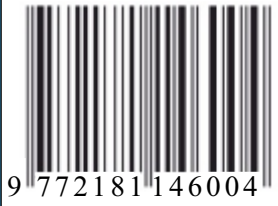




E-ISSN 2181-1466



9 772181 146004

ISSN 2181-6875



9 772181 687004

**PUBLISHED
SINCE 2000**
(Online since 2020)

**PUBLISHED SIX
TIMES A YEAR**

2022/6(94)

CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD:
Khamidov O.Kh.

Doctor of Economics, Professor

EDITOR-IN-CHIEF:

Rasulov T.Kh.

Doctor of Physics and Mathematics, Docent

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD:

Kuzmichev N.D. (Russia)

Doctor of Physics and Mathematics, Professor

Danova M. (Bulgaria)

Doctor of Philology, Professor

Margianti SE. (Indonesia)

Doctor of Economics, Professor

Wünsch Th. (Germany)

History of E.Europe Dr. of phil. habil, Professor

Minin V.V. (Russia)

Doctor of Chemical Sciences

Tashkaraev R.A. (Kazakhstan)

Doctor of Technical Sciences

Muminov M.E. (Malaysia)

Candidate of Physics and Mathematics

Srivastava P.K. (India)

American and English Literature PhD in English

NATIONAL EDITORIAL BOARD:

Adizov B.R.

Doctor of Pedagogical sciences, Professor
(Deputy Editor-in-Chief)

Abuzalova M.K.

Doctor of Philological sciences, Professor

Amonov M.R.

Doctor of Technical sciences, Professor

Barotov Sh.R.

Doctor of Psychological sciences, Professor

Bakoyeva M.K.

Doctor of Philological sciences

Buriyev S.B.

Doctor of biological sciences, professor

Djurayev D.R.

Doctor of Physics and Mathematics, Professor

Durdiyev D.K.

Doctor of Physics and Mathematics, Professor

Olimov Sh.Sh.

Doctor of Pedagogical sciences, Professor

Kakhkhorov S.K.

Doctor of Pedagogical sciences, Professor

Umarov B.B.

Doctor of Chemical sciences, Professor

Urayeva D.S.

Doctor of Philological sciences, Professor

Zaripov G.T.

Candidate of technical sciences, Docent

DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF:

Navruz-zoda B.N.

Doctor of Economics, Professor

Turayev H.H.

Doctor of Historical sciences, Professor

Juraev N.K.

Doctor of Political sciences, Professor

Jumaev R.G.

PhD in Political sciences, Docent

Kuvvatova D.Kh.

Doctor of Philological sciences, Professor

Akhmedova Sh. N.

Doctor of Philological sciences, Professor

**SCIENTIFIC REPORTS OF
BUKHARA STATE
UNIVERSITY**

**BUXORO DAVLAT
UNIVERSITETI ILMIY
AXBOROTI**

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК
БУХАРСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

*The journal is published in the Bukhara
Regional Department of Press and
Information of the Press and Information
Agency of Uzbekistan on August 24, 2020
With registered certificate № 1103*

*The journal "Scientific reports of Bukhara
state university" is included in the list of
scientific publications recommended to
publish the main scientific results of
doctoral dissertations of the Higher
Attestation Commission under the
Cabinet of Ministers of the Republic of
Uzbekistan on philology and physical and
mathematical sciences.*

*The journal is intended for professors
and teachers of higher educational
institutions, senior researchers, students,
scientific staff of scientific research
institutions, teachers of academic
lyceums, professional colleges, as well as
researchers in general secondary
education and various fields.*

**Founder: BUKHARA STATE
UNIVERSITY**

Executive secretary:
Sayfullaeva N.Z.
**Doctor of Philosophy in
Pedagogical Sciences (PhD)**

Editor: Sobirova Z.R.

Department technicians:
Shirinova M.Sh.
Raximova S.M.

