



An Algorithm for Evaluating the Sustainability of Supply Chain Structure

Chariyev Khaliqul Shoniyozovich

Associate Professor, Tashkent State Transport University

Mardanova Odina Salokhiddin qizi

Master's student, Tashkent State Transport University

Abstract

This paper analyzes the issues of assessing the sustainability of supply chain structures and proposes an algorithm for its evaluation. The study examines internal and external factors affecting supply chain sustainability, risks, disruptions in logistics processes, and their impact on overall system performance. Sustainability assessment criteria are developed, and based on these criteria, a decision-support algorithm is formulated. The proposed algorithm enables the coordination of activities among supply chain participants, early identification of risks, reduction of logistics costs, efficient utilization of resources, and improvement of service quality and reliability. The research findings have significant scientific and practical importance for enhancing logistics and supply chain management systems, as well as for implementing intelligent transportation systems and digital technologies in practice.

Keywords:

supply chain, sustainability, assessment algorithm, logistics, risk management, supply chain management, digital technologies, intelligent transportation systems, efficiency, decision-making.

ЕТКАЗИБ БЕРИШЛАР ЗАНЖИРИ ТУЗИЛМАСИНИНГ БАРҚАРОРЛИГИНИ БАҲОЛАШ АЛГОРИТМИ

Чариев Халиқул Шонийёзович

Тошкент давлат транспорт университети доценти,

Марданова Одина Салоҳиддин қизи





**JOURNAL OF
SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES
VOLUME-1, ISSUE-7, 2026**

Тошкент давлат транспорт университети магистранти

Аннотация. Ушбу ишда етказиб беришлар занжири тузилмасининг барқарорлигини баҳолаш масалалари таҳлил қилинган ҳамда уни аниқлашга қаратилган алгоритм таклиф этилган. Тадқиқотда етказиб беришлар занжирининг барқарорлигига таъсир этувчи ички ва ташқи омиллар, хавф-хатарлар, логистика жараёнларидаги узилишлар ҳамда уларнинг тизим самарадорлигига таъсири ўрганилган. Барқарорликни баҳолаш мезонлари ишлаб чиқилиб, улар асосида қарор қабул қилишни қўллаб-қувватловчи алгоритм шакллантирилган.

Таклиф этилган алгоритм етказиб беришлар занжири иштирокчилари фаолиятини мувофиқлаштириш, хавфларни олдиндан аниқлаш, логистика харажатларини камайтириш, ресурслардан самарали фойдаланиш ва хизмат кўрсатиш сифати ҳамда ишончлилигини ошириш имконини беради. Тадқиқот натижалари логистика ва таъминот занжирларини бошқариш тизимларини такомиллаштиришда, шунингдек, интеллектуал транспорт тизимлари ва рақамли технологияларни амалиётга татбиқ этишда илмий-амалий аҳамиятга эга.

Калит сўзлар: етказиб беришлар занжири, барқарорлик, баҳолаш алгоритми, логистика, хавф-хатарларни бошқариш, таъминот занжири, рақамли технологиялар, интеллектуал транспорт тизимлари, самарадорлик, қарор қабул қилиш.

Кириш. Ўзбекистон иқтисодиётнинг ривожланиши кўп жиҳатдан транспорт тизими, хусусан автомобиль транспорти билан чамбарчас боғлиқ.

Автомобиль транспортнинг мавқеи ва ривожланиш кўлами, транспорт хизматлари даражаси билан тавсифланади. Шунинг учун ҳам, логистика ва унга тегишли бўлган тамойилларга, унинг назарияси, методологияси, технологиялари ва жараёнлари тўғрисидаги билимларга бўлган чанқоқлик сезиларли даражада ўсиб бормоқда.

Тадқиқотни амалга ошириш учун қуйидаги бошланғич маълумотларда





**JOURNAL OF
SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES
VOLUME-1, ISSUE-7, 2026**

етказиб беришлар занжирининг тузилмавий барқарорлигини баҳолаш масаласини кўриб чиқамиз. Тадқиқот 4 та босқични ўз ичига олади. Тадқиқот босқичларининг r_i нисбий муҳимлик коэффициентлари мос равишда 0,2; 0,34; 0,24; 0,22 га тенг. Ҳар бир босқич учун ижрочилар аниқланган: 1-А; 2-В; 3-С; 4-Д.

