n(1 - \gamma * 300).$$

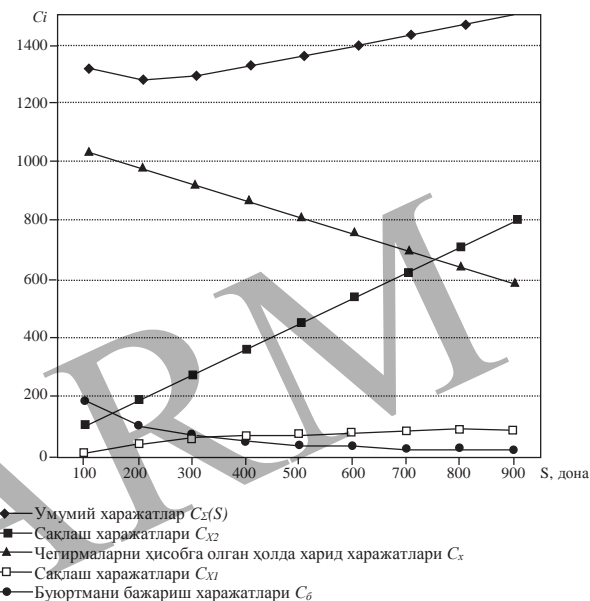
Ўзгартиришлардан сўнг топамиз  $C_n=5,492$ ,  $\gamma=0,0009$ , яъни

$$C_S = 5,492(1 - 0,0009S), 1 \leq S \leq$$

(5.20) боғлиқликни кўриб чиқамиз, 5.4, б – расм.  $a_0$  коэффициент  $S \rightarrow \infty$

даги  $C_n$  маҳсулот бирлиги нархининг чегаравий камайишини акс эттиради. Фараз қилайлик, коэффициент  $a_1=1-a_0$ .

$b_0$  ва  $b_1$  коэффициентлари  $C_S$  эгри чизик ўзгаришларини тавсифлаш имконини беради. Фараз қилайлик,  $0 < b_0 < 1$ , ҳамда  $b_0$  ва  $b_1$  коэффициентлар



**5.6-расм. Умумий харажатлар ва уларнинг таркибий қисмлари (иккинчи вариант)**

$C_6$  ва  $C_{\Sigma 1}$  умумий харажатлари учун боғлиқликни қуйидаги кўринишда тасаввур қиламиз

$$C_{\Sigma}^*(S) = \frac{AC_0}{S} + \frac{C_n i}{2} S(1 - \gamma S) \quad (5.29)$$

Амалга оширилган ҳисоб-китоблар кўрсатишича,  $A$ ,  $C_0$ ,  $C_n$ ,  $i$  ва  $\gamma$  катталикларининг муайян бирикмаларида  $C_{\Sigma}^*(S)$  боғлиқлигида анъанавий минимум ўрнига максимум ҳам мавжуд бўлади [22].

**5.10-жадвал**  
**Чегирмаларни ҳисобга олган ҳолда, таркибий ва умумий харажатларни ҳисоблаш (учинчи вариант), минг ш.б.**

Буюртма катталиги S, бирлик	Харид харажатлари $C_x$	Буюртмани бажариш харажатлари $C_6$	Саклаш харажатлари $C_{\Sigma 1}$	Саклаш харажатлари $C_{\Sigma 2}$	Умумий харажатлар		
					$C_{\Sigma 1} + C_{\Sigma 2}$	$C_6 + C_{\Sigma 1} + C_{\Sigma 2}$	$C_{\Sigma}(S)$
100	026	180	17	54	71	251	1277

Ҳисоб-китобларни давом эттирган ҳолда,  $S_2=189$  бирлик эканлигини топамиз, демак, ушбу қиймат буюртманинг оптимал ўлчами ҳисобланади.