EXACT AND NATURAL SCIENCES		
Турдиев Х.Х., Холиков С.Х., Темирова М. Х.	Смешанная задача для интегро-дифференциальной гиперболической систем первого порядка с памятью	3
Abdullaev J.I., Ibragimov H.H.	Pifagor va EYler g'ishtlari	10
Жалолов О.И., Исомиддинов Б.О.	Построение оптимальных по порядку сходимости кубатурных формул типа Эрмита в пространстве Соболева	16
Jumayev J.	Transport masalasini Mathcad tizimida yechish	27
Raxmatova N.J.	Inverse coefficient problem for the 1d fractional diffusion equation with initial-boundary problem	32
Nurolliyev N.Sh.	Methods and analysis of operating with scientific laboratories to investigate the optical properties of zinc oxide nanorods	41
Хаятов Х.У.	Построение квадратурных формул с помощью оптимальной интерполяционной формулы в пространстве С.Л.Соболева $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$	50
Babaev S.S., Amonova N.A.	To construct basis functions in $W_2^{(1,0)}$ space for finite element method for 1d two-point boundary-value problems	57
LINGUISTICS		
Jumayev E.B., To'xtayeva M.O.	O'zbek adabiy tilida so'roq gap va o'zlashtirmalik	63
Kambarova M.	Classification of architecture and construction terms for the national corpus	69
Kazakov I.R.	Frazeologiyada millat tili va madaniyati tavsifi	73
Radjabov R.R.	Fransuz tili orfografiyasiga oid ilmiy-nazariy qarashlar	77
Rabieva M.G'.	Kinodiskurs yaxlitligini ta'minlashda verbal-vizual komponentlar va ularning ahamiyati	81
Saidov S.S.	Ikkinchi til o'rganishda ekstraversiyaning foydalari	86
Xolova Sh.D.	Frazeologik birlik-frazema-frazeologizm: tasnif va tadqiqot tahlili	92
Usmonov A.K.	Bog'lovchilarning pleonastik qo'llanishining stilistik xususiyatlari	98
Жаббарова Ю.Х.	Қариндошлик терминлари иштирокидаги прагматик коннотация	103
Нурова Ю.У.	Паремалардаги озиқ-овқат номлари этнолингвистика объекти сифатида	109
Раджабов Н.Н.	Инглиз тилида унли фонемаларнинг позицион кўринишлари	114
Рўзиев Я.Б.	Ноқардош тилларда иккинчи тур ўзлаштирмалик ва микромагн	121

TRANSPORT MASALASINI MATHCAD TIZIMIDA YECHISH

Jumayev Jo'ra
BuxDU dotsenti
jumayev_jura1956@mail.ru

Annotatsiya. Maqolada chiziqli dasturlashning transport masalasi va uning ta'limda o'qitilishi zaruriyati, transport masalasining qo'yilishi, shartlari, aniq berilgan masalani jadvalda shakllantirish, MathCAD tizimiga moslashtirish, tizimga boshlang'ich ma'lumotlarni kiritish, optimal yechimni topish funksiyasidan foydalanish ketma-ketligi bayon etilgan. Ushbu algoritmdan talabalar bajargan ishlarni tekshirishda, katta hajmli amaliy masalalarni yechishda foydalanish mumkinligi ta'kidlangan.

Kalit so'zlar: Axborot va kompyuter texnologiyalari, MathCAD tizimi, transport masalasi, ta'minotchi, iste'molchi, maqsad funksiyasi, tayanch yechim, optimal yechim.

Аннотация. В статье основана обучения транспортной задачи линейного программирования в системе высшего образования, приведена общая постановка транспортной задачи, формирование конкретной задачи в таблице и системе MathCAD, последовательность нахождения оптимального решения транспортной задачи. Подчеркнуто, что из этого программного продукта можно пользоваться при проверке контрольных работ студентов и при прикладных задачах с большими данными.

Ключевые слова: Информационные и компьютерные технологии, система MathCAD, транспортная задача, поставщики, потребители, целевая функция, опорное решение, оптимальное решение.

Annotation. The article is based on the teaching of the transport problem of linear programming in the system of higher education, the general formulation of the transport problem, the formation of a specific task in the table and the MathCAD system, the sequence of finding the optimal solution to the transport problem are given. It is emphasized that this software product can be used when checking students' tests and in applied tasks with big data.

Key words: Information and computer technologies, MathCAD system, transportation problem, suppliers, consumers, objective function, reference solution, optimal solution.