Етказиб беришлар занжирининг олинган тузилмасини таҳлил қилиш ва унинг ички боғланишини, шакллантирилган тузилманинг “муустаҳкамлигини” консолидация коэффициентини қўллаш асосида баҳолаш зарур. Тузилманинг боғланиш даражасининг уч босқичли градациясини – айнан эса, паст, ўртача ва юқори боғланиш даражасини қабул қиламиз. Консолидация коэффициентининг чегара қийматлари сифатида $\kappa_1 = 0,3$ ва $\kappa_2 = 0,6$ қийматларни қабул қиламиз. Ҳар бир “мувофиқлаштирувчи – ижрочи” жуфтлигида томонларнинг ўзаро манфаатдорлигини аниқлаймиз. Ҳисоблашларни формулалар бўйича бажарамиз, натижаларни 1-жадвалда келтирамиз.

1-жадвал

“Мувофиқлаштирувчи – ижрочи” жуфтлигида ўзаро манфаатдорликни аниқлаш

Манфаатдорликни баҳолаш	Ижрочилар			
	А	В	С	Д
Мувофиқлаштирувчининг ижрочилардан манфаатдорлиги (U_i)	0,95	0,98	0,99	0,98
Ижрочининг лойиҳадан манфаатдорлиги (Z_i)	0,96	0,8	0,75	0,75
“Мувофиқлаштирувчи- ижрочи” жуфтлигида ўзаро манфаатдорликни баҳолаш (U_{0i})	0,95	0,8	0,75	0,75





Иштирокчиларнинг манфаатдорлигининг интеграл кўрсаткичини (консолидация коэффициенти) аниқлаш учун “япроқ” диаграммасини куриш зарур бўлади. Бундай диаграммани куриш учун маълумотлар 17.14 жадвалда келтирилган. Лойиҳанинг бажариладиган босқичининг $r_i^{\text{нисбий}}$ нисбий муҳимлигини аниқлаш қуйидагича амалга оширилади. r_i^{max} максимал муҳимлак даражасига эга бўлган босқич учун $r_i^{\text{нисбий}} = 1$ бўлади. Тадқиқотнинг қолган босқичлари учун $r_i^{\text{нисбий}}$ кўрсаткич қуйидаги қоида бўйича аниқланади:

$$r_i^{\text{нисбий}} = r_i / r_i^{\text{max}} \quad (1)$$

Шерикларнинг нисбий ўзаро манфаатдорлиги $U_{0i}^{\text{нисбий}}$ қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$U_{0i}^{\text{нисбий}} = r_i^{\text{нисбий}} * U_{0i} \quad (2)$$

2- жадвал

Шерикларнинг ўзаро манфаатдорлигини аниқлаш

Кўрсаткичлар	Ижрочилар			
	А	В	С	Д
1.Лойиҳанинг ижрочи томонидан бажариладиган босқичининг муҳимлиги (r_i)	0,2	0,34	0,24	0,22
2.Мувофиқлаштирувчи ва ижрочининг ўзаро манфаатдорлиги (U_{0i})	0,95	0,8	0,75	0,75
3.Лойиҳанинг бажариладиган босқичининг нисбий муҳимлиги ($r_i^{\text{нисбий}}$)	0,59	1	0,71	0,65
4.Нисбий ўзаро	0,56	0,8	0,53	0,49





**JOURNAL OF
SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES
VOLUME-1, ISSUE-7, 2026**

манфаатдорлик ($u_{oi}^{\text{нисбий}}$)				
--	--	--	--	--

Кўриниб турибдики, $K_{\text{конс}} > K_2$, яъни қабул қилинган фаразларда шерикларнинг ўзаро манфаатдорлик даражасини юқори деб баҳолаш мумкин. Виртуал корхонанинг тузилмаси, мувофиқлаштирувчининг баҳолашига кўра – етарлича барқарор, лойиҳанинг узилиш хавфи унчалик катта эмас ва етказиб беришлар занжири тузилмасининг таҳлил қилинаётган вариантыни кўпроқ афзал деб ҳисоблаш мумкин.

