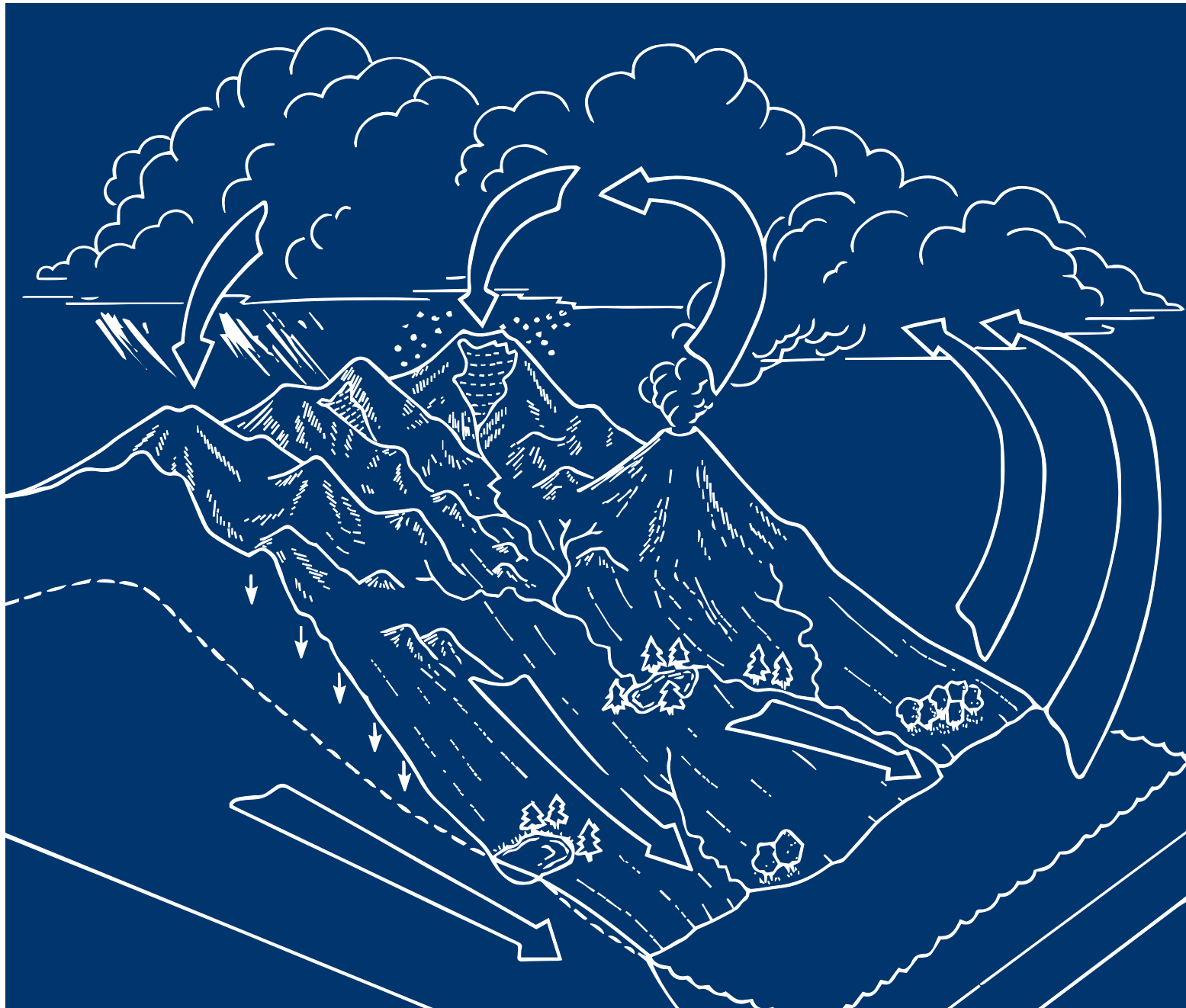




ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДЫ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

ТРУДЫ

IV

ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

МОСКВА



15–18 СЕНТЯБРЯ



2015 ГОД

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ОНЗ РАН "ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ СУШИ"
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ МИНИСТЕРСТВА
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РФ
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДЫ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Труды Четвертой
Всероссийской научной конференции
с международным участием

15–18 сентября 2015 года

МОСКВА
2015

Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов: Труды Четвертой Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 15–18 сентября 2015 г. / ИВП РАН: отв. ред. Болгов М.В. – Москва: ИВП РАН, 2015. – 560 с.

