



**ЭНЕРГЕТИКА
В ГЛОБАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ
ПРИРОДА - ОБЩЕСТВО - ЧЕЛОВЕК**



Д. А. СОЛОВЬЕВ



**ЭНЕРГИЯ
ГИДРОСФЕРЫ**

**Москва
2011**

**ЗАО «Глобализация и Устойчивое развитие.
Институт энергетической стратегии»**

**Учреждение Российской академии наук
Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН**

Д. А. СОЛОВЬЕВ

ЭНЕРГИЯ ГИДРОСФЕРЫ

(под редакцией профессора В. В. Бушуева)



Москва
2011

УДК 551.463

ББК 67

Рецензенты:

Нигматулин Р.И., *зав. лабораторией Научного центра нелинейной волновой механики и технологии РАН, доктор физ.-мат. наук, проф.*

Показеев К.В., *зав. кафедрой физики моря и вод суши Физического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова доктор физ.-мат. наук, проф.*

Соловьев Д.А.

Энергия гидросферы /Под ред. проф. В.В. Бушуева – М.: ИД «Энергия», 2011. – 182 с.

В настоящей публикации предпринята попытка собрать воедино и проанализировать современную проблематику возможностей использования большинства традиционных и альтернативных энергетических ресурсов гидросферы. Даны сведения о происхождении, количестве и некоторых важных свойствах воды.

Издание предназначено для специалистов, работающих в области возобновляемой энергетики, геофизиков и экологов, преподавателей, студентов и аспирантов.

This publication attempts to compile and analyze modern perspective of the possibilities of using most conventional and alternative energy resources of hydrosphere. Provides information about origin, quantity and some important properties of water.

The paper is intended for professionals in the field of renewable energy, geophysicists and environmentalists, teachers, students and graduate students.

ISBN 978-5-98908-039-7

© Д. А. Соловьев, 2011

© Институт энергетической стратегии, 2011

© ИД «ЭНЕРГИЯ», 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
Введение	6
ГЛАВА 1	
Возникновение и круговорот водных масс на Земле.....	13
ГЛАВА 2	
Состояние использования и энергетический потенциал водных ресурсов.	31
ГЛАВА 3	
Физическая энергия гидросферы.....	78
ГЛАВА 4	
Биологическая и сырьевая энергия гидросферы.....	148
Заключение.....	179
Литература.....	181

ПРЕДИСЛОВИЕ

Несмотря на значительные достижения во многих областях науки, которыми отмечены последние десятилетия, проблемы обеспечения населения Земли достаточным количеством природных и энергетических ресурсов до сих пор в полной мере не решены. Они приобретают особую актуальность по мере роста дефицита и истощения многих видов традиционных источников природного сырья. Во многих регионах мира стали проявляться энергетические, сырьевые и продовольственные кризисные ситуации. По крайней мере, к 2050 г. ожидается практически удвоение потребления всех видов энергоресурсов.

Сегодня мировое сообщество уделяет все больше внимания развитию и изучению новых возможностей решения обозначенных проблем на основе использования возобновляемых энергоресурсов, к которым относятся ресурсы водной оболочки нашей планеты – гидросферы. Гидросфера Земли является потенциальным источником большинства ресурсов, необходимых для жизнедеятельности и жизнеобеспечения всего человечества и его дальнейшего устойчивого развития. Именно по этой причине практически везде резко повысилось внимание к развитию комплекса наук о Земле и едва ли не в первую очередь – к изучению энергетических возможностей Мирового океана. Во всех передовых странах ассигнования на развитие этой тематики за последние годы существенно возросли. Также становится очевидным, что сохранение жизнеобеспечивающей экологической обстановки на нашей планете сделалось проблемой первостепенной важности, и в ее решении океаны, моря, реки, озера и другие водные ресурсы играют одну из ведущих ролей.

В этой книге предпринята попытка собрать воедино и проанализировать все наиболее интересные с точки зрения автора традиционные и альтернативные концепции, дающие современное представление об энергетическом потенциале водных

ресурсов нашей гидросферы. Рассказывается также о происхождении, количестве и некоторых важных свойствах воды. Основная идея публикации – показать читателю, что вся совокупность водных масс океанов, морей, рек и озер представляет собой до сих пор нераскрытый потенциал физической, химической, тепловой и других, возможно еще неоткрытых, видов энергии. Раскрыть этот потенциал и найти применение этой практически неисчерпаемой природной энергии воды – главная задача ученых и цель создания новой энергетической стратегии.

Автор выражает глубокую благодарность профессору В.В. Бушуеву, д.т.н. П.П. Безруких, аспирантке МГСУ Л.А. Шиловой за предоставленные материалы, использованные при написании книги, а также сотрудникам ИЭС Г.Е. Сафроновой, Н.Г. Перышковой и К.В. Редькиной, оказавшим большую помощь в оформлении текста и иллюстраций.

ГЛАВА 1

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И КРУГОВОРОТ ВОДНЫХ МАСС НА ЗЕМЛЕ

Происхождение воды. Развитие представлений о возникновении воды на нашей планете обычно рассматривается в связи с проблемой происхождения самой Земли и нашей Солнечной системы в целом. Существующие концепции происхождения Земли и воды можно условно разделить на три группы (по времени их возникновения): концепции древних мыслителей, Средневековья и нашего времени. Ниже рассмотрим наиболее известные концепции в каждой временной группе.



*Моисей со скрижалями
Завета*

Концепции древних мыслителей. Уже в глубокой древности существовали мифы и легенды, объяснявшие происхождение воды. В библейском рассказе Моисея о сотворении мира, записанном, вероятно, в VI в. до н. э., Бог создает небо, землю и воду из ничего (лат. *Creatio ex Nihilo* «сотворение из ничего»), рис. 1.1. При этом созданная им Земля была целиком покрыта водой. После сотворения неба и земли «дух Божий носился над водою», а на третий день собрал воду в одно место и «собрание вод назвал морями»: «И сказал Бог: да соберется вода, которая под небом, в одно место, и да явится

суша. И стало так» (Книга Бытия. 1:9–13).

Вода являлась одним из главных элементов материи в философиях древних мыслителей. Так, например, Платон говорил, что «когда предпринималось устройство Вселенной, огонь, земля, воздух и вода представляли уже некоторые черты своей природы».



Рис. 1.1. «И сказал Бог: да будет свет. И стал свет» (Книга Бытия 1:1–5), гравюра Густава Доре (1832–1883)

В первоматерии Аристотеля образование воды суть проявления двух ее качеств – влажного и холодного. Аристотель считал океан вечным, поскольку вечна и сама Вселенная с ее центром – Землей.

Естественнонаучные концепции Средневековья. В этот период авторы большинства теорий происхождения Земли старались не выходить из рамок религиозных представлений о Всемирном потопе. Считалось, что океаны сформировались из части вод, оставшихся на поверхности Земли после потопа, а другая часть этих вод ушла в недра Земли.