

**Материалы Всероссийской научной конференции
с международным участием
20-24 августа 2012 г., Барнаул**



**Водные и
экологические
проблемы Сибири
и Центральной Азии**

Том I

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
НАУЧНЫЙ СОВЕТ РАН «ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ СУШИ»
АССОЦИАЦИЯ АКАДЕМИЙ НАУК СТРАН АЗИИ (AASA)**

**ВОДНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
СИБИРИ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

(в трех томах)

Т. I

**Формирование водных ресурсов суши в условиях природных
и антропогенных воздействий**

Труды Всероссийской научной конференции с международным участием,
посвященной 25-летию юбилею Института водных и экологических
проблем СО РАН
(20-24 августа 2012 г., Барнаул)

Барнаул 2012

УДК 556.01 + 556.02

ББК 26.22

В

Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии: труды Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 25-летию юбилею Института водных и экологических проблем СО РАН: в 3 т. – Барнаул, 2012. – Т. 1. - 180 с.

ISBN 978-5-904014-35-3

Рассматриваются результаты теоретических и прикладных гидрологических и гидрофизических исследований, связанных с проблемами формирования водных ресурсов суши в условиях климатических изменений и антропогенных воздействий. Приводятся данные математического моделирования исследуемых процессов и материалы экспериментального изучения водотоков, водоемов и водосборов.

Редакционная коллегия:

Васильев О.Ф., академик; Винокуров Ю.И., д.г.н.; Борисенко В.И.; Безматерных Д.М., к.б.н.; Болгов М.В., д.т.н.; Зиновьев А.Т., к.ф.-м.н.; Кириллов В.В., к.б.н.; Красноярова Б.А., д.г.н.; Папина Т.С., д.х.н.; Пестова Л.В., к.с.-х.н.; Пузанов А.В., д.б.н.; Рыбкина И.Д., к.г.н.

При подготовке материалов к публикации сохранен авторский стиль изложения с минимальными редакционными правками, в основном пунктуации и орфографии. Ответственность за содержание материалов несут авторы.

Печатается по решению оргкомитета конференции и при финансовой поддержке Федерального агентства водных ресурсов и гранта РФФИ № 12-05-06059-г.

ISBN 978-5-904014-35-3

© Институт водных и экологических
проблем СО РАН, 2012
© Коллектив авторов, 2012

института СО РАН. Вблизи поверхности образовалась линза теплой воды с горизонтальными размерами примерно 4-6 км. Подобная картина получена в результатах численных экспериментов.

Эксперименты также показали, что в результате подъема смеси формируются компенсирующие потоки, приводящие к возникновению термобарической неустойчивости и опусканию вод на максимальные глубины. Заметим, что препятствием для водообмена между поверхностными и глубинными водами зимой в Байкале в естественных условиях является слой мезотермического максимума. Этот слой теплой воды, выше и ниже которого располагается более холодная вода, ормируется в озере в период осенней конвекции из-за понижения температуры максимальной плотности с ростом давления.

Таким образом, можно сделать следующий вывод. Подъем глубинных вод может быть, в свою очередь, одним из спусковых механизмов, запускающих глубокую конвекцию и, как следствие – обновление и самих глубинных вод Байкала.

Работа поддержана Программами №№ 4 и 23 Президиума РАН и №3 ОМН РАН, а также проектом РФФИ 11-01-00187.

ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗИМНИХ ОСАДКОВ В РАЗЛИЧНЫХ ЛАНДШАФТАХ И ЕГО ЗАВИСИМОСТЬ ОТ МЕТЕОУСЛОВИЙ (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА РЕКИ КАСМАЛА, АЛТАЙСКИЙ КРАЙ)

*Д.В. Черных, Д.В. Золотов, Р.Ю. Бирюков, Т.В. Тарасова
Институт водных и экологических проблем СО РАН,*

REDISTRIBUTION OF WINTER PRECIPITATION IN DIFFERENT LANDSCAPES AND IT IS DEPENDENCE ON METEOROLOGICAL CONDITIONS (AS A CASE STUDY KASMALA RIVER BASIN, ALTAI KRAI)

*D.V. Chernykh, D.V. Zolotov, R.Y. Biryukov, T.V. Tarasova
Institute for Water and Environmental Problems SB RAS,
cher@iwep.asu.ru*

Сравнение результатов снегомерной съемки и метеорологических данных показало, что на формирование снежного покрова в равнинном речном бассейне

влияет не только общее количество осадков, но и метеоусловия холодного периода.