3-боғлиқлик. Агарда харид харажатларининг ўзгарувчан таркибий қисми  $C_K$  маҳсулотни сақлаш харажатларига  $C_{X2}$  тахминан тенг бўладиган бўлса, яъни

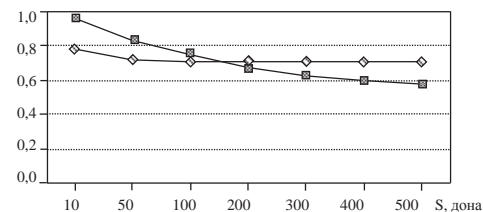
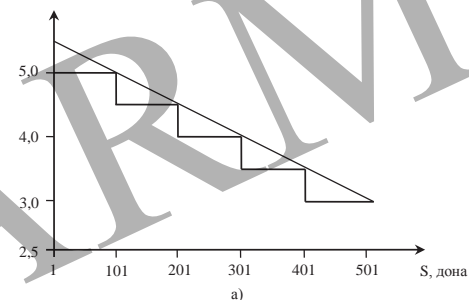
$$AC_n\gamma \cong (1 - \Delta)ak, \quad (5.28)$$

унда  $C_S(S)$  эгри чизиғи  $S$  қийматларининг кенг диапазонида (бошқа таркибий қисмларнинг нисбатан кичик қийматларида) деярли ўзгармас бўлиб қолади. Бундай ҳолат, буюртма ўлчами  $S$  қийматларининг етарлича кенг диапазонида танланган бўлиши мумкинлигини ва умумий харажатлар  $C_S(S)$  EOQ-ни танлаш мезони эмаслигини билдиради.

5.10-жадвал ва 5.7-расмда харажатлар ҳисоб-китобларининг натижалари келтирилган, улар қуйидаги дастлабки маълумотларга эга:  $A=1200$  бирлик;  $C_n=900$  ш.б. маҳсулот бирлиги учун;  $\gamma=0,0005$ ;  $C_0=1500$  ш.б.;  $i=0,5$ ;  $ak=2700$  ш.б./маҳсулот бирлиги йилига;  $\Delta=0,8$ ; чегаравий қиймат  $S_q=1200$  бирлик (5.6-расм).

$b_1=1-b_0$  нисбат билан ўзаро боғланган.

$C_S$  функциясининг  $C_n=1$  даги буюртманинг турли катталиклари  $S$  учун (10 дан 500 гача),  $a_0=0,7$  ва  $a_0=0,5$  даги, ҳамда  $b_0$  турли коэффицентларидаги қийматлари 5.7-жадвалда келтирилган. 5.7-жадвал маълумотларининг таҳлиliga кўра, (5.20) функция, чегирма катталиги ва буюртма ҳажми ўртасидаги боғлиқликни етарлича эгилувчанлик билан ҳисобга олиш имконини беради.



—◇— ( $a_0=0,7$   $b_0=0,99$ )  
—■— ( $a_0=0,5$   $b_0=0,99$ )

б)

**5.4-расм. Маҳсулот нархидан чегирмаларни акс эттирадиган боғлиқликлар: а) – дискрет (“зинали”) боғлиқлик ва унинг тўғри чизик аппроксимацияси, формула (5.19); б) – чегирмаларнинг чизикли бўлмаган боғлиқликлари, формула (5.20): 1 ( $a_0=0,7$ ;  $b_0=0,99$ ); 2 ( $a_0=0,5$ ;  $b_0=0,99$ )**

5.6-жадвал

**Харидлар ҳажми учун нарх чегирмалари [2]**

Харажатлар, \$	Харидлар ҳажми, бирлик
5,0	1-99
4,5	100-200
4,0	201-300

3,5	301-400
3,0	401-500

Мисол учун, 5.6-жадвал маълумотлари бўйича  $a_i$  ва  $b_i$  коэффициентларини ҳисоблаймиз.

Нархнинг чегаравий камайиши  $C_{\min}=3\$$  экан, унда  $a_0=3/5=0,6$  ва демак  $a_1=0,4$ .

### 5.7-жадвал

**Буюртма ҳажмидан келиб чиққан ҳолда чегирма катталигининг ўзгариши, (5.21) формула**

Буюртма S, дона	$b_0$ коэффициентлари ( $a_0=0,7$ да)			$b_0$ коэффициентлари ( $a_0=0,5$ да)		
	0,7	0,9	0,99	0,7	0,9	0,99
10	0,780	0,860	0,975	0,635	0,751	0,959
50	0,719	0,751	0,901	0,532	0,584	0,836
100	0,710	0,728	0,850	0,516	0,546	0,751
200	0,705	0,714	0,800	0,508	0,524	0,667
300	0,703	0,710	0,775	0,505	0,516	0,625
400	0,702	0,707	0,760	0,504	0,512	0,600
500	0,702	0,705	0,750	0,503	0,509	0,583

$b_0$  коэффициентини аниқлаш учун  $S=250$  бирлик,  $C_S=\$4,0$  қийматларидан фойдаланамиз ва уларни (5.20) тенгласига қўйиб қуйидагига эга бўламиз

$$4 = 5 \left( 0,6 + \frac{0,4}{b_0 + (1 - b_0)250} \right)$$

бу ерда  $b_0=0,996$ ,  $b_1=1-b_0=0,004$ .

