



М.Тынышбаев атындағы  
ҚАЗАҚ КӨЛІК ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛАР АКАДЕМИЯСЫ  
КАЗАХСКАЯ АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
имени М.Тынышпаева



**«Көліктегі инновациялық технологиялар:  
білім, ғылым, тәжірибе» атты  
ХІІ Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**3-4 сәуір 2017 жыл**

**1 том**

**МАТЕРИАЛЫ  
ХІІ Международной научно-практической конференции  
на тему: «Инновационные технологии на транспорте:  
образование, наука, практика»**

**3-4 апреля 2017 года**

**Том 1**

**Алматы, 2017**

ӘОЖ 656 (063)

КБЖ 39.1

К 67

Редакциялық алқа: бас редакторы – Қуанышев Б.М., бас редактордың орынбасары – Ибраев Б.М.; редакциялық алқа мүшелері: Адильханов Е.Г., Немасипова А.Н., Туманов И.Е., Пя Д.Р., Игембаев Н.К.

Редакционная коллегия: Куанышев Б.М. – главный редактор, Ибраев Б.М. – заместитель главного редактора; члены редколлегии: Адильханов Е.Г., Немасипова А.Н., Туманов И.Е., Пя Д.Р., Игембаев Н.К.

К 67 «Көліктегі инновациялық технологиялар: білім, ғылым, тәжірибе» атты ХLI Халықар. ғыл.-практ. конф. мат. (3-4 сәуір 2017 ж.) / Б.М. Ибраевтың редакциялауымен = «Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика» (3-4 апреля 2017 г.) Мат. ХLI Междунар. науч.-практ. конф. / Под ред. Б.М. Ибраева. – Алматы: М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, 2016. – 1 т., 562 бет. – қазақша, орысша, ағылшынша.

Бұл жинаққа ҚР, Ресей, Германия, Польша, Латвия, Украина, Түрікменстан, Тәжікстан, Өзбекстан, Қырғызстанның жетекші ғалымдардың, профессор-оқытушылық құрамның, жас зерттеушілердің, көлік компанияларының және бизнес саласы өкілдерінің мақалалары кіреді. Материалдар жинағында көлік дамуының, логистика және тасымалдау үрдісін ұйымдастыруын, ресурстық үнемдеуін, темір жол жылжымалы құрамын, IT инновациясын, көлік құрылысын, көліктегі экономикасын және қазіргі заманауи кадрлар даярлау өзекті мәселелері қарастырылған.

Бұл жинақ көлік-коммуникациялық кешеннің, ғылыми-зерттеу ұйымдарының қызметкерлері мен жоғары оқу орындарына қызығушылығын тудырады.

Сборник включает статьи ведущих ученых, профессорско-преподавательского состава, молодых исследователей, представителей транспортных компаний и сферы бизнеса РК, России, Германии, Польши, Латвии, Украины, Туркменистана, Таджикистана, Узбекистана, Кыргызстана. В материалах рассмотрены актуальные проблемы развития транспорта, логистики и организации перевозочного процесса, ресурсосбережения, подвижного состава железных дорог, инноваций в IT, транспортного строительства, экономики на транспорте и подготовки кадров в современных условиях.

Настоящий сборник научных трудов представляет интерес для работников транспортно-коммуникационного комплекса, научно-исследовательских организаций и высших учебных заведений.

Мақалалар авторлық редакциялаумен жарияланады. Барлық құқықтар сақталған. Бұл баспаның ешқандай да бөлігі кез келген құралдармен: электрондық, механикалық, фотокошірме, жазба немесе басқада құралдармен баспа иесінің рұқсатынсыз алынып, кез келген ақпараттық жүйеде сақталына алмайды.

Статьи публикуются в авторской редакции. Все права сохранены. Никакая часть данного издания не может быть воспроизведена, сохранена в любой информационной системе, изменена или переведена в другой вид любыми средствами: электронными, механическими, фотокопировальными, записывающими или иными другими без разрешения издателя.