Comparison of the results of snow survey and meteorological data showed that as total amount of precipitation as the weather conditions of the cold period make an effect on the formation of snow cover in the lowland river basin.

Исследование снежного покрова проводилось в модельном бассейне р. Касмала (фрагмент с замыкающим створом в с. Рогозиха), расположенном в подзоне южной лесостепи Приобского плато [1]. Река Касмала – приток р. Обь, длина – 119 км, площадь бассейна – 2550 км². Он включает часть Касмалинской ложбины древнего стока и фрагменты межложбинных плато. Климат территории резко континентальный. Средняя температура января – 16°С, июля +20°С. Сумма годовых осадков в среднем составляет 400 мм, за зимний период – 123 мм, продолжительность периода со снежным покровом – 125-130 дней, глубина промерзания почв – до 200 см, продолжительность снеготаяния – 17-22 дня [2].

Закономерности формирования снежного покрова исследовали ландшафтно-маршрутным методом [3-4] в период максимального снегонакопления (2 декада марта 2011 и 2012 гг.), включая расчёт интегральной плотности снега (ρ , г/см³), снеготолщин (W , мм). Кроме этого использованы данные наблюдений на метеостанции Ребриха Алтайского краевого центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за период с 2010 по 2012 гг.

Снежный покров на рассматриваемой территории появляется в третьей декаде октября. Образование устойчивого снежного покрова наблюдается во второй декаде ноября, а его разрушение начинается в первой декаде апреля, а окончательный сход – во вторую декаду апреля.

За холодный период (ноябрь-март) 2010/11 г. средняя температура воздуха составила –13,1°С, а 2011/12 г. –15,1°С. За данный период в 2010/11 г. выпало 117,5 мм осадков, в 2011/2012 гг. – 73,3 мм, что составило, соответственно, 95% и 60% от среднееголетней величины (123,2 мм) [2]. По данным метеостанции Ребриха высота снежного покрова на постоянном маршруте в поле достигла максимума в 2010/11 г. – во второй декаде марта, в 2011/12 г. – в третьей декаде января (рис. 1). В 2010/11 г. по сравнению с 2011/12 г. выше были средняя скорость ветра, максимальные порывы и продолжительность метелевых явлений (табл. 1).