Чегирмаларни ҳисобга олган ҳолда EOQ ҳисоблаш услубини такомиллаштириш учун умумий харажатлар  $C_T$  тенгласини (5.16) ва (5.19)ни (5.1) формулага қўйган ҳолда тадқиқ этиш қизиқиш уйғотилади:

$$C_T(S) = AC_n(1 - \gamma S) + \frac{AC_0}{S} + \frac{\Delta i}{2} SC_n(1 - \gamma S) + (1 - \Delta)akS \quad (5.21)$$

Ўзгартиришлардан сўнг EOQ-ни аниқлаш учун мезонли тенгламага эга бўламиз:

$$C_T(S) = kS^2 + LS + M + \frac{N}{S} \rightarrow \min, \quad (5.22)$$

расм).

### 5.9-жадвал

**Чегирмаларни ҳисобга олган ҳолда, таркибий ва умумий харажатларни ҳисоблаш (иккинчи вариант), минг ш.б.**

Буюртма катталиги S, бирлик	Харид харажатлари $C_x$	Буюртмани бажариш харажатлари $C_6$	Сақлаш харажатлари $C_{x1}$	Сақлаш харажатлари $C_{x2}$	Умумий харажатлар		
					$C_{x1+}$ $C_{x2}$	$C_6+$ $C_{x1+}$ $C_{x2}$	$C_T(S)$
100	1026	180	17	90	107	287	1313
200	972	90	33	180	213	303	1275
300	918	60	46	270	316	376	1294
400	864	45	58	360	418	463	1327
500	810	36	68	450	518	554	1364
600	756	30	76	540	616	646	1402
700	702	26	82	630	712	738	1440
800	648	23	86	720	806	829	1477
900	594	20	89	810	899	919	1513

Ҳисоб катталиклари бутун қийматларга тўлдирилган.

5.6-расмдан кўриниб турганидек, минимал қийматлар соҳаси  $S$  150-200 бирлик диапазонда ётади.  $S_{opt}$  тўғри аниқлаш учун итерацион формуладан (5.26) фойдаланамиз.

Фақатгина буюртмани бажариш ва сақлаш харажатлари ҳисобга олинган хусусий ҳолат учун EOQ катталигини ҳисоблаймиз, Уилсон формуласи (5.4):

$$S_0 = \sqrt{\frac{2 * 1200 * 15000}{900 * 0,5}} = 283 \text{ бирлик}$$

Шунингдек,  $\xi$  ни аниқлаймиз, (5.27) формулага қаранг:

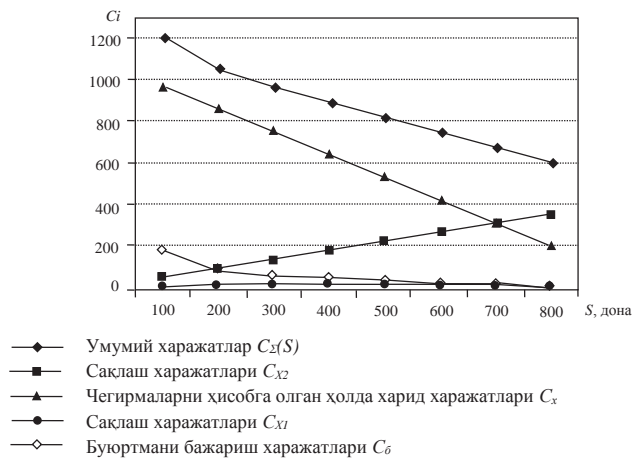
$$\xi = 0,8 + \frac{2(1 - 0,8) * 4500}{900 * 0,5} - \frac{2 * 1200 * 0,0005}{0,5} = 2,4$$