УДК 656 (063)

ББК 39.1

ISBN 978-601-207-996-8

ISBN 978-601-207-997-5

© М.Тынышбаев атындағы КазККА, 2017

© КазАТК имени М.Тынышбаева, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ № 1. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

1	<b>Исследование влияния профиля сортировочного парка на скорость движения отцепа</b> И.К. Корниенко.....	11-15
2	<b>Статистическая оценка надёжности железобетонных пролётных строений</b> О.И. Петроченко.....	15-20
3	<b>Причины сбоев рельсовых цепей и АЛСН на железных дорогах Казахстана</b> Л.Т. Тасболатова.....	20-24
4	<b>Простая балка под действием единичной движущейся нагрузки</b> Д.А. Проворная, Н.В. Молокова.....	24-27
5	<b>Программа развития трансформации бизнеса АО «НК «ҚТЖ»</b> Е.К. Барлыков, А. Берденова.....	27-31

### СЕКЦИЯ № 2. РАЗВИТИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

6	<b>Исследование алгоритмов повышения эффективности систем дальнего локального оповещения</b> А.С. Тарасов.....	32-36
7	<b>Структура сигнально-кодовых конструкций стандарта МПЛ-STD-188-110С</b> К.А. Сошин.....	37-41
8	<b>Қазақстан телекоммуникациялық компаниялардың қазіргі жағдайы мен дамуы</b> А. Ильяс.....	42-45

### СЕКЦИЯ № 3. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

9	<b>Перспективные решения технологического развития электроэнергетических систем и повышения надежности электроснабжения</b> Л.А. Байназарова.....	46-50
10	<b>Совершенствование методики диагностирования устройств электроснабжения железнодорожного транспорта с помощью байесовских сетей</b> А.Н. Смердин, А.С. Голубков.....	50-53
11	<b>Комбинированная система автономного энергоснабжения</b> А.Я. Джумаев.....	53-58
12	<b>К вопросу о повышении энергетической эффективности энергосистемы Таджикистана</b> Б.М. Болтуев.....	58-64
13	<b>Схемы генерирования ветроустановки для электроснабжения с механическим и магнитным редуктором</b> И.И. Исломов.....	64-68

14	<b>Реконструкция, модернизация и энергоэффективность в электрических сетях</b> Л.А. Байназарова.....	68-72
----	---	-------

#### СЕКЦИЯ № 4. ИННОВАЦИИ В IT

15	<b>Исследование и разработка системы мониторинга сети Zabbix</b> А.К. Искакова, О.К. Бекмурат.....	73-77
16	<b>Тенденции развития систем электронного документооборота</b> Б.І. Айтжанова, А.К. Искакова.....	78-81
17	<b>Разработка приложения, реализующего муравьиный алгоритм для нахождения кратчайших путей</b> Ж.А. Ходжамбетов, Ж.Е. Сартабанова.....	81-85
18	<b>Решение задачи оценки числа единиц канального ресурса, необходимого для обслуживания известных потоков трафика реального времени и трафика данных с фиксированным качеством</b> А.Р. Жариков.....	86-90
19	<b>Исследование режимов управления насосной станцией в среде TIA Portal</b> Л.Н. Рудакова, Л.К. Ибраева.....	90-95
20	<b>Programming a homomorphic encryption</b> Б.К. Алимбаева.....	95-97
21	<b>Ақылды қалалардағы өзін-өзі ұйымдастыруды талдау және жоспарлау үшін онлайн-платформа</b> Б.Е. Яғалиева, А.А. Ысқақбек.....	98-100
22	<b>Құрылымды емес торды қолдануда есептеу гидродинамикасындағы параллельді технологиялардың теориялық негізі</b> А.А. Исахов, М.Ж. Сақыпбекова.....	100-102
23	<b>Programming microcontroller AVR atmega8</b> Ж.Е. Темирбекова.....	102-104
24	<b>Программы для машиностроения и промышленного производства</b> К.Б. Касымбекова, Д. Туркебаева, Г. Кадыр.....	105-110
25	<b>Обработка сигналов с помощью вейвлет-преобразования</b> А.С. Кыздарбекова, У.С. Кыздарбек, П.Х. Хусанова.....	111-116
26	<b>Концепции построения распознающих и классифицирующих систем</b> Л.Ш. Черикбаева, Е.Н. Амиргалиев.....	117-119
27	<b>ВІМ-технологиясы – жобалаудың заманауи тәсілі</b> М.Д. Рахимбекова, А.Қ. Слямбаева.....	120-123
28	<b>Сайттарды құру технологиялары</b> М.Ғ. Бақтиярова, Ж.С. Нурпеисова.....	123-126

