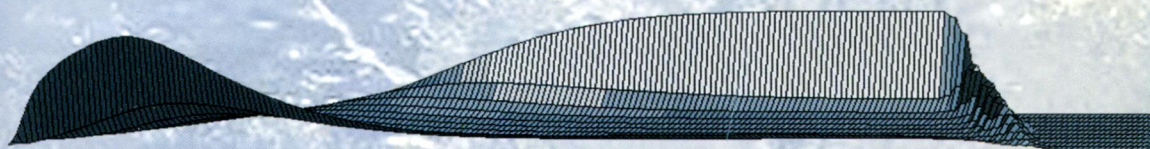


А.Н. Четырбоцкий

**КРУПНОМАСШТАБНОЕ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ
ДИНАМИКИ МОРСКОГО
ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА
(на примере Японского моря)**



**ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

А.Н. Четырбоцкий

**КРУПНОМАСШТАБНОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-
ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ
МОРСКОГО ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА
(НА ПРИМЕРЕ ЯПОНСКОГО МОРЯ)**



**Владивосток
Дальнаука
2009**

УДК 551.326

Четырбоцкий А.Н. *Крупномасштабное математическое моделирование пространственно-временной динамики морского ледяного покрова (на примере Японского моря)*. Владивосток: Дальнаука, 2009, 19? с.

В монографии излагаются вопросы выполнения мониторинга состояний морского ледяного покрова. Приводятся результаты многомерного анализа выборочных данных, которые характеризуют состояний ледяного покрова. Полученные результаты используются для построения математических моделей процессов дробления льдин, эволюция льдов припая и эволюция льдов открытого моря. Выполнено исследование этих моделей. Предлагается методология параметрической идентификации моделей.

Для специалистов в области математического моделирования, гидрометеорологии, рыбного промысла, морского транспорта, гидротехнического строительства, а также аспирантов и студентов соответствующих специальностей.

Ил. 27, табл.2, библи. 190.

Ключевые слова: ледяной покров, мониторинг, анализ данных, математическое моделирование, эволюция.

Chetyrbotskii A.N. *Large-scale mathematical modelling of existential dynamics (changes) of a sea ice cover (on an example of sea of Japan)*. Vladivostok: Dalnauka, 2009, 19? p.

In the monography questions of performance of monitoring of conditions of a sea ice cover are stated. Results of the multivariate analysis of selective data which characterize conditions of an ice cover are resulted(brought). The received results are used for construction of mathematical models of processes of crushing of ice floes, evolution of ices припая and evolution of ices of the high sea. Research of these models is executed. The methodology of parametrical identification of models Is offered.

For experts in the field of mathematical modelling, hydrometeorology, fishing, sea transport, hydraulic engineering construction, and also post-graduate students and students of corresponding specialities.

Silt. 27, Tabl.2, bibl. 190

Keywords: an ice cover, monitoring, the analysis of data, mathematical modeling, evolution.

ISBN 978-5-8044-0936-5

© Четырбоцкий А.Н.
© Дальнаука, 2009

Оглавление

Введение		7
Глава 1	Задачи крупномасштабного математического моделирования пространственно-временной динамики морского ледяного покрова	12
1.1.	Параметры состояния морского ледяного покрова	13
1.2.	Модели термической динамики параметров состояния морского ледяного покрова	15
1.3.	Модели пространственно-временной динамики морского ледяного покрова	21
	Выводы	29
Глава 2	Статистический анализ состояний ледяного покрова Японского моря	30
2.1.	Оцифровка параметров состояния	32
2.2.	Восстановление пропущенных значений	34
2.3.	Выявление и анализ состояний ледяного покрова	36
2.3.1.	Исходные данные	38
2.3.2.	Состояния ледяного покрова районов моря	40
2.3.3.	Состояния ледяного покрова моря	47
2.3.4.	Междугодовые состояния ледяного покрова моря	52
2.3.5.	Ледяной покров залива Петра Великого, района южной части Татарского пролива и района пролива Лаперуза	58
2.3.6.	Распределения параметров состояний	61
2.4.	Припай ледяного покрова	64
2.5.	Температурный и ветровой режимы надледных слоев воздуха	68
	Выводы	72
Глава 3	Формирование и разрушения морского ледяного покрова	74
3.1.	Модель термической динамики толщины ледяного покрова	75
3.2.	Пространственно-временная динамика масс морского льда	83
3.2.1.	Кинетическая модель формирования и таяния масс морского льда	83
3.2.2.	Модель дробления масс морского льда	91
3.2.3.	Крупномасштабная модель формирования и таяния масс морского льда	97
3.3.	Распределение толщин морского ледяного покрова	102
3.3.1.	Кинетическая модель формирования и таяния площадей и толщин морских льдин	103
3.3.2.	Крупномасштабная модель формирования и таяния площадей и толщин морского ледяного покрова	110

3.4.	Крупномасштабная модель пространственно-временной динамики ледяного покрова Японского моря	114
	Выводы	125
Глава 4	Параметрическая идентификация крупномасштабной пространственно-временной динамики ледяного покрова Японского моря	126
4.1.	Постановка задачи параметрической идентификации	127
4.2.	Оценка начальных приближений параметров	132
4.2.1	Модель термической динамики толщины	133
4.2.2.	Модель динамики площади припая	136
4.3.	Оценка параметров модели	139
4.4.	Оценка адекватности модели	143
4.5.	Вычислительные эксперименты	149
	Выводы	152
Глава 5	Информационная система «Ледяной покров Японского моря»	153
5.1.	Геоинформационные технологии исследования морского ледяного покрова	155
5.2.	Структура информационной системы	160
5.3.	Программное обеспечение информационной системы	165
5.3.1.	Численное моделирование дрейфа льда	166
5.3.2.	Выделение на снимках отдельных образований льда	171
5.3.3.	Анализ данных	172
5.3.4.	Вычислительные схемы численных методов	175
5.3.5.	Визуализации результатов численного моделирования	178
5.3.6.	Многооконный интерфейс	179
	Выводы	181
Заключение		182
Литература		183