Унда биринчи яқинлаштириш:

$$S_1 = \frac{283}{\sqrt{2,4 - 2 * 0,0005 * 0,8 * 283}} = 192 \text{ бирлик}$$

Иккинчи яқинлаштириш:

$$S_2 = \frac{283}{\sqrt{2,4 - 2 * 0,0005 * 0,8 * 192}} = 189 \text{ бирлик}$$



### 5.5-расм. Умумий харажатлар ва уларнинг таркибий қисмлари (биринчи вариант)

2-боғлиқлик. Агарда, маҳсулот нархи  $C_n$  ва чегирмаларига боғлиқ бўлмаган, сақлаш харажатлари  $C_{X2}$  буюртмани харид қилиш харажатларининг ўзгарувчан таркибий қисми қийматидан ошиб кетадиган бўлса, яъни

$$(1 - \Delta)ak > AC_n\gamma, \quad (5.27)$$

$C_{\Sigma}(S)$  эгри чизиғи  $S_{min}$  минимал қийматга эга бўлиб, у EOQ сифатида қабул қилиниши лозим.

Мазкур вазият таъминот логистикаси учун тавсифий саналади, унда моддий ресурслар (хом-ашё, ярим фабрикатлар, эҳтиёт қисмлар ва х.) харажатлари сақлаш, омборхоналарда қайта ишлаш ва ташиш харажатларидан кичик бўлади.

$C_{\Sigma}(S)$  ва умумий харажатларнинг бошқа таркибий қисмларини ҳисоблаш натижалари 5.9-жадвалда келтирилган бўлиб, ундаги дастлабки маълумотлар қуйидагича:  $A=1200$  бирлик;  $C_n=900$  ш.б. маҳсулот бирлиги учун;  $\gamma=0,0005$ ;  $C_0=15$  минг ш.б. битта буюртма учун;  $i=0,5$ ;  $ak=4500$  сўм/маҳсулот бирлиги йилига;  $\Delta=0,8$ ; чегаравий қиймат  $S_0=900$  бирлик (5.6-

бу ерда  $k = -\frac{\Delta i C_n \gamma}{2}$ ;  $L = -AC_n\gamma + \frac{\Delta i}{2}C_n + (1 - \Delta)ak$ ;  $M = AC_n$ ;  $N = AC_0$ .

Минимумни аниқлашнинг стандарт процедурасидан фойдаланган ҳолда,  $dC_{\Sigma}/dS$  ни ҳисоблаймиз ва нолга тенглаймиз. Соддалаштиришлардан сўнг топамиз:

$$aS^3 + bS^2 + d = 0, \quad (5.23)$$

бу ерда  $a=2k$ ;  $b=L$ ;  $d=-N$ .

(5.23) учинчи даражали тенгламани ечиш учун тахлилий ёки сонли (итерацион) услублардан фойдаланиш мумкин.

*Тахлилий услуб.* Вариантлардан бири қуйидагига бориб тақалади:

1. Янги ўзгарувчи киритилади  $y = S + (b/3a)$ .

2.  $y$  — ни (5.23) тенгласига қўямиз ва ўзгартиришлардан сўнг топамиз

$$y^3 + 3py + 2q = 0, \quad (5.24)$$

бу ерда  $p = \frac{b^2}{9a^2}$ ;  $q = \frac{d}{2a} + \frac{b^3}{27a^3}$ .

3. (5.24) тенглама хақиқий илдизлари сони дискриминант белгисига боғлиқ бўлади:

$$D = q^2 + p^3.$$

$D > 0$  да хақиқий илдиз қуйидагига тенг (Кардан формуласи)

$$Y_1 = \sqrt[3]{-q + \sqrt{D}} + \sqrt[3]{-q - \sqrt{D}}. \quad (5.25)$$

$D < 0$  да (5.24) тенглама илдизларини аниқлаш учун махсус формулалардан фойдаланилади.

Келтирилган усул (итерациялар услуби). (5.23) тенгласини қуйидаги кўринишда ёзамиз:

$$S_{i+1} = \frac{S_0^*}{\sqrt{\xi - 2\Delta\gamma S_i}}, \quad (5.26)$$

бу ерда  $S_0^* = \sqrt{\frac{2AC_0}{C_n i}}$ ;  $\xi = \Delta + \frac{2(1-\Delta)ak}{C_n i} - \frac{2A\gamma}{i}$ .

Ўнг томонга  $S = S_0^*$  ни қўйган ҳолда  $S_1$  биринчи келтирилишини топамиз ва  $S_0^*$  билан таккослаймиз, кейинчалик  $S=S_1$  ни қўямиз ва  $S_2$  ни топамиз ва х. Жараён, берилган аниқликка эришилгунгача бир неча маротаба такрорланади.