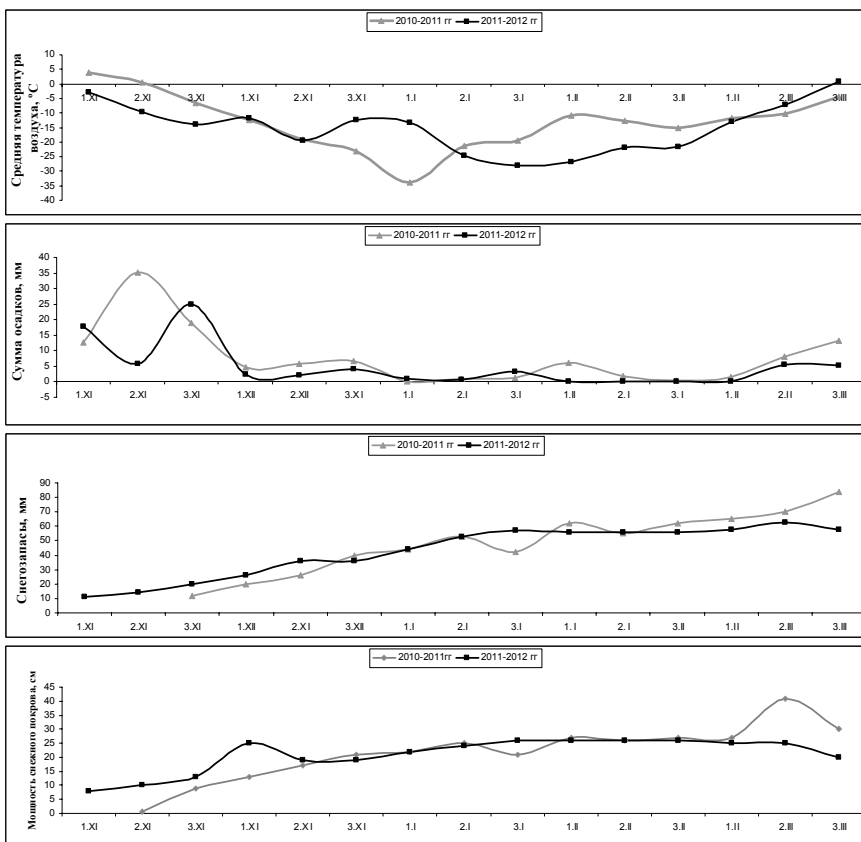


Рис. 1. Ход некоторых метеорологических показателей за холодный период 2010/11 и 2011/12 гг., по данным ГМС Ребриха

Таблица 1 – Продолжительность метелей (ч), скорость ветра и максимальный порыв (м/с)

Месяц	Скорость ветра м/с / максимальный порыв, м/с		Продолжительность метелей, ч	
	2010/11 г.	2011/12 г.	2010/11 г.	2011/12 г.
Ноябрь	9/20	8/20	7	46
Декабрь	10/21	8/17	241	156
Январь	8/22	5/10	26	17
Февраль	8/18	5/9	83	0
Март	9/20	9/17	67	64
Всего за зимний период	среднее значение		сумма	
	8,8/20,2	7/14,6	424	283

В январе 2011 г. наблюдалась неустойчивая погода с сильными морозами в первой половине и с заметным потеплением в конце 3-й декады. Вследствие прошедших низовых метелей средняя высота снежного покрова вдоль постоянного маршрута (поле) к концу января уменьшилась (рис. 2).



Рис. 2. Графики хода среднесуточной температуры воздуха и средней скорости ветра в январе 2011 г., по данным ГМС Ребриха

Таблица 2 – Основные характеристики снежного покрова по крупным структурным элементам бассейна р. Касмала в период максимального снегонакопления, вторая декада марта 2011 и 2012 гг.

Местоположение	Кол-во измерений мощности /плотности снега		H _{ср} , см		ρ _{ср} , г/см ³		W _{ср} , мм	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Левый борт	843/20	299/21	38	31	0,19	0,19	66,5	55,8
Правый борт*	396/9	241/28	52	35	0,2	0,19	112,8	67,92
Ложбина древнего стока (днище)	411/21	147/18	39	29	0,17	0,17	73	58,6

Примечание: * – для 2011 г. характерны высокие показатели снежного покрова, т.к. 40% измерений на маршруте было выполнено вдоль лесополос.

Для характеристики внутрибассейнового перераспределения снега бассейн реки был условно разделен на три части: днище или первая аккумулятивная терраса Касмалинской ложбины древнего стока (ДЛДС), юго-восточный склон Кулундинско-Касмалинского увала (левый борт) и северо-западный склон Касмалинско-Барнаульского увала (правый борт).

Анализ результатов двухлетних наблюдений показал, что снегонакопление на поверхности правого борта происходит интенсивнее, чем на поверхности левого и ДЛДС. Эта закономерность сохраняется и в более снежном 2011 г., и в менее снежном 2012 г. (табл. 2). Распределение снежного покрова по элементам ландшафтов бассейна р. Касмала в 2010/11 и

2011/12 гг. было крайне неравномерно (табл. 3). Наиболее заснеженными являются лесные полосы, колки, сосновый бор, наименее – основные поверхности увалов (пашня).

Таким образом, в разных частях модельного бассейна складываются различные условия для перераспределения снежного покрова. Метеоусловия зимнего периода вносят существенные коррективы этот процесс.