Буюртманинг суқилиб кириш нуқтасини аниқлаш моделида буюртманинг суқилиб кириш нуқтасининг жойлашув жойини аниқлаш кўплаб омилларга боғлиқ бўлади ва турли тармоқлар учун фарқ қилади. Биз томонимиздан бешта тармоқ – авиасозлик, автомобилсозлик, электротехника, истеъмол товарлари ва фармацевтика тармоқлари учун буюртманинг суқилиб кириш нуқтасининг жойлашув жойини танлаш бўйича амалий тавсияларни бериш имконини берувчи тадқиқотлар ўтказилган.

Бунда омилларнинг ҳар бирига 0 дан 1 гача бўлган диапазонда қиймат берилган (иловага қаралсин). Қийматлар 0 дан 1 гача тоифаланган ($0 =$ “муҳим эмас”; $1 =$ “жуда муҳим”).

3-жадвал

Буюртманинг суқилиб кириш нуқтасининг жойлашув жойи учун харажатларнинг турларининг муҳимлиги

Харажатлар нинг турлари	Ави а созл ик	Автомо бил созлик	Элек тро техн ика	Истеъ мол товарлари	Фар ма цевт ика
Сақлаш	0,2- 0,4	0,4-0,6	0,6- 0,7	0,9-1,0	0,9- 1,0





**JOURNAL OF
SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES
VOLUME-1, ISSUE-7, 2026**

Модуллили к	0,9- 1,0	0,9-1,0	0,6- 0,7	0,2-0,4	0,2- 0,4
Ахборот тизимлари	0,2- 0,4	0,6-0,7	0,9- 1,0	0,3-0,5	0,3- 0,5
Бутловчила рни тезда олиш	0,9- 1,0	0,9-1,0	0,6- 0,7	0,3-0,5	0,2- 0,4

Мазкур таҳлил турли тармоқлар учун буюртманинг суқилиб кириш нуқтасининг жойлашув жойини аниқлашда биринчи навбатда ҳисобга олиш зарур бўладиган харажатларнинг турлари бўйича тавсияларни шакллантириш имконини берган.

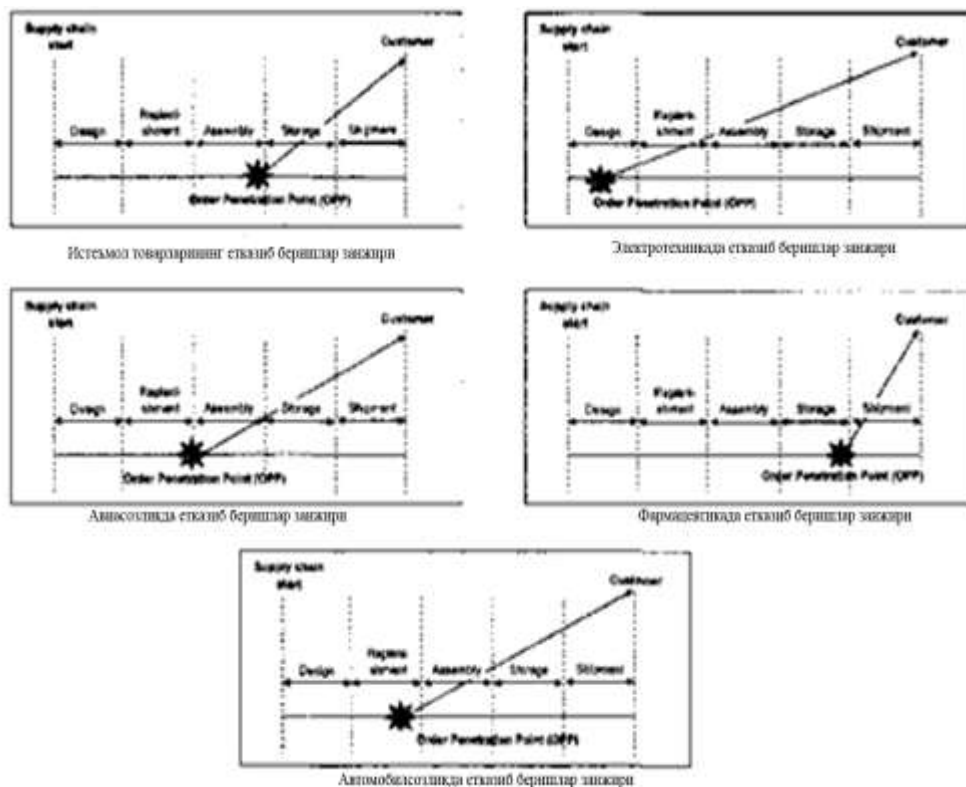
3-жадвалнинг маълумотлари асосида буюртманинг суқилиб кириш нуқтасининг жойлашув жойи бўйича тавсиялар шакллантирилган.