#### СЕКЦИЯ № 5. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА

29	<b>Оптимизация плана формирования поездов на станции Кемерово–Сортировочная</b> Н.Б. Александрова, Я.А. Шульгина.....	127-129
30	<b>Эффективность внедрения стандарта e-Freight в АО «Международный аэропорт Алматы»</b> А.Г. Бейсенбай, К.М. Тумышев.....	129-134
31	<b>Пути решения проблемы обледенения контактных проводов</b> Н.А. Граматунова, В.А. Леонтьева.....	134-138

- Ресурстарды тұтынудың қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді болжамдар;
- Есептегі аумақтың бейне мониторинг;
- Табиғи немесе техногендік сипаттағы төтенше туындаған ажыратуды автоматты қадағалау жүйесінде қамтамасыз ету;
- Желілер мен ғимараттарды, жоспарлы жөндеу жоспары;
- Жергілікті атқарушы органдардың алдында есеп беру.

ОЭЗ ТВТ «Дубна», ОЭЗ ТВТ «Зеленоград», ОЭЗ ТВТ «Томск», ОЭЗ ТВТ «Санкт-Петербург» аталған төрт аймақтар. 2012 жылдан бері Казань аумағында іске қосылған техникалық инновациялық «Иннополис» (ОЭЗ ТВТ «Иннополис») аймақ сипатында [4].

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Егемен Қазақстан 2013/11/09. Астана қ., 9-бет. Жылқыбай Жағыпарұлы, “Smart City” - ақылды қала Астана. 21-бет.
- [2] Астана Ақшамы 2013/21/02. Гүлмира Аймағанбет, “Ақылды қаланың адымдары”. Астана қ. 14-бет.
- [3] Егемен Қазақстан 2016/2/12. Ерлан Омаров, “Ақылды қаланың” артықшылықтары көп. Астана қ. 5-бет.
- [4] Хайретдинова Регина Сергеевна - Теоретические основы концепции «Умный город» и особенности ее адаптации в регионе. Российское предпринимательство - 2014. – № 20. – 13 с.

УДК 519.6

**А.А. Исахов<sup>1,a</sup>, М.Ж. Сакыпбекова<sup>1,b</sup>**

<sup>1</sup>әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университет, Алматы қ., Қазақстан

<sup>a</sup>alibek.issakhov@gmail.com, <sup>b</sup>sakypbekova.meruyert@gmail.com

#### **ҚҰРЫЛЫМДЫ ЕМЕС ТОРДЫ ҚОЛДАНУДА ЕСЕПТЕУ ГИДРОДИНАМИКАМАСЫНДАҒЫ ПАРАЛЛЕЛЬДІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗІ**

**Аңдатпа.** Мақалада есептеу гидрогазодинамика теңдеулері және оларды шеуде қолданылатын әдістері, параллельдік есептеу алгоритмдерін программалық жүзеге асыруда қолданылатын технологиялар туралы қарастырылған.

**Аннотация.** В статье рассматриваются об уравнениях гидрогазодинамики и методы используемые при их решений, о технологиях для программной реализации параллельных вычислительных алгоритмов.

**Abstract.** The article deals with the equations of fluid dynamics and methods used in their decision, about technology for the software implementation of parallel computing algorithms.

**Ключевые слова:** вычислительная гидродинамика, CFD код, неструктурированная сетка, технология MPI, технология CUDA.

**Түйінді сөздер:** есептеу гидродинамика, CFD код, құрылымды емес тор, MPI технология, CUDA технология.

**Keywords:** computational fluid dynamics, CFD code, unstructured grid, MPI technology, CUDA technology.

Есептеу гидродинамика өнімділігі жоғары есептеуде қолданудың негізгі аймағының бірі болып табылады. Негізгі теңдеулерді сандық шешу арқылы нақты ағымдарды моделдеу есептеу гидродинамика (CFD) құралы. Құралдарды қолдана отырып

жылдам жоғары деңгейлі жобалай және өнімді құра алады. Үлкен нақты және күрделі мәселерді моделдеу есептеуге күрделі және графикалық процессорлар арқылы жылдамдату болып табылады. Есептеу гидродинамиканы ғалымдар авиағарыштық, автомобилдік энергетикада, двигательдерді, турбиналарды құруда және медицинада қолданады.