В сборник вошли материалы четвертой конференции по фундаментальным проблемам воды и водных ресурсов, прошедшей в г. Москве 15–18 сентября 2015 г.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, специализирующихся в области фундаментальных проблем гидрологии, гидрофизики, гидрохимии и экологии поверхностных и подземных вод, а также в области водопользования и управления водохозяйственными системами.

Fundamental Problems of Water and Water resources: Proceedings of IV Russian Scientific Conference – Moscow: Water Problems Institute RAS, 2015. – 560 p.

The proceedings include the papers of proceedings of scientific conference on fundamental problems of water and water resources, which was held on 15–18 September in Moscow. The book will be useful for specialists in the field of hydrology, hydrophysics, hydrochemistry, limnology and ecology, as well as in the field of water use and water management.

РЕДАКЦИОННАЯ ГРУППА:

Д.т.н. Болгов М.В. – ответственный редактор

Д.г.н. Коронкевич Н.И. (ИГ РАН, Москва), д.ф.-м.н. Веницианов Е.В. (ИВП РАН, Москва),
д.г.н. Винокуров Ю.И. (ИВЭП СО РАН, Барнаул), д.г.н. Георгиевский В.Ю. (ГТИ, Санкт-Петербург),
д.г.н. Корытный Л.М. (ИГ СО РАН, Иркутск), д.г.н. Лепихин А.П. (ГИ УРО РАН, Пермь),
д.г.-м.н. Поздняков С.П. (МГУ им. М.В. Ломоносова, Геологический факультет, Москва),
д.г.-м.н. Зекцер И.С. (ИВП РАН, Москва), д.ф.-м.н. Кучмент Л.С. (ИВП РАН, Москва),
д.ф.-м.н. Зырянов В.Н. (ИВП РАН, Москва), д.г.н. Новикова Н.М. (ИВП РАН, Москва),
д.г.н. Кузьмина Ж.В. (ИВП РАН, Москва), к.т.н. Коробкина Е.А. (ИВП РАН, Москва)

ISBN 978-5-9905659-7-5

Материалы конференции публикуются с сохранением авторского стиля изложения с небольшими редакторскими правками, в основном, в отношении пунктуации и орфографии. Ответственность за содержание представленных к публикации докладов и иллюстраций к ним несут авторы.

Организация конференции и издание материалов конференции осуществлены Институтом водных проблем Российской академии наук при финансовой поддержке Федерального агентства водных ресурсов Министерства природных ресурсов и экологии РФ и Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-05-20694).

© ИВП РАН

© Авторы докладов

© Евгения Бубер, оригинал-макет, дизайн полос, верстка, www.igiuk.com

МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАКСИМАЛЬНОГО СТОКА ДОЖДЕВЫХ ПАВОДКОВ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА ДЛЯ РЕК ГОРНОГО КРЫМА

Овчарук В.А., Тодорова Е.И.

Одесский государственный экологический университет, Одесса, Украина
dean-gid@odeku.edu.ua

Описывается методика расчета характеристик максимального стока для рек Горного Крыма.

ВВЕДЕНИЕ

Территория Крыма относится к паводкоопасным регионам, соответственно обоснование методики расчета максимального стока для неизученных рек является актуальной научной задачей для данной территории.

По своему водному режиму реки Крыма относятся к рекам с паводочным режимом крымского подтипа [Кузин, 1960]. В паводочный период происходит 80–95% всего годового стока. Расходы воды на Крымских реках во время паводков резко возрастают, абсолютные максимумы формируются в теплый период года при выпадении обильных дождей, и могут в 200–400 раз превышать среднегодовые расходы воды.

ИСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В работе рассматриваются реки, которые протекают по западной и восточной частям северного склона Крымских гор и Южного берега Крыма. Для нормирования характеристик максимального стока дождевых паводков рек Горного Крыма использованы материалы режимных изданий за многолетний период наблюдений (от начала наблюдений по 2010 г. включительно) по 56 водосборам. Диапазон изменения площадей – от 0,32 до 3540 км², наибольшая продолжительность наблюдений составляет 82 года.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Несмотря на большое разнообразие формул применяемых для расчета максимального стока дождевых паводков, для горных рек предлагаются различные варианты редуцированных формул, нашедшие широкое распространение во многих странах мира. Базовое уравнение для этого вида формул можно представить в виде

$$q_m = \frac{q'_m}{(F + 1)^{n_1}} \quad (1)$$

Редуцированного вида формула также может быть получена непосредственно из модели русловых изохрон. Базовой структурой для них является формула (2) в редакции Е.Д. Гопченко [Гопченко, Овчарук, 2002]

$$q_m = q'_m \Psi(t_p / T_0) \varepsilon_F \quad (2)$$

Сопоставив уравнения (1) и (2), получим

$$\Psi(t_p / T_0) \varepsilon_F = \frac{1}{(F + 1)^{n_1}} \quad (3)$$

Тогда редуцированная формула упрощается до уровня

$$q_m = \frac{q'_m}{(F + 1)^{n_1}} \quad (4)$$

Расчетное выражение для q'_m имеет вид

$$q'_m = \frac{n + 1}{n} \frac{1}{T_0} Y_m \quad (5)$$

где $(n + 1)/n$ – коэффициент неравномерности склонового притока; T_0 – продолжительность притока воды со склонов в русловую сеть, час; Y_m – слой стока за паводок, мм.

Таким образом, для нормирования характеристик максимального стока паводков теплого периода в работе использована модифицированная редуцированная структура вида (4).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На первом этапе работы проведена стандартная статистическая обработка исходной информации по максимальному стоку паводков рек рассматриваемой территории. В результате получены средние многолетние значения максимальных расходов и слоев стока паводков, а также соот-

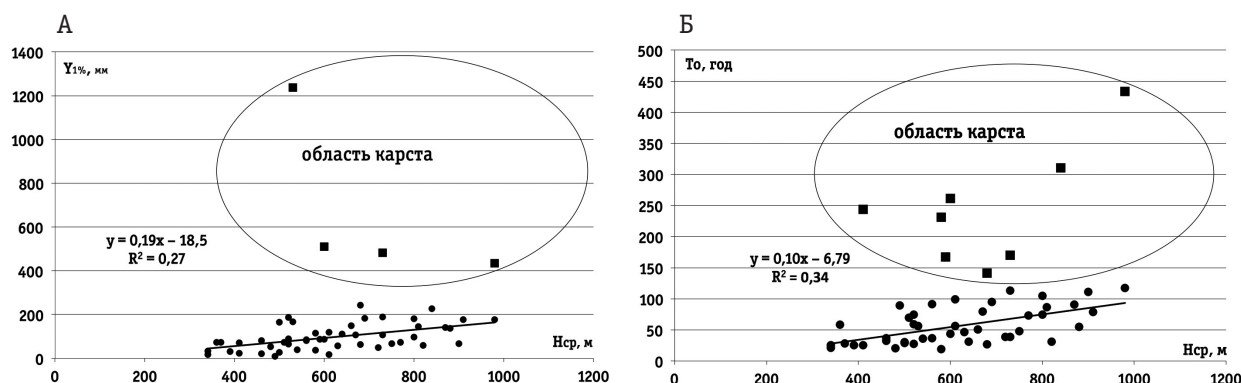


Рис. 1. Зависимость слоев стока паводков 1%-ой обеспеченности (А) и продолжительности притока воды со склонов в русловую сеть (Б) от высоты водосборов рек Горного Крыма