Авваламбор шуни қайд қилиш лозимки, етказиб беришлар занжирининг буюртманинг суқилиб кириш нуқтасидан бошланадиган мослашувчан қисми қуйидагилар ёрдамида қурилиши мумкин:

1. Етказиб беришлар занжирига *маълум бир ошиқчаликни киритиш*, масалан, қўшимча заҳиралар, заҳираларни қўшимча сақлаш жойларини киритиш, модулларни турли комбинацияларга қайишқоқ қайта компановкалаш имконияти билан маҳсулотларнинг модуллилигини максималлаштириш.

2. Кенгайтирилган ахборот мувофиқлаштириши асосида (интернет-технологиялар ва виртуал корхоналар услубиятидан фойдаланиш билан) етказиб беришлар занжирини *тузилмавий-функционал мослаштириш* (масалан, зарурий бутловчиларни тезда олиш учун янги етказиб берувчиларни жалб қилиш).





1-расм. Турли тармоқлар учун буюртманинг суқилиб кириш нуқтасининг жойлашув жойи

Ушбу натижалар қуйидаги таҳлил қилиш тамойилини қўллаш билан имитацион моделлаштириш асосида олинган. Мижоз буюртма ёки талабнома берган тақдирда маҳсулот оғбордан етказиб берилиши мумкин - траектория α (3.8 расм) – ёки мижознинг талабларига кўра индивидуаллаштирилиши мумкин (траектория β). Буюртманинг суқилиб кириш нуқтасининг жойлашув жойи технологик ва иқтисодий мақсадлар ва чеклашлардан келиб чиқиш билан аниқланади, биз томонимиздан буюртманинг суқилиб кириш нуқтасининг жойлашув жойини етказиб беришлар занжирининг иккита стратегияси – етказиб беришлар занжирида мослашувчан қисмнинг борлиги ёки йўқлигининг иқтисодий ва молиявий кўрсаткичларини таққослашдан келиб чиқиш билан аниқлаш таклиф қилинган (1-расм). Кўриб чиқишга қуйидаги параметрлар киритилади:

• D = буюртманинг суқилиб кириш нуқтасининг жойлашув жойининг





**JOURNAL OF
SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES
VOLUME-1, ISSUE-7, 2026**

самарадорлигини тавсифлайдиган индекс,

• P = мослашувчан қисмга эга бўлмаган етказиб беришлар занжирининг даромадлилиги,

• P_a = мослашувчан қисмга эга бўлган етказиб беришлар занжирининг даромадлилиги,

• C = мослашувчан қисмга эга бўлмаган етказиб беришлар занжирининг харажатлари,

• C_y^a = мослашувчан қисмга эга бўлган етказиб беришлар занжирининг буюртманинг суқилиб кириш нуктасидан чапдаги участкасидаги харажатлар,

• C_d^a = мослашувчан қисмга эга бўлган етказиб беришлар занжирининг буюртманинг суқилиб кириш нуктасидан ўнгдаги участкасидаги харажатлар,

• P = мослашувчан қисмга эга бўлмаган етказиб беришлар занжирида бажармаганлик учун жарималар,

• P^a = мослашувчан қисмга эга бўлган етказиб беришлар занжирида бажармаганлик учун жарималар,

• L = мослашувчан қисмга эга бўлмаган етказиб беришлар занжирида мижозларнинг бажариш учун қабул қилинмаган талабномаларидан йўқотишлар,

• L^a = мослашувчан қисмга эга бўлган етказиб беришлар занжирида мижозларнинг бажариш учун қабул қилинмаган талабномаларидан йўқотишлар,

• K_ϕ = мослашувчан қисм ҳисбига етказиб беришлар занжирининг қайишқоқлиги ошганда сотишлар ҳажмининг потенциал ортишини ҳисобга оловчи коррекциялаш коэффиценти,

• m = вақт даврлари.

