



ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ

МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

МАТЕРИАЛЫ

МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

"МИР НАУКИ"

посвященная 20-летию
Независимости Республики Казахстан

12-я научная студенческая конференция
«ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ,
МЕХАНИКИ И ИНФОРМАТИКИ»

(16-22 апреля)

Скорнякова Е.А. Управление спутниками.....	73
Смайханова С.Н. Елесіе жалын есебі.....	75
Темиржанова К.Р. Бейстационар Хилл жуықтауындағы үш дене мәселесін фазалық жазықтықта зерттеу.....	77
Ыбырайымқұл Д.Т. Кеуекті ортадағы қос диффузиялық конвекция.....	79

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Абдибекова А.У., Жакебаев Д.Б. Математическая модель воздействия магнитного поля и вращения на структуру турбулентности.....	81
Алмасбекова Б.А. Құбыр ішіндегі электрбарлау айнымалысын пішіндеудің тура есебі.....	83
Андрющенко Т.А., Жирнова О.В. Математическое моделирование выбора технологических режимов управления процессом охлаждения природного газа аппаратами воздушного охлаждения.....	84
Аскарбаев Б.К. Мұнайды сумен ығыстыру есебінің жалпыланған шешімін беретін сандық шығару алгоритмі.....	86
Асылбеков Ч.М. База данных «Автоматизация учета больных в студенческой больнице».....	88
Асылбекулы А., Исахов А.А. Об одной задаче распространения примеси со стационарного источника.....	90
Ахметжанов М., Хаджиева Л.А. Анализ задач устойчивости буровых штанг.....	92
Аяпбергенов Р. Резонансные колебания буровых штанг (колонн) при неглубинном бурении.....	94
Байтелиева А.А., Маусумбекова С.Д. Построение математической модели процесса облакообразования над неоднородной поверхностью.....	96
Бегимбаева Е.Е. О моделировании сцены в компьютерной графике на базе Open GL.....	98
Гордеев Д.С. Модель визуализации алгоритмов на графах.....	100
Даиров А.А. Астероид пен Жер планетасының соқтығысуын пішіндеу.....	102
Дарибаев Б.С. Нанотүбектегі сұйық ағысын компьютерлік модельдеу.....	103
Ельгезеков Ж.Ш. Компьютерное моделирование разрушений и катастроф в трехмерном пространстве.....	105
Жумалина А.С. Стационар емес ластану көзінен қоспаның таралуын математикалық және компьютерлік модельдеу.....	107
Жумаш Э.К. Применение фрактальной графики в компьютерной графике в среде Open Gl.....	109
Куатбаева А.А. Моделирование двухфазной фильтрации нефти с применением параллельных алгоритмов.....	111
Куатбаева А.А. Перспективы развития суперкомпьютерных технологий в нефтегазовой отрасли РК.....	113
Кусманов Д.И. Математическая модель популяции особей, развивающейся в условиях загрязнения окружающей среды.....	115
Момынкулова А.К. Интегралды тендеу амалындағы алгоритмді параллельдеу.....	116
Мусаканова А.Б. Құбыр ішіндегі электрбарлау амалының кері есебі.....	118
Муханбетова А. Модели теней в компьютерной графике и их применение для реалистичности изображений.....	120
Жакебаев Д.Б., Рыскельдиева Н.Т., Абдиева З.К. Гибридті OpenMP/MPI параллельдеу технологияларын қолданып үш өлшемді Пуассон тендеуін сандық шешу.....	122
Сатенова Б.А. Торлық автоматтар көмегімен адамдар тобының қозғалысын модельдеу.....	124
Сисенбаева С.К. Оптимизация траекторий движения летательных аппаратов методом градиента.....	125
Тажиев С.Н. «Такси» деректер қорын құру.....	127
Умбеткулова А.Б. Моделирование резонансных режимов движения буровых штанг при осложняющих факторах.....	129
Хушнизаров Ғ.М. Тауарлық магний өндірісінің құю конвейеріндегі жылу алмасу үрдісі.....	131
Шакенов И.К. Обратные задачи для уравнений параболического типа на ограниченном интервале времени.....	133
Шаутенова С.Р., Абдиева З.К., Жакебаев Д.Б. Даламбер тендеуі үшін шағылыспайтын шекаралық шарттар.....	135