Көптеген кеңінен таралған CFD кодтар есептеуді тек қана гидрогазодинамикада ғана емес жылу алмасуда, химиялық өзгертулерде қолданады.

CFD бірнеше негізгі кезеңдерден тұрады:

- геометриялық түсінікті есептеу аймағында құру;
- геометрияны есептеуді торға бөлу- айырма моделін құру;
- CFD программасының препроцессорына торлы моделін жіберу және

бастапқы шарты мен шекарасын салу;

- тура есептеу және нәтижесіне талдау жүргізу.

Кең классты қолданбалы есептерді шешу үшін программалық қамтамсыз етуді дамыту математикалық физиканың сызықтық емес теңдеулерін шешетін жаңа сандық әдістерді құру қажеттілігі туындайды. Жинақтылық жылдамдығы, оңтайлыға жақын, жоғары деңгейлі рәсімдеу және параллелизмі бар. Осы уақытқа дейін есептеу гидродинамикада, мәселелік аймақтың бірқатарында негізге алынатын теңдеулерді шешуде жоғары тиімді және әмбебап әдістер қажет.

Қазіргі уақытта қозғалыс денеге әсер ететін және шектеулі беттегі сұйықтықтың және газдың, күштердің ағымдары жайлы ақпараттардың көлемінің ұлғайуы Навье-Стокс теңдеулер жүйесін шешуде сандық әдістерді қолдануда [1]. Осы әдістерді қолдану өндірістік тәжірибелі зерттеу көлемін қысқартуға мүмкіндік береді. Ағымның физикалық ерекшеліктерін түсіну және газдық динамика теңдеуінің дискретті аппроксимацияларына негізделген тор әдістері сандық әдістердің ішінде тәжірибеде басты орын алады.

Тор әдістеріне ұсынылатын негізгі талап ең аз қажет ресурстарда, уақыт және жады көлемінде, жоғары нақтылықпен, ең аз қателікпен алынатын нәтижемен қамтамасыз ету болып табылады. Есептеу торын генерациялау үдерісін максималды автоматтандыру қажет, күрделі геометрия объектілерінің айналасындағы торды генерациялау мүмкіндігін қамтамасыз ету, ағым ерекшеліктерін нақты сипаттайды, тұрақтылық жағдайда максималды мүмкін сандар үшін шешімге орнықты жинақылықты қамтамасыз ету керек.

Тордың құрылымды қосымшаларын шектеуде пайдаланушылар күрделі геометрияда құрылымды емес торларды қолдануды іргелі жылжытты. Сандық жұмыстарда торды пайдаланушылар құрылымды емес торларға қызығушылық танытқан, өйткені ол күрделі геометрияда тор құру үшін жеткілікті икемділікпен қамтамасыз етеді және торға бейімділік талабын жеңілдетеді [2-4].

Құрылымды торда әрбір түйін қарапайым алгебралық өрнек арқылы көрші түйінмен оңай байланыса алады. Мәліметтердің құрылымды емес құрылымында түйіндердің арасындағы математикалық қатынасты елестету мүмкін емес. Егер мәліметтерді құрылымды емес құрылымдағы бір түйінді көрші түйінмен байланыстырғысы келсе, онда қосымша ақпаратты индекстеу үшін жадымен көп операциялар болатынын ескеру қажет. Бұл мәліметке қолжетімділік үшін кеңістік орны нашарлайды және жоғары аялдауына әкеледі[4]. Бұл кемшіліктер тор негізінде құрылымды емес шешушілерге әсер етеді. Мысалға, есептеу гидродинамика шешушілеріне. Тордың құрылымды емес генераторларының көбісі ішкі құрылымдағы тор нөмірі кездейсоқ. Көптеген қосымшалар құрылымды емес торда байланысқандар, CFD кодтар, көрші бір түйінді білуді қажет етеді[5-6].