Таблица 3 – Основные характеристики снежного покрова по основным элементам ландшафтов бассейна р. Касмала в период максимального снегонакопления, вторая декада марта 2011 и 2012 гг.

Характеристика территории	Кол-во измерений мощности /плотности снега		2011			2012		
	2011	2012	$H_{ср}$, см	$\rho_{ср}$, г/см ³	$W_{ср}$, мм	$H_{ср}$, см	$\rho_{ср}$, г/см ³	$W_{ср}$, мм
Левый борт								
Основная поверхность	179/20	255/28	29	0,19	55,3	29	0,19	58,8
Лесные полосы	10/0	8/1	40	–	–	42	0,2	55,5
Колки	98/3	30/2	55	0,19	75	40	0,22	82,3
Долинно-балочная сеть	27/1	18/2	46	0,17	37,4	34	0,15	55
Правый борт								
Основная поверхность	118/3	53/6	39	0,12	52,8	36	0,19	77,2
Лесные полосы	188/3	38/5	69	0,25	189	37	0,17	58,2
Колки	67/2	38,5	48	0,21	88,3	35	0,19	64,4
Днище ложбины древнего стока								
Сосновый бор	201/5	139/16	43	0,18	79,4	29	0,18	61,3
Долина р. Касмала	29/2	18/2	31	0,17	73	26	0,19	55,1
Акватория оз. Арапово	43/2	–	44	0,13	60,35	–	–	–
Постоянный маршрут метеостанции Ребриха	100	100	29	0,26	75,4	25	0,25	63

Литература

1. Атлас Алтайского края. – М. – Барнаул: ГУГК, 1978. – Т. 1. – 222 с.
2. <http://www.gismeteo.ru>.

3. Быков Н.И., Попов Е.С. Наблюдения за динамикой снежного покрова в ООПТ Алтае-Саянского экорегиона. – Красноярск, 2011. – 64 с.
4. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – Вып. 3, Ч. Метеорологические наблюдения на станциях. – 300 с.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСТРОЕНИЯ ЧИСЛЕННОЙ МОДЕЛИ НОВОСИБИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

В.А. Шлычков

Институт водных и экологических проблем СО РАН

HYDRODYNAMICAL ASPECTS OF CONSTRUCTION OF NUMERICAL MODEL OF THE NOVOSIBIRSK RESERVOIR

V.A. Shlychkov

Institute for Water and Environmental Problems SB RAS

Представлены результаты численного моделирования кинематического режима Новосибирского водохранилища. Используются 2D, 3D-модели.

The results of numerical modelling of a kinematic structure of flow in Novosibirsk reservoir are submitted. 3D and 2D models are used.

Гидродинамические модели предназначены для расчета пространственно-временной динамики течений, расходов, уровней, распределения температуры, характеристик турбулентности, геометрии свободной поверхности, концентрации примеси, русловой деформации и др. В основу моделей положены фундаментальные законы механики жидкости, обеспечивающие возможность получения надежных количественных оценок. Методика численного моделирования основаны на решении следующих гидродинамических систем:

- одномерных уравнений Сен-Венана для движения воды в системе русел;
- двумерных (плановых) уравнений Сен-Венана;
- двумерных продольно-вертикальных уравнений гидрофизики водоемов;
- трехмерных уравнений гидротермодинамики в т.ч. негидростатических;