Kirish. Xalq xo'jaligi va sanoat rivoji, aholi soni o'sishi, viloyatlar, korxonalar, davlatlar o'rtasida turli transport vositalari yordamida mahsulotlar ayirboshlash oshib birishiga olib kelmoqda. Ana shu mahsulot va tovarlarni kerakli joylarga eng kam xarajat bilan yetkazish masalasi ham katta ahamiyat kasb etib boradi. Bunday masalalarni yechishda bizga optimizatsiya usullari yordamga keladi[1].

Shunisi ahamiyatliki, bunday optimizatsiya masalalarini yechish usullari oliy ta'limda ham ko'riladi. Ayniqsa, "Amaliy matematika", "Iqtisod" ta'lim yonalishlarida, magistrlik mutaxassisliklarida bu usullarning nazariy va amaliy jihatlari yoritiladi[2,3].

Shuning bilan bir qatorda axborot va kompyuter texnologiyalarining rivoji endi bu usullarni dasturiy vositalar yordamida avtomatik ravishda amalga oshirish imkonini bermoqda. Ana shunday dasturiy ta'minotlardan biri bu MathCAD tizimidir[4]. Ushbu tizimning yangi versiyalarida transport masalasini yechishning qulay algoritmi yaratilgan. Unda masalani yechish usuli jarayoni emas, balki kerakli boshlang'ich ma'lumotlarni qulay tarzda berish va standart funksiyalar yordamida natijani olish imkoni yaratilgan[5]. Shuning bilan birga ushbu dasturiy mahsulotdan ta'lim tizimida optimallashtirish masalalarini o'rganishda, talabalar bajargan amaliy vazifalar natijasini tezda tekshirishda, shuning bilan birga amaliy faoliyatda ham keng foydalanish mumkin.

Metodika.

Avval transport masalasini qo'yilishini ko'rib chiqaylik. Bizga m ta A_i , ($i = 1, 2, \dots, m$) ta'minotchilarda yig'ilib qolgan bir jinsli m ta a_i , ($i = 1, 2, \dots, m$) miqdordagi mahsulotni n ta B_j , ($j = 1, 2, \dots, n$) iste'molchilarga mos ravishda n ta b_j , ($j = 1, 2, \dots, n$) miqdorda etkazib berish talab qilinsin. Har bir i -chi ta'minotchidan har bir j -iste'molchiga bir birlik yuk tashish yo'l harajati ma'lum va u $c_{i,j}$ so'mni tashkil qiladi[6].

Yuk tashishning shunday rejasini tuzish kerakki, ta`minotchilardagi barcha yuklar olib chiqib ketilsin, iste`molchilarning barcha talablari qondirilsin va shu bilan birga yo`l xarajatlarining umumiy qiymati eng kichik bo`lsin.

Masalaning matematik modelini tuzish uchun i -ta`minotchidan j -iste`molchiga etkazib berish uchun rejalashtirilgan yuk miqdorini $x_{i,j}$ orqali belgilaymiz, u holda masalaning shartlarini quyidagi jadval ko`rinishda yozish mumkin:

1-jadval

Ta`minotchi lar	Iste`molchilar				Zahiralar
	B ₁	B ₂	...	B _n	
A ₁	c ₁₁ x ₁₁	c ₁₂ x ₁₂	...	C _{1n} x _{1n}	a ₁
A ₂	c ₂₁ x ₂₁	c ₂₂ x ₂₂	...	C _{2n} x _{2n}	a ₂
...
A _m	c _{m1} x _{m1}	c _{m2} x _{m2}	...	C _{nm} x _{mn}	a _m
Talablar	b ₁	b ₁	...	b _n	$\sum a_i = \sum b_j$

Jadvaldan ko`rinadiki, i -chi ta`minotchidan j -chi iste`molchiga rejadagi $x_{i,j}$ birlik yuk etkazib berish yo`l harajati $c_{i,j} \cdot x_{i,j}$ so`mni tashkil qiladi. Rejaning umumiy qiymati esa,

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{i,j} \cdot x_{i,j} \quad (1)$$

ga teng bo`ladi.