Етказиб беришлар занжирининг (m_0 ; T) цикли давомида буюртманинг суқилиб кириш нуктасининг турли жойлашиш жойлари тадқиқ қилинади ва энг яхши нукта танланади, яъни $D > 1$ индекс (3) формула бўйича максимал қийматни қабул қиладиган нукта танланади:





JOURNAL OF SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

$$Д = \left\{ \frac{R_a - (C_u^a + C_d^a + P^a + L^a)}{R - (C + P + L)} \right\} \quad (3)$$

Ушбу детерминантланган таҳлилий формула буюртманинг суқилиб кириш нуқтасининг жойлашиш жойини ҳисоблашда фойдаланиладиган маълумотларнинг амалий характери туфайли таклиф қилинган. Буюртманинг суқилиб кириш нуқтасини жойлаштириш бўйича ечим стратегик характерга эга бўлади. Бундай ечимларда башоратлаш даврининг узоклиги туфайли эҳтимолли моделлардан амалда фойдаланилмайди. (3) формула учун ўтган даврларнинг натижалари ва экспертларнинг фикрлари бошланғич маълумотлар ҳисобланади.

Якунда турли омилларнинг буюртманинг суқилиб кириш нуқтасининг жойлашиш жойига таъсирини таҳлил қилиш натижаларини келтирамыз. Маълумотлар турли етказиб беришлар занжирларини таҳлил қилиш ва интервьюлар олиш асосида олинган.

4-жадвал

Буюртманинг суқилиб кириш нуқтасига таъсир кўрсатувчи омиллар

Омил	Авиасоз- лик	Автомо- билсозлик	Электро- техника	Истеъмол товарлар и	Фарма- цевтика
Маҳсулотнинг мумкин бўлган вариантлари- нинг сони	0,9-1,0	0,9-1,0	0,7-1,0	0,3-0,5	0,1-0,2
Нима индивидуал- лаштирилади?	маҳсулот	маҳсулот	маҳсулот	маҳсулот, партияни нг ўлчами	партия- нинг ўлчами, ўрам
Маҳсулотнинг	0,7-0,8	0,5-0,6	0,7-0,8	0,2-0,4	0,1-0,2





JOURNAL OF
SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES
VOLUME-1, ISSUE-7, 2026

қанча қисмини технологик индивидуалаш- тириш мумкин?					
Махсулотнинг қанча қисмини технологик модуллаш -мумкин?	0,6-0,8	0,6-0,8	0,5-0,7	0,4-0,8	0,8-0,9
Махсулотнинг нархи	0,9-1,0	0,7-0,9	0,5-0,7	0,4-0,8	0,8-0,9
Тармоқтаги рақобат вазияти	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,5	0,6-1,0	0,2-0,4
Етказиб беришлар занжирида буюртмани бажариш цикли	0,9-1,0	0,6-0,8	0,3-0,5	0,1-0,3	0,1-0,3
Етказиб беришлар занжирида махсулотни индивидуал лаштириш цикли	0,8-1,0	0,4-0,6	0,2-0,3	0,3-0,5	0,3-0,5
Стратегик заҳира қаерда сақланади?	ишлаб чиқаришда	ишлаб чиқа- ришда	ишлаб чиқаришда омборда	омборда	омборда
Махсулотга ким буюртма беради?	ташкилот	индиви- дуал истеъмол-	индиви- дуал истеъмол-	улгуржи савдо, чакана	улгуржи савдо, чакана