СОДЕРЖАНИЕ

Т.А. Аверина О математической модели рассеяния частиц в неоднородном турбулентном конвективном граничном слое	3
В.В. Беликов, А.В. Глотко, И.В. Белоусова, А.С. Завадский Применение численного гидродинамического моделирования для решения проблем пограничных водных объектов Сибири	7
Г.В. Белоненко, В.С. Салтыкова Динамика водопользования и техногенной нагрузки на водные ресурсы в субъектах федерации Западной Сибири.....	16
М.В. Болгов, Е.А. Коробкина, О.В. Кондакова Вероятностный прогноз уровня озера Чаны для различных сценариев развития водопользования ...	18
О.В. Газаринова Условия самоочищения поверхностных вод бассейна оз. Байкал	27
В.П. Галахов Влияние болот бассейна Оби на естественную зарегулированность поверхностного стока.....	30
В.А. Земцов, Д.А. Вершинин, Н.Г. Инишев Применение имитационных компьютерных моделей участков речной сети для расчета и прогноза полей скорости, стока наносов и русловых деформаций	34
А.Т. Зиновьев, В.П. Галахов, Е.Д. Кошелева, О.В. Ловцкая Формирование поверхностного стока на юге Западной Сибири в условиях изменяющегося климата	37
А.Т. Зиновьев, Е.Ю. Митрофанова, Е.И. Третьякова, К.В. Марусин, А.В. Дьяченко, Р.Ю. Гнатовский, Н.Г. Гранин, В.В. Блинов Комплексные исследования Телецкого озера: термический режим, гидрохимические и гидробиологические характеристики	43
Д.В. Золотов, О.П. Николаева, Д.В. Черных Анализ климато-гидрологического фона для оценки водных ресурсов (к методике ландшафтно-гидрологических исследований)	48
Е.В. Кальнеус, В.С. Кусковский Разведка подземных вод с помощью магниторезонансного зондирования.....	52
Ю.Б. Кирста, О.В. Ловцкая, А.В. Пузанов Имитационная математическая модель стока взвешенных веществ в бассейнах горных рек.....	57
А.Б. Китаев, В.М. Носков Формирование температурного режима приплотинной части Камского водохранилища под влиянием теплового загрязнения Пермской ГРЭС.....	61
С.Г. Копысов, А.В. Карпов Учёт ландшафтных условий в методе гидроклиматических расчётов	67

В.Н. Кузин, Е.Н. Голубева Моделирование гидрофизических процессов в Аральском море на основе 3D модели	72
А.Ф. Курбацкий, Л.И. Курбацкая Особенности вихревого перемешивания и энергетика турбулентности в устойчиво стратифицированных течениях окружающей среды	79
Л.А. Кустарева Теория и практика акклиматизации на примере озера Иссык-Куль	91
О.В. Ларченко, С.А. Двинских Функциональная роль водного фактора в природно-антропогенных комплексах (на примере Усть-Качкинской рекреационной зоны)	96
В.Г. Лужецкий Газовыделение в Телецком озере	101
В.К. Маев, А.А. Фоменко Воспроизведение региональных гидрофизических характеристик на основе региональной климатической модели и данных реанализа	105
В.В. Малахова, Е.Н. Голубева Роль речного стока в увеличении концентрации растворенного метана в водах Восточно-Сибирского шельфа	110
Е.И. Морару, И.И. Ипполитов, С.В. Логинов Связь изменчивостей потоков тепла в Северной Атлантике с гидрометеорологическими условиями Сибири в период с 1960 по 2009 годы	114
П.В. Новороцкий Сток реки Амур в условиях меняющегося климата и антропогенных факторов	118
В.В. Паромов, Л.Н. Шантыкова Внутригодовой режим стока рек Алтае-Саянской горной области в условиях климатических изменений	121
О.Г. Савичев Математическая модель месячного водного баланса водосборов таёжных рек Западной Сибири	126
В.М. Савкин, С.Я. Двуреченская Приоритетные компоненты водно-ресурсной системы Новосибирского гидроузла	130
В.А. Семёнов, И.В. Семёнова, Т.В. Большух, Е.И. Авдюшкина Климатическая обусловленность экстремальности гидрологических явлений на реках и экологического состояния рек и водоёмов в горах юга Сибири	135
К.И. Соколов, И.И. Ипполитов, С.В. Логинов Исследование содержания влаги на различных изобарических уровнях на территории Западной Сибири за период 1891-2008 годы	139
И.А. Суторихин, В.И. Букатый, О.Б. Акулова, А.В. Котовщиков, А.В. Дьяченко, С.А. Литвиненко Сезонная динамика гидротермических параметров, спектральной прозрачности и содержания хлорофилла внутренних водоёмов Алтая	144