Masalaning birinchi shartiga ko`ra, ya`ni barcha yuklar olib chiqib ketilishi sharti uchun

$$\sum_{j=1}^n x_{i,j} = a_i, \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (2)$$

tengliklarga ega bo`lamiz;

ikkinchi shartga ko`ra, ya`ni barcha talablar to`la qondirilishi uchun

$$\sum_{i=1}^m x_{i,j} = b_j, \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

tengliklarga ega bo`lamiz.

Shunday qilib masalaning matematik modeli quyidagicha qo`yiladi. (2) va (3) shartlarni qanoatlantiruvchi va (1) ga minimum qiymat beruvchi $x_{i,j}$ lar topilsin.

Qo`yilgan masalani MathCAD tizimida yechish uchun avval boshlang`ich ma`lumotlari berish kerak. Bizga boshlang`ich ma`lumotlar quyidagi 2-jadval ko`rinishida berilgan bo`lsin:

2-jadval

Ta`minotchi lar	Iste`molchilar				Zahiralar
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
A ₁	8	1	9	7	110
A ₂	4	6	2	12	190
A ₃	3	5	8	9	90
Talablar	80	60	170	80	

Ushbu jadvalni 1-jadval bilan solishtirsak, ta'minotchilar soni 3 ta, iste'molchilar soni esa 4 ta ekaniga guvoh bo'lamiz.

Masalani yechishga kirishishdan oldin uning yopiq yoki ochiq masala ekanini tekshirib olgan ma'qul. Transport masalasi yopiq bo'lishi uchun

$$\sum a_i = \sum b_j \quad (4)$$

talab etiladi. Bizning misolda

$$\sum a_i = \sum b_j = 390$$

demak, qo'yilgan transport masalasi yopiq masala. Agar (4) shart bajarilmasa, ochiq masala yopiq masalaga keltiriladi.

Ushbu transport masalasini optimal yechimini topish uchun avval biror usul bilan tayanch yechimni topib olish kerak. Ma'lumki, bunday usullar bir nechta, masalan, "Shimoliy-g'arbiy usul", "Minimal xarajatlar usuli", "Fogel usuli" va bosqalar. Ular uchuda optimal yechimga yaqin bo'lgan tayanch yechimni topishga yordam beradigan usul bu "Minimal xarajatlar usuli"dir.

Ushbu usulning g'oyasi quyidagicha: ta'minotchilardan iste'molchilarga bir birlik tovarni yetkazish xarajatlari ichidan eng kichigi joylashgan katak tanlanadi, shu katak turgan katak ustunidagi iste'molchi talabi shu katak turgan satrda joylashgan ta'minotchi tomonidan qondiriladi. Bunda katakda ta'minotchi zahirasi va iste'molchi talabining kichigi yoziladi. Bizning misolda bunday katak (1,2) da joylashgan bo'lib, xarajat 1 ga teng va bu katakka ta'minotchi zahirasidagi 110 bilan iste'molchi talabi 60 sonlarining kichigi, ya'ni 60 soni yoziladi. Ta'minotchi zahirasida qolgan 50 birlik tovar boshqa iste'molchilar talabini qondirishga yo'naltiriladi. Bizning misolda 1 birlik xarajat turgan katak bitta, u to'ldirilgandan keyingi holat 3-jadval ko'rinishida bo'ladi.

3-jadval

Ta'minotchilar	Iste'molchilar				Zahiralar
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
A ₁	8	1	9	7	50
		60			
A ₂	4	6	2	12	190
A ₃	3	5	8	9	90
Talablar	80	0	170	80	

Endi 3-jadval bo'yicha keyingi eng kam xarajatli yo'l A₂ ta'minotchidan B₃ iste'molchiga boruvchi yo'ldir. U 2 birlikni tashkil etadi va uni 170 va 190 sonlaridan kichigini yozish bilan qoplaymiz. Bu holda 3-jadval 4-jadval ko'rinishini oladi.