(5.21) тенглама таҳлили кўрсатишича, унинг ичидаги параметрларнинг ( $A, C_n, \gamma, C_0, A, i, ak$ ) турли бирлашувларида, умумий харажатлар эгри чизиғи  $C_2(S)$  мумкин бўлган тўртта боғлиқликнинг бирига бўйсунди.

1-боғлиқлик. Маҳсулотни харид қилиш билан боғлиқ бўлган  $AC_n(1-\gamma S)$  таркибий қисм бошқа қўшилувчилар йиғиндисидан ҳам катта бўлган вазият, энг кўп тарқалган ҳисобланади. Бундай ҳолатда  $C_2(S)$  эгри чизиғи,  $S$  ўзгаришининг бутун диапазони бўйлаб, деярли монотон тарзда пасаяди. Бундай вазият таксимот логистик каналлари учун тавсифий бўлиб, унда буюртмаларни бажариш ва маҳсулотни сақлаш харажатлари харид харажатларининг 10%дан кўп бўлмайди. EOQ оптимал партияси ўлчами катталиги  $S_q$  чегаравий қиймати билан аниқланади (хусусан  $S_q=A$ ).

**5.6 мисол.** Қуйидаги дастлабки маълумотларда, чегирмаларни ҳисобга олган ҳолда, харажатлар ва EOQ катталигини аниқлаймиз:  $A=1200$  бирлик йилига,  $C_n=900$  ш.б. маҳсулот бирлиги учун;  $\gamma=0,001$ ;  $C_0=15$  минг ш.б. битта буюртма учун;  $i=0,4$ ;  $ak=900$  ш.б./маҳсулот бирлиги йилига;  $A=0,5$ ; чегаравий қиймат  $S_q=800$  бирлик.

$S=100$  бирлик бўлганда  $C_2$  катталигини ҳисоблаймиз. Дастлабки маълумотларни (5.21) формулага қўйган ҳолда оламиз:

$$C_2 = 1200 * 900(1 - 0,001 * 100) + \frac{1200 * 15000}{100} + \frac{0,5 * 0,4}{2} * 100(1 - 0,001 * 100) + 0,5 * 900 * 100 = 972 + 180 + 8 + 45 = 1205 \text{ минг ш.б.}$$

Шунингдек, чегирмаларни ҳисобга олмаган ҳолда етказиб бериш оптимал партияси катталигини (5.17) формула бўйича аниқлаймиз:

$$S_0^* = \sqrt{\frac{1200 * 15000}{(0,1 * 900 + 450)}} = 182 \text{ бирлик}$$

Ҳисоб-китоблар натижалари 5.8-жадвал ва 5.5-расмда келтирилган. Уларнинг таҳлили қуйидагилардан далолат беради:

- сақлаш харажатларининг  $C_{X1}$  боғлиқлиги параболик характерга эга;
- буюртмани бажариш ва сақлаш умумий харажатлари ( $C_0+C_{X1}+C_{X2}$ )  $S=180$  бирликда минимал қийматга  $C_{min}$  эришади;
- умумий харажатлар  $C_2(S)$  кичик тебранишлар билан пасаяди ва  $S_q=800$  бирликда минимал қийматга эришади ва уни EOQ сифатида танлаш лозим бўлади.

**5.8-жадвал**  
**Чегирмаларни ҳисобга олган ҳолда, таркибий ва умумий харажатларни ҳисоблаш (биринчи вариант), минг ш.б.**

Буюртма катталиги S, бирлик	Харид харажатлари $C_x$	Буюртмани бажариш харажатлари $C_0$	Сақлаш харажатлари $C_{X1}$	Сақлаш харажатлари $C_{X2}$	Умумий харажатлар		
					$C_{X1}+C_{X2}$	$C_0+C_{X1}+C_{X2}$	$C_2(S)$
100	972	180	8	45	53	233	1205
200	864	90	14	90	104	194	1058
300	756	60	19	135	154	214	970
400	648	45	22	180	202	247	895
500	540	36	23	225	248	284	824
600	432	30	22	270	292	322	754
700	324	26	19	315	334	360	684
800	216	23	14	360	374	397	613

Ҳисоб катталиклари бутун қийматларгача тўлдирилган.