<i>Е.Л. Счастливец, С.Г. Пушкин, А.А. Вортилов</i> О трансформации состава подземных вод в районах затопленных шахт Кузбасса	149
<i>Е.А. Цветова</i> Математическое моделирование процессов, приводящих к обновлению глубинных вод Байкала.....	156
<i>Д.В. Черных, Д.В. Золотов, Р.Ю. Бирюков, Т.В. Тарасова</i> Перераспределение зимних осадков в различных ландшафтах и его зависимость от метеоусловий (на примере бассейна реки Касмала, Алтайский край)	160
<i>В.А. Шлычков</i> Гидродинамические аспекты построения численной модели Новосибирского водохранилища.....	165
<i>Н.А. Балдаков, К.Б. Кошелев, О.В. Ловцкая, А.А. Черкашин</i> Инструментальные средства создания веб-ГИС на базе Geoserver	170

CONTENTS

<i>T.A. Averina</i> About Mathematical Model of Particle’s Dispersion in a non Uniform Turbulent Convective Boundary Layer	3
<i>V.Belikov, A. Glotko, I.Belousova, A.Zavadsky</i> Application of Numerical Hydrodynamic Modeling for Solving Border Water Objects in Siberia	7
<i>Dr. G.V. Belonenko, V.S. Saltycova.</i> Dynamics of Water Utilization and Technogenic Load on Water Resources in the Western Siberia Regions.....	16
<i>M.V. Bolgov, E.A.Korobkina, O.V. Kondakova</i> Forecasting Water Level for Lake Chany for Different Water Use Condition in the Watershed.....	18
<i>O.V. Gagarinova</i> Conditions of Self-Purification of Surface Waters of Lake Baikal Basin	27
<i>V.P. Galakhov</i> The Influence of Swamps in the R.Ob’ Basin on Natural Regulation of Surface Runoff.....	30
<i>V.A. Zemtsov, D.A. Vershinin, N.G. Inishev</i> Application of Imitative Computer Models of the River Network Reaches for Computation and Forecast of Velocity Fields, Sediment Flow and River Channel Deformations..	34
<i>A.T. Zinoviev, V.P. Galakhov, E.D. Kosheleva, O.V. Lovtskaya</i> Formation of Surface Runoff in the South of Western Siberia Climate Change.....	37
<i>A.T. Zinovyev A.T., E.Yu. Mitrofanova, E.I. Tretyakova, K.V. Marusin, A.V. Dyachenko, R.Yu. Gnatovsky, N.G. Granin, V.V. Blinov</i> Lake Teletskoye Integrated Study: Termal Regime, Hydrochemical and Hydrobiological Characteristics	43
<i>D.V. Zolotov, O.P. Nikolaeva, D.V. Chernykh</i> The Analysis of Climatic-Hydrologic Background for Water Resources Assessment (to the Technique for Landscape-Hydrologic Studies).....	48
<i>E.V. Kalneus, V.S. Kuskovskiyi</i> The Groundwater Searching by Magnetic Resonance Sounding	52
<i>Yu.B. Kirsta, O.V. Lovtskaya, A.V. Puzanov</i> Simulation Mathematical Model of Suspended Material Drain in Mountain River Basins.....	57
<i>A.B. Kitaev, V.M. Noskov.</i> Formation of Temperature Regime of Damb Part Kamskoe Reservoir under Influents Warm Soil from Perm Warm Station.....	61
<i>S.G. Kopysov, A.V. Karpov</i> Correction for Landscape Conditions in the Hydroclime Simulation Method.....	67
<i>V.I. Kuzin, E.N. Golubeva</i> Modeling of the Hydrothermodynamical Processes in the Aral Sea on the Base of 3D Model.....	72
<i>A.F. Kurbatskiy, L.I. Kurbatskaya</i> Features of Eddy Mixing and Energetics of Turbulence in Stably Stratified Flows of Environment.....	79
<i>L.A. Kustareva</i> Theory and Practice of Accimatization through the Example of Lake of Issyk-Kul	91