4-jadval

Ta'minotchilar	Iste'molchilar				Zahiralar
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
A ₁	8	1	9	7	50
		60			
A ₂	4	6	2	12	20
			170		
A ₃	3	5	8	9	90
Talablar	80	0	0	80	

Ana shunday ketma-ketlikda minimum xarajatli yo'llarni tanlagan holda iste'molchilar talablarini qondirib chiqamiz. Agar transport masalasi yopiq bo'lsa, yoki yopiq holga olib kelingan bo'lsa, oxirida zahiradagi barcha tovarlar tugaydi va barcha iste'molchilar talablari qondiriladi.

Agar shu usul bilan tayanch yechimni topadigan bo'lsak, bu yechim optimal yechimga ancha yaqinlashgan holga keladi.

Shunday qilib "Minimal xarajatlar usuli" algoritmi bo'yicha 4-jadvalni oxiriga yetkazilganda oxirgi jadval quyidagicha ko'rinishga ega bo'ladi:

5-jadval

Ta'minotchi lar	Iste'molchilar				Zahiralar
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
A ₁	8	1	9	7	110
		60		50	
A ₂	4	6	2	12	190
			170	20	
A ₃	3	5	8	9	90
	80			10	
Talablar	80	60	170	80	

Bu holda maqsad funksiyasi qiymati yoki transport xarajatlari quyidagiga teng bo'ladi:

$$F = 1 \cdot 60 + 7 \cdot 50 + 2 \cdot 170 + 12 \cdot 20 + 3 \cdot 80 + 9 \cdot 10 = 1320$$

Biz "Minimal xarajatlar usuli" orqali transport masalasining tayanch yechimini topdik. Optimal yechimni topishning bir necha usullari bor va ularning algoritmi murakkabroq. Albatta, ta'lim tizimida optimal yechimni topishning potentsiallar usuli yoritiladi va biz ko'rgan misolga o'xshagan kichikroq masalalar yechiladi. Endi talabalarga berilgan misollarni yechimini birma-bir qo'lda yechib ko'rish vaqt talab qiladi. Shuningdek, boshlang'ich ma'lumotlari ko'p bo'lgan masalalarni yechishda dasturiy mahsulotlar zarur. Bunday hollarda MathCAD tizimidagi transport masalasini yechish usuli ancha qulayligi bilan ajralib turadi. Shuning uchun ham endi optimal yechimni MathCAD tizimi yordamida topish yo'lini ko'rib chiqamiz. Bir birlik mahsulotni yetkazib berish xarajatlarini C matrisa bilan, zahiralar qiymatini A vektor bilan, iste'molchilarga yetkazib beriladigan mahsulotlar qiymatini B bilan belgilaymiz. U holda ular 3-jadvalga asosan MathCADda quyidagiga teng bo'ladi:

ORIGIN := 1

$$C := \begin{pmatrix} 8 & 1 & 9 & 7 \\ 4 & 6 & 2 & 12 \\ 3 & 5 & 8 & 9 \end{pmatrix} \quad A := \begin{pmatrix} 110 \\ 190 \\ 90 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 80 \\ 60 \\ 170 \\ 80 \end{pmatrix}$$

1-rasm. Transport masalasida boshlang'ich ma'lumotlarni MathCADda yozilishi.

1-rasmda ORIGIN:=1 buyrug'i matrisa va vektorlar indeksleri 1 dan boshlanishini bildiradi. Endi "minimal xarajatlar usuli" bilan topilgan tayanch yechimni 2-jadvalga asosan x matrisasida tasvirlaymiz:

$$x := \begin{pmatrix} 0 & 60 & 0 & 50 \\ 0 & 0 & 170 & 20 \\ 80 & 0 & 0 & 10 \end{pmatrix} \quad F(x) = 1320$$

2-rasm. Tayanch yechim matrisasi va undagi xarajatlar yig'indisi.

Endi ta'minotchilardan iste'molchilarga mahsulot yetkazib berish xarajatini ifodalovchi maqsad funksiyasini shakllantiramiz:

$$F(x) := \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^4 (C_{i,j} \cdot x_{i,j})$$

3-rasm. Maqsad funksiyasi.