**JOURNAL OF
SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES
VOLUME-1, ISSUE-7, 2026**

		чи, улгуржи савдо, чакана савдо	чи, улгуржи савдо, чакана савдо	савдо	савдо
Маҳсулотни индивидуал- лаштиришга ким буюртма беради?	ташкилот	Индиви- дуал истеъ- молчи	Индиви- дуал истеъ- молчи	улгуржи савдо, чакана савдо	улгуржи савдо, чакана савдо
Ким охирги мижоз ҳисобланади?	ташкилот	индивидуал истеъмолчи	индивидуал истеъмолчи	индивиду ал истеъмол чи	ташкилот , индиви- дуал истеъ- молчи
Мижозларнинг сони	0,1-0,2	0,2-0,3	0,4-0,6	0,5-0,7	0,4-0,6
Мижозлар билан қандай шартнома лардан фойдаланилади?	узоқ муддатли, партиялар	узоқ муддатли, партиялар, алоҳида буюртмалар	ўрта муддатли, партиялар, алоҳида буюртмала р	ўрта муддатли , партияла р	ўрта муддатли , партияла р
Нечта муқобил етказиб берувчилар мавжуд?	0,5-0,7	0,5-0,7	0,4-0,6	0,2-0,3	0,1-0,2
Етказиб берувчилар ўртасида стратегик альянслар бўлиши мумкинлиги	0,9-1,0	0,9-1,0	0,7-0,9	0,4-0,6	0,9-1,0





(3) формула асосида турли тармоқларнинг алоҳида корхоналари учун Д индекснинг қуйидаги қийматлари олинган:

- > Авиасозлик - 2,3 87
- > Автомобилсозлик -12,1
- > Электротехника-1,2474
- > Истеъмол товарлари - 1,0
- > Фармацевтика- 1,4529

Хулоса. Етказиб беришлар занжири тузилмасининг барқарорлигини баҳолаш алгоритмини ишлаб чиқиш ва амалиётга жорий этиш логистика тизимларининг самарадорлиги ҳамда ишончлилигини оширишда муҳим аҳамиятга эга. Тадқиқот давомида етказиб беришлар занжирига таъсир этувчи асосий омиллар таҳлил қилиниб, уларнинг барқарорликка таъсири баҳоланди. Шунингдек, хавф-хатарларни аниқлаш, уларнинг эҳтимолий оқибатларини баҳолаш ҳамда қарор қабул қилиш жараёнини такомиллаштиришга хизмат қилувчи баҳолаш алгоритми шакллантирилди.

> Таклиф этилган алгоритм етказиб беришлар занжири иштирокчилари ўртасидаги ҳамкорликни мустаҳкамлаш, ресурслардан оқилона фойдаланиш, логистика харажатларини камайтириш ва узилишлар хавфини минималлаштириш имконини беради. Алгоритм ёрдамида занжирнинг заиф бўғинларини ўз вақтида аниқлаш, муқобил етказиб бериш йўналишларини шакллантириш ҳамда ташқи ва ички хавфларга нисбатан тизимнинг мослашувчанлигини ошириш мумкин.

> Умуман олганда, етказиб беришлар занжири тузилмасининг барқарорлигини баҳолаш алгоритмини қўллаш логистика жараёнларининг узлуксизлигини таъминлаш, хизмат кўрсатиш сифати ва рақобатбардошликни оширишга хизмат қилади. Мазкур ёндашувни рақамли технологиялар, сунъий интеллект ва интеллектуал транспорт тизимлари билан интеграция қилиш келгусида янада юқори самарадорликка эришиш имконини яратади.





**JOURNAL OF
SCIENCE AND INNOVATIVE RESEARCH STUDIES
VOLUME-1, ISSUE-7, 2026**

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикасининг 2021 йил 29 июлдаги «Транспорт тўғрисида»ги Қонуни (ЎРҚ–706).
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ–60-сон Фармони «2022–2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида».
3. Christopher M. *Logistics and Supply Chain Management*. – 6th ed. – Pearson Education, 2023.
4. Chopra S., Meindl P. *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. – 8th ed. – Pearson, 2023.
5. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E. *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies and Case Studies*. – McGraw-Hill Education.
6. Axelrod, R. *The Complexity of Cooperation: Agent-Based Models of Competition and Collaboration*. New Jersey: Princeton University Press, 1999.
7. Bacquet, J., Fatelnig, P., Villasante, J., Zwegers, A. An outlook of future research needs on networked organizations. In: *Virtual Enterprises and Collaborative Networks*, ed. by L.Camarihna-Matos, Kluwer Academic Publishers, 2004, pp. 17-24.
8. Baldwin, C., Clar = Managing in j¹, ~ ~ pe of modularity. Harward Business.
9. Beamon, B.M. Supply Chain Design and Analysis: Models and Methods. *International Journal of Production Economics* 1998, Vol.55, No.3, pp. 281-294.
10. Bellmann, R. *Adaptive Control Processes: A Guided Tour*. New Jersey: Princeton University Press, 1972.