Навье-Стокс теңдеуін үшбұрышты құрылымды емес торларда дискреттеу үшін соңғы көлем әдісі арқылы жасалады. Бақылау көлемі ретінде тордың ұяшығы пайдаланылады, ұяшық бойынша гидрогазодинамикалық айнымалының орта мәні

ұяшықтың центріне апарып қояды. Уақыт бойынша дискреттеу Эйлер схемасы бойынша жүргізіледі [7].

Параллельдеудің технологиялардың бірі MPI технологиясы қолданылады. MPI программасын жазғанда есептеу процессорларының арасындағы әрекетті хабарлама жіберу арқылы сипаттау керек. Параллельдеу тиімді, егер аумақтардың тоғысқан ұяшықтарының жағдайы жайлы мәліметтермен процессорлар алмасса, сонымен қатар берілетін мәліметтер көлемі аз болса. Газодинамикалық есептерді үшін параллельді алгоритмді құруда есептеу аумақтарын теңдей есептеу ұяшықтар санына бөлу қажет және өзара әрекеттесетін есептеу процессорлар санын минимизациялау.

Программалық жүзеге асыруда технологиялардың бірі CUDA технологиясы қолданылады. Параллельдеу CUDA технологиясын қолдану жадының әртүрлі типтерін тиімді қолдану есебімен есептеу өнімділігі бірнеше артуы мүмкін.

*Есептің қойылымы* келесі түрде: параллельді құрылымды емес CFD-кодтарға жадыны оңтайлы орналастыру қажет.

Математикалық модельді құру және параллельдік есептеу негізінде физикалық үдеріс есептерін шешу. Құрудың ақпараттық қолдау жүйесі және заманауи автоматты басқару жүйесін зерттеу, сәйкестендірілген есептерді шешу әдістері және алгоритмдері, басқару заңдарының талдауы және синтезі, сонымен қатар физикалық үдерістерді шешуде есептеуіш үдерістерді ұйымдастыру бойынша әрекетті жоспарлау алгоритмін құру.

Құрылымды емес торлар қосымшалары, CFD кодтар үшін соңында жеңілдетілген матрицамен өндірілген торлар жадыдан аз орынды алып сақталуы тиіс.

#### ӘДЕБИЕТ

[1] Волков К.Н., Емельянов В.Н. Течения и теплообмен в каналах и вращающихся плоскостях. М.: Физматлит. 2010. 486 с.

[2] Kallinderis Y, Vijayan P (1993) Adaptive refinement-coarsening scheme for three-dimensional unstructured meshes. AIAA J 31(8):1440–1447.

[3] Farhat C, Pierson K, Degand C (2001) Multidisciplinary simulation of the maneuvering of an aircraft. Eng Comput 17:16–27.

[4] Darbandi M, Vakili-pour S (2008) Developing implicit pressure weighted upwinding scheme to calculate steady and unsteady flows on unstructured grids. Int J Numer Methods Fluid 56(2):115–141.

[5] Douglas CC, Hu J, Kowarschik M, Rude U, Weiss C (2000) Cache optimization for structured and unstructured grid multigrid. Electron Trans Numer Anal 10:21–40.

[6] Gloth O, Hanel D, Tran L, Vilsmeier R (2003) A front tracking method on unstructured grids. Comput Fluid 32(4):547–570.

[7] Darbandi M, Fouladi N (2011) A reduced domain strategy for local mesh movement application in unstructured grids. App Numer Math 61(9):1001–1016. doi:10.1016/j.apnum.2011.04.005.

UDC 004.383.3

**Z.E. Temirbekova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Al-farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan, temyrbekovazhanerke2@gmail.com

#### PROGRAMMING MICROCONTROLLER AVR ATMEGA8

**Аннотация.** Рассмотрена разработка программного обеспечения специализированного вычислительного устройства на основе микроконтроллера AVR ATmega8. Особое внимание уделяется особенностям программирования для микроконтроллеров на Си с использованием Atmel Studio 7.0.

Подписано в печать 30.03.2017 г. Формат 210x297 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>  
Объем 562 стр. Заказ № 1690. Тираж 100 экз.  
Бумага офсетная 80 г.  
Отпечатано в Редакционно-издательском центре  
КазАТК им. М. Тынышпаева.  
Адрес: г. Алматы, пр. Райымбека, 165. Тел. +7 (727) 233-08-37