Asosiy masalani yechishda MathCADda tenglamalar sistemasini yechish uchun mo'ljallangan hisoblash blokidan foydalanamiz. Ushbu blok GIVEN xizmatchi so'zidan boshlanib, tenglamalar sistemasi, mumkin bo'lgan yechimlar to'plamini ifodalovchi shartlar va Minimize funksiyasidan iborat. Bundan keyin keltiriladigan barcha buyruqlar MathCAD tizimida yoziladi.

4-rasm. Hisoblash bloki boshlanishi.

Bizda tenglamalar sistemasi o'rnida tashishlar xarajatini hisoblash uchun quyidagi tengliklarni shakllantiramiz:

Olinayotgan yechimda zahiradagi barcha A_i mahsulotlarni tashilib ketilishi shartlari:

$$x_{1,1} + x_{1,2} + x_{1,3} + x_{1,4} = A_1$$

$$x_{2,1} + x_{2,2} + x_{2,3} + x_{2,4} = A_2$$

$$x_{3,1} + x_{3,2} + x_{3,3} + x_{3,4} = A_3$$

5-rasm. Tashishlar bo'iycha shartlar.

Tashib kelinayotgan yuklarning iste'molchilar talabiga mos kelish shartlari:

$$x_{1,1} + x_{2,1} + x_{3,1} = B_1$$

$$x_{1,2} + x_{2,2} + x_{3,2} = B_2$$

$$x_{1,3} + x_{2,3} + x_{3,3} = B_3$$

$$x_{1,4} + x_{2,4} + x_{3,4} = B_4$$

6-rasm. Iste'molchilar talabini qondirilishi shartlari.

Shuningdek, optimal yechimning musbat bo'lish sharti: $x \geq 0$.

Yuqoridagilardan berilganlarni matrisa ko'rinishida berilishi qulay ekani ko'rinib turibdi.

Endi Minimize funksiyasi orqali transport masalasi optimal yechimini topamiz:

$$y := \text{Minimize}(F, x)$$

$$y = \begin{pmatrix} 0 & 60 & 0 & 50 \\ 20 & 0 & 170 & 0 \\ 60 & 0 & 0 & 30 \end{pmatrix} \quad F(y) = 1280$$

7-rasm. Tashishlarning optimal yechimi va bundagi xarajatlar yig'indisi.

Ushbu yechimni 2-rasmdagi "minimal xarajatlar usuli" bilan topilgan tayanch yechim va xarajatlar yig'indisi bilan solishtirsak, yechimning optimallashtirilganiga guvoh bo'lamiz.

Xulosa. Chiziqli dasturlashning transport masalasini MathCAD tizimida optimal yechimini topishning maqolada keltirilgan usuli o'zining ixcham ko'rinishi, matrisalar orqali yozilishi masalani tusunishni osonlashtirishi undan ta'lim tizimida keng qo'llanish mumkinligini ko'rsatmoqda. Ushbu dasturiy ta'minotdan amaliy mashg'ulotlarni o'tishda, talabalar bajargan topshiriqlarni tekshirib olishda, shuningdek, ma'lumotlari ko'p bo'lgan amaliy masalalarni yechishda keng foydalanish mumkin.

ADABIYOTLAR:

1. Габасов Р., Кириллова Ф.М. Методы линейного программирования: Ч.2: Транспортные задачи. Минск : Издательство «Четыре четверти», 2018. 240 с.
2. То'xtasinov M. Jarayonlar tadqiqoti. Darslik. "Cho'lpon", 2017. -572 b.
3. Жумаев Х.Н., Отаниезов Б., Югай Л.П., Жалилов А. Математик дастурлаш. Дарслик.-Тошкент. "Адабийот", 2005.-270 б.
4. Жумаев Ж., Опокина Н.А. Решение математических задач в пакетах математических программ Maxima и MathCAD. Электронное учебное пособие, Казань: КФУ, 2021г. – 228 с. <https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/163784>
5. Зелова, М. И., Елизарева, А. А., Елизарев, И. А., & Черняева, Т. Н. (2022). Решение транспортной задачи линейного программирования в программной среде MathCAD-15. Электронный научный журнал "Молодая наука Сибири", (3(13)). Извлечено от <https://ojs.irsups.ru/index.php/mns/article/view/295>
6. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: – М.: Высш. шк., 1986, – 319 с.