ГИБРИДТІ ОPENMP/MPI ПАРАЛЛЕЛЬДЕУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНЫП ҮШ ӨЛШЕМДІ ПУАССОН ТЕҢДЕУІН САНДЫҚ ШЕШУ

Д.Б. ЖАКЕБАЕВ, Н.Т. РЫСКЕЛЬДИЕВА, З.К. АБДИЕВА

Дербес туындылы теңдеулер ғылым мен техниканың көптеген салаларында модельдерді жасауда өте кеңінен пайдаланады. Өкінішке орай, аналитикалық түрдегі бұл теңдеулердің айқын шешімі жай дербес жағдайларда ғана шығарылады, яғни дифференциалды теңдеулерден құралған математикалық модельдерге анализ жасау үшін жуықтап есептеу әдісі қолданылады. Мұны есептеу өте үлкен уақытты қажет етеді.

Берілген уақытта қарапайым жай компьютерлерде шешімдерін ала алмайтын есептер де кездеседі. Осындай есептерді шығару үшін қазіргі кезде көпмауқымды архитектуралары бар көппроцессорлы есептеуіш жүйелері қолданылады. Параллельді есептеуіш жүйелері үшін арнайы программалар қажет. Бұл программаларда есептің параллельді орындауға болатын бөліктері мен олардың қатынастарының алгоритмдері жазылады.

Мысал ретінде үш өлшемді Пуассон теңдеуінің сандық шешімі алынды. Қысым өрісіне Пуассон теңдеуін шешуде қолданылатын экспериментті зерттеулердің мүмкіндіктері шектеулі ғана. Сондықтан осындай жағдайларда математикалық модельдеу әдістері өте маңызды. Дегенмен де есептің спецификасы сандық әдістеріне де шектеу береді. Бәрінен бұрын, есептерді шығару барысында жасалынатын әрекеттердің көптігі қиындық әкеледі, бастысы машинаның жадысының үлкен болуын керек етеді. Пуассон теңдеуін шешуде көптеген әдістер бар: жоғарғы релаксация әдісі, Зейдельдің итерациялық әдісі және т.б.

Пуассон теңдеуі:

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} = \rho(x, y, z)$$

Мұндағы φ – қысым өрісі; $\rho(x, y, z)$ – сыртқы күш көзі.

Бастапқы және шекаралық шарт:

$$\varphi(x, y, z, t = 0) = 0, \quad \left. \frac{\partial \varphi}{\partial n} \right|_{\bar{A}} = 0, \quad \rho(x_0, y_0, z_0) = 1$$

Пуассон теңдеуін сандық шешу үшін, Якобидің итерациялық әдісі арқылы алынған ақырлы айырымды схемасы:

$$\varphi_{ijk}^{m+1} = \frac{\frac{\varphi_{i+1,jk}^m + \varphi_{i-1,jk}^m}{hx^2} + \frac{\varphi_{ij+1,k}^m + \varphi_{ij-1,k}^m}{hy^2} + \frac{\varphi_{ijk+1}^m + \varphi_{ijk-1}^m}{hz^2} - \rho(i, j, k)}{\frac{2}{hx^2} + \frac{2}{hy^2} + \frac{2}{hz^2}}$$

мұндағы hx, hy, hz – берілген бағыттар бойынша қадамдар.

Орнықтылық шарты: $\max |\varphi^{m+1} - \varphi^m| < \varepsilon$.

Алынған сандық әдісті параллельдеу үшін MPI технологиясы негізінде бірлік декомпозиция әдісі қолданылады. Бірлік декомпозиция әдісі дегеніміз бір бағыт координатасы бойынша есептеу облысын әрбір торапқа арналған тең есептеу кіші облыстарына бөледі. Әр тораптағы есепті сол тораптағы есептеу ядроларына тең етіп бөлу үшін OpenMP директивалары қолданылады.

Әр есептеу уақыт қадамында тораптардағы ақпараттарды бір-бірімен алмастыру үшін MPI_SENDRECV(SBUF, SCOUNT, STYPE, DEST, STAG, RBUF, RCOUNT, RTYPE, SOURCE, RTAG, COMM, STATUS, IERR) процедурасы, ал әр бөліктердегі ақпараттарды