<i>O.V. Larhcenko, S.A. Dvinskii</i> Functional Role of a Water Factor in Natural and Anthropogenous Complexes (on an Example of the Ust-Kachka Recreational Zone)	96
<i>V.G. Luzhetskoye</i> Gassing in Lake Teletskoye	101
<i>V.K. Maev, A.A. Fomenko</i> Reproduction of Regional Hydrophysical Characteristics on the Base of Regional Climatic Model and Reanalysis Data... ..	105
<i>V.V. Malakhova, E.N. Golubeva</i> The Role of River Runoff in Increasing of Dissolved Methane Concentration in East Siberian Shelf Waters.....	110
<i>E.I. Moraru, I.I. Ippolitov, S.V. Loginov</i> Connection of Variability of Heat Fluxes in the North Atlantic With Hydrometeorological Conditions of Siberia in the Period From 1960 To 2009.....	114
<i>P.V. Novorotsky</i> Runoff of the Amur River in Conditions of a Changing Climate and Anthropogenous Factors	118
<i>V.V. Paromov, L.N. Shantikova</i> Intra-Flow Regime of the Rivers of the Altai-Sayan Mountain Region To Climate Change	121
<i>O.G. Savichev</i> Mathematical Model of Monthly Water Balance of Taiga River Basins in the Western Siberia.....	126
<i>V.M. Savkin, S.Ya. Dvurechrenskaya</i> Priorities of Novosibirsk Hydrosystem's Water Storage Utilization	130
<i>V.A. Semyonov, I.V. Semenova, T.V. Bolbuh, E.I. Avdyshkina</i> Climatic Causality of Extreme Hydrological Events on Rivers and Ecological State of Mountain Rivers and Water Bodies in Southern Siberia.....	135
<i>K.I. Sokolov, I.I. Ippolitov, S.V. Loginov</i> Investigation of Moisture Content At Different Isobaric Levels Over the Territory of Western Siberia During the Period of 1891-2008.....	139
<i>I.A. Sutorikhin, V.I. Bukaty, O.B. Akulova, A.V. Kotovschikov, A.V. Dyachenko, S.A. Litvinenko</i> Seasonal Dynamics of Hydrothermal Parameters, Spectral Transparency and Chlorophyll Content of Inland Waters of the Altai.....	144
<i>E.L. Schastlivtsev, S.G. Pushkin, A.A. Vorotilov</i> About Transformation of Composition of Groundwater in Areas of Flooded Mines of Kuzbass.....	149
<i>E.A. Tsvetova</i> Mathematical Modeling of Processes Leading To Deep Water Renewal in Lake Baikal	156
<i>D.V. Chernykh, D.V. Zolotov, R.Y. Biryukov, T.V. Tarasova</i> Redistribution of Winter Precipitation in Different Landscapes and its Dependence on Meteorological Conditions (as a Case Study Kasmala River Basin, Altai Krai)..	160
<i>V.A. Shlychkov</i> Hydrodynamical Aspects of Construction of Numerical Model of the Novosibirsk Reservoir.....	165
<i>N.A. Baldakov, K.B. Koshelev, O.V. Lovtskaya, A.A. Cherkashin</i> Tools for creating Web-GIS Based on GeoServer	170

Научное издание

**ВОДНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
СИБИРИ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

(в трех томах)

Т. I

**Формирование водных ресурсов суши в условиях природных и
антропогенных воздействий**

Труды Всероссийской научной конференции с международным участием,
посвященной 25-летию юбилею Института водных и экологических проблем

СО РАН

(20-24 августа 2012 г., Барнаул)

Подготовка оригинал-макета О.В. Ловцкой
Обложка – фото и дизайн Е.Ю. Митрофановой

Подписано в печать 01.07.2012. Формат 60x84/16.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 10,57
Тираж 300 экз. Заказ 45.

Институт водных и экологических проблем СО РАН
656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1

Отпечатано в типографии ООО «Пять плюс»
656049, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 73
тел. (385-2) 62-85-57, e-mail: fiveplus07@mail.ru