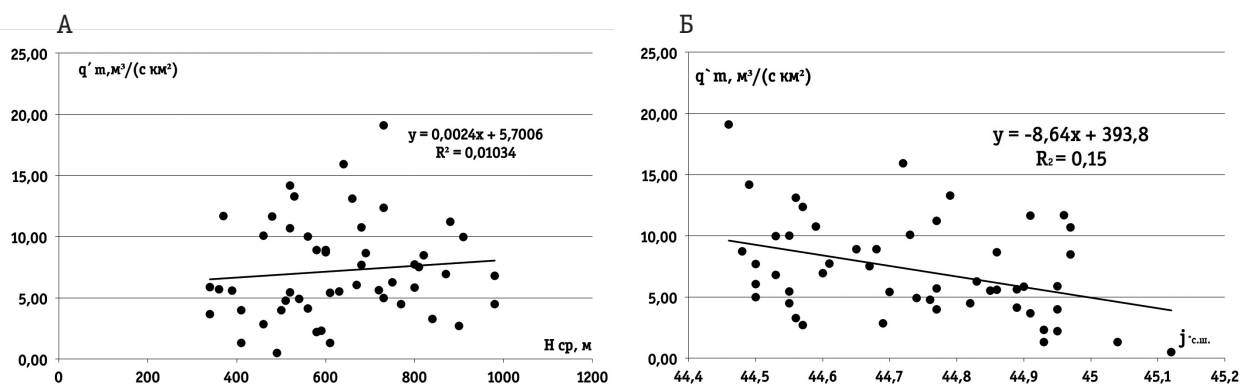


Рис. 2. Зависимость максимального модуля q'_m от высоты водосборов (А) и от широты центров тяжести водосборов (Б) рек Горного Крыма

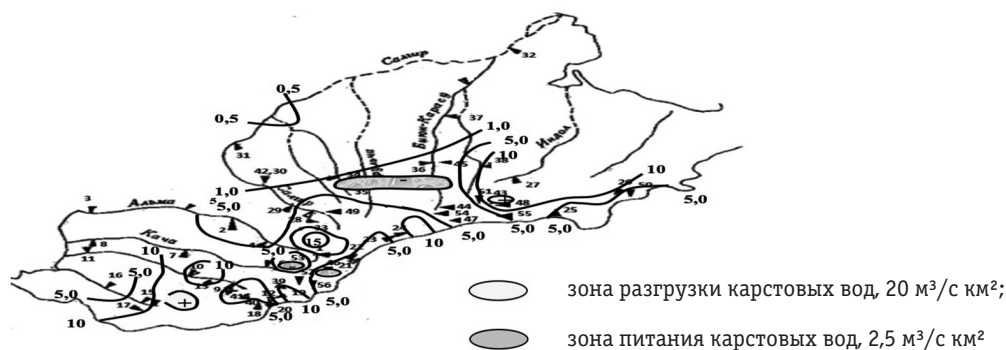


Рис. 3. Распределение максимальных модулей склонового притока по территории Горного Крыма, $\text{м}^3/\text{с км}^2$

ветствующие им коэффициенты вариации и асимметрии. Характерной особенностью территории является большая изменчивость расчетных характеристик стока, а также, во многих случаях, несоответствие стока величине площади водосбора, что можно объяснить наличием карста. Далее, имея все необходимые данные, определены расходы и слои стока редкой вероятности превышения (1, 3, 5 и 10%). С целью обобщения расчетных характеристик по территории исследовалась их факторная обусловленность. Установлено, что для рек Горного Крыма наблюдается четкая вы-

сотная зональность в распределении характеристик склонового стока – его продолжительности T_0 и слоя стока Y_m (рис.1).

Что касается коэффициента неравномерности $(n + 1)/n$, то он осреднен для рек исследуемой территории на уровне 16. Поскольку для рек Горного Крыма обе характеристики склонового притока изменяются в одном направлении с ростом высоты водосборов, то интегральная характеристика склонового притока (его максимальный модуль q'_m), рассчитанная по формуле (5), практически не зависит от этого фактора (рис. 2А).

С другой стороны, получена зависимость q'_m от широты центров тяжести водосборов (рис. 2Б). В данном случае зависимость выражена довольно четко, со значимым коэффициентом корреляции ($r = 0,39$), что является основанием для картирования максимального модуля склонового притока (рис. 3).

В целом расчетные модули увеличиваются с северо-востока на юг от $0,5 \text{ м}^3/\text{с}\cdot\text{км}^2$ до $15 \text{ м}^3/\text{с}\cdot\text{км}^2$. В отдельных районах наблюдаются локальные максимумы (до $20 \text{ м}^3/\text{с}\cdot\text{км}^2$) и минимумы (до $2,5 \text{ м}^3/\text{с}\cdot\text{км}^2$) связанные с зонами разгрузки и питания карста, соответственно.

Для обоснования показателя степени редукции n_1 в логарифмических координатах построена зависимость максимальных модулей стока от площа-

ди водосборов, которая позволила получить региональное значение n_1 на уровне 0,53.

Таким образом, для рек Горного Крыма предлагается следующая расчетная формула для максимальных модулей паводков теплового периода:

$$q_m = \frac{q'_m}{(F + 1)^{0,53}} \quad (6)$$

где q'_m – максимальный модуль склонового притока, определяемый по карте (рис.3).

Точность расчета по предлагаемой методике находится на уровне 22,6%, что при точности исходной информации $\pm 22\%$ является хорошим результатом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гопченко Е.Д., Овчарук В.А. Формирование максимального стока весеннего половодья в условиях юга Украины. – Одесса: ТЭС, 2002. – 110 с.

Кузин П.С. Классификация рек и гидрологическое районирование СССР. – Л.; Гидрометеиздат, 1960. – 455 с.

METHOD OF NORMALIZATION OF CHARACTERISTICS OF MAXIMAL RUNOFF OF FLOODS CAUSED BY RAIN DURING WARM PERIOD FOR THE RIVERS OF MOUNTAIN CRIMEA

Ovcharuk V.A., Todorova E.I.

Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine
dean-gid@odeku.edu.ua

ABSTRACT

Methodology of the calculation of maximum runoff characteristics for rivers of the Crimean Mountains is described in this paper.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ PLENARY SESSION	
ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Георгиевский В.Ю. RIVERS WATER RESOURCES OF THE RUSSIAN FEDERATION Georgievsky V.Yu.	5
КОНФЛИКТЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ: ГЛОБАЛЬНЫЙ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТЫ Тулохонов А.К. CONFLICTS OF WATER CONSUMPTION: GLOBAL AND REGIONAL ASPECTS Tulokhonov A.K.	9
ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ: ОЦЕНКИ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ Болгов М.В. EXTREME HYDROLOGICAL EVENTS: ESTIMATION AND DECISION MAKING UNDER CONDITION OF THE UNCERTAINTY OF ITS FACTORS OF FORMATION Bolgov M.V.	13
НОВАЯ ПАРАДИГМА ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА КРУПНЕЙШИХ ВОДОЕМОВ РОССИИ НА ПРИМЕРЕ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА Румянцев В.А., Крюков Л.Н. NEW PARADIGM OF THE STATE MONITORING OF THE LARGEST RESERVOIRS OF RUSSIA ON THE EXAMPLE OF LAKE LADOGA Rumyantsev V.A., Kryukov L.N.	20
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ Веницианов Е.В. MODERN PROBLEMS OF THE WATER RESOURCES PROTECTION Venitsianov Ye.V.	24
ПОДЗЕМНЫЕ РАСТВОРЫ – ОСНОВНАЯ СРЕДА ОБРАЗОВАНИЯ СЛОЖНОСТЕЙ Шварцев С.Л. UNDERGROUND SOLUTIONS – MAINLY AMONG EDUCATION DIFFICULTY Shvartsev S.L.	28
СРАВНИТЕЛЬНАЯ КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ПРИРОДНЫХ ВОД ЗЕМЛИ Зверев В. П. COMPARATIVE QUANTITATIVE EVALUATION OF PARAMETERS OF NATURAL WATERS OF THE EARTH Zverev V.P.	33
ОЗЁРА И ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОБСТАНОВКИ ПРОШЛОГО: ПАЛЕОЛИМНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ Субетто Д.А. LAKES AND NATURAL-CLIMATIC CONDITION IN THE PAST: PALAEOLYMNOLOGICAL RECONSTRUCTION Subetto D.A.	37
ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ СЕВЕРНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА РОССИИ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА И ЭКОНОМИКИ Филатов Н.Н., Литвиненко А.В., Богданова М.С. WATER RESOURCES NORTHERN ECONOMIC REGION RUSSIA IN A CHANGING CLIMATE AND ECONOMY Filatov N.N., Litvinenko A.V., Bogdanova M.S.	42

СЕКЦИЯ 1

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИДРОЛОГИИ, ГИДРОФИЗИКИ, ГИДРОХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

ПОДСЕКЦИЯ 1.

ГИДРОЛОГИЯ

SECTION 1

ACTUAL PROBLEMS OF HYDROLOGY, HYDROPHYSICS, HYDROCHEMISTRY, ECOLOGY AND WAYS OF THEIR SOLUTION

SUBSECTION 1.1

HYDROLOGY

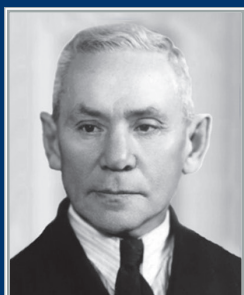
ЭКСТРЕМАЛЬНЫЙ ПАВОДОЧНЫЙ СТОК В ГОРНЫХ РАЙОНАХ ЗОНЫ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ МНОГОЛЕТНЕМЁРЗЛЫХ ПОРОД Аванесова Г.С., Бояринцев Е.Л., Полубок А.Г.	47
EXTREME FLOODS RUNOFF IN MOUNTAIN REGIONS OF SUBAMBIENT PERMAFROST SOILS Avanesova G.S., Boyarintsev Y. L., Polubok A. G.	
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТОВ РЕЧНОГО СТОКА С НЕИЗУЧЕННЫХ ВОДОСБОРОВ Айзель Г.В., Гусев Е.М.	50
MODERN MACHINE LEARNING TECHNIQUES IMPLEMENTATION FOR RUNOFF CALCULATION IN UNGAUGED BASINS Ayzel G.V., Gusev Y.M.	
ВАРИАЦИИ ВОДОЗАПАСА СНЕЖНОГО ПОКРОВА И ИНТЕНСИВНОСТИ ЕГО ТАЯНИЯ КАК ФАКТОР ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ Голубев В.Н., Фролов Д.М.	54
VARIATIONS OF SNOWCOVER WATER EQUIVALENT AND ITS THAWING INTENSITY AS A FACTOR OF A SPRING FLOODS Golubev V.N., Frolov D.M.	
ОЦЕНКА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ И ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ Джамалов Р.Г., Фролова Н.Л., Бугров А.А., Григорьев В.Ю., Киреева М.Б., Рец Е.П., Сафронова Т.И., Телегина А.А., Телегина Е.А.	57
ESTIMATION OF RENEWABLE WATER RESOURCES IN EUROPEAN RUSSIA AND SPACE-TIME ANALYSIS OF THEIR DISTRIBUTION Dzhamalov R.G., Frolova N.L., Bugrov A.A., Grigoriev V.Yu., Kireeva M.B., Rets E.P., Safronova T.I., Telegina A.A., Telegina E.A.	
ВЕРТИКАЛЬНАЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА РУССКОЙ РАВНИНЫ Долгов С.В., Коронкевич Н.И.	61
VERTICAL HYDROLOGICAL STRUCTURE OF RUSSIAN PLAIN Dolgov S.V., Koronkevich N.I.	
ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ЛИНЕАРИЗАЦИИ СВЯЗЕЙ И НОРМАЛИЗАЦИИ ИСХОДНЫХ РЯДОВ ПРИ РАСЧЕТАХ ПО УРАВНЕНИЯМ РЕГРЕССИИ Долинная С.Я., Шелутко В.А.	65
QUESTIONS ON THE USE OF LINEARIZATION AND NORMALIZATION METHODS OF ORIGINAL SERIES IN REGRESSION EQUATIONS' CALCULATING Dolinnaya S. Ya, Shelutko V.A.	
ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ОЗЕР, РАСПОЛОЖЕННЫХ В РЕГИОНАХ НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ Измайлова А.В., Шмакова М.В.	69
TEMPORAL VARIABILITY OF LAKE'S WATER RESOURCES LOCATED IN THE REGIONS OF INSUFFICIENT MOISTURE Izmailova A.V., Shmakova M.V.	
СИСТЕМНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТОКА ГОРНЫХ РЕК Кирста Ю.Б., Пузанов А.В.	73
EXTREME FLOODS RUNOFF IN MOUNTAIN REGIONS OF SUBAMBIENT PERMAFROST SOILS Kirsta Yu.B., Puzanov A.V.	

МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАКСИМАЛЬНОГО СТОКА ДОЖДЕВЫХ ПАВОДКОВ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА ДЛЯ РЕК ГОРНОГО КРЫМА Овчарук В. А., Тодорова Е. И.	77
METHOD OF NORMALIZATION OF CHARACTERISTICS OF MAXIMAL RUNOFF OF FLOODS CAUSED BY RAIN DURING WARM PERIOD FOR THE RIVERS OF MOUNTAIN CRIMEA Ovcharuk V.A., Todorova E.I.	
ПОЛУЧЕНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ОБЩИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ХАРАКТЕРИСТИК МАКСИМАЛЬНОГО СТОКА ПОЛОВОДЬЯ ДЛЯ БАСЕЙНА РЕКИ ВОЛГИ В УСЛОВИЯХ НЕСТАЦИОНАРНОСТИ Осипова Н.В., Филиппова И.А.	80
THE OBTAINING OF REGIONAL RELATIONS BETWEEN MAXIMUM FLOOD RUNOFF CHARACTERISTICS FOR VOLGA BASIN IN NON-STATIONARY CONDITIONS Osipova N.V., Filippova I.A.	
ПОСЛЕДСТВИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ПАВОДКА 2014 ГОДА В ГОРНОМ АЛТАЕ Робертус Ю.В., Достовалова М.С.	83
EXTREME FLOODS RUNOFF IN MOUNTAIN REGIONS OF SUBAMBIENT PERMAFROST SOILS Robertus Y.V., Dostovalova M.S.	
МОДЕЛИРОВАНИЕ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ В БАСЕЙНАХ РЕК ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА Семенова О.М., Виноградова Т.А., Лебедева Л.С.	88
SIMULATION OF MAXIMUM FLOWS IN RIVER BASINS ON THE BLACK SEA COAST OF NORTHWEST CAUCASUS Semenova O., Vinogradova T., Lebedeva L.	
МЕТОД ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ДОЛГОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ РАВНИННЫХ РЕК В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ Шакирзанова Ж.Р.	92
METHOD OF REGIONAL LONG-TERM FORECASTS OF SPRING FLOOD CHARACTERISTICS FOR THE PLAIN RIVERS UNDER CLIMATE CHANGE Shakirzanova Zh.R.	
ПОДСЕКЦИЯ 1.2 ГИДРОФИЗИКА	
SUBSECTION 1.2 HYDROPHYSICS	
ЧИСЛЕННАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ В БОЛОТНО-ОЗЕРНЫХ ЛАНДШАФТАХ Белолипецкий В.М., Генова С.Н.	95
NUMERICAL MODEL OF DYNAMICS PERMAFROST IN THE BOG-LAKE LANDSCAPES Belolipetskii V.V., Genova S.N.	
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЗАГЛУБЛЕНИЯ ТУРБУЛЕНТНОГО СЛОЯ В УСТОЙЧИВО СТРАТИФИЦИРОВАННОЙ ЖИДКОСТИ Васильев О.Ф., Овчинникова Т.Э., Черных Г.Г.	98
MATHEMATICAL MODELS OF THE PENETRATION OF A TURBULENT LAYER IN STABLY STRATIFIED FLUID Vasiliev O.F., Ovchinnikova T.E., Chernykh G. G.	
О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА В РЕЧНЫХ И ОЗЕРНО-РЕЧНЫХ СИСТЕМАХ Виноградова Т.А., Никифоровская В.С.	102
ABOUT THE NUMERICAL SIMULATION OF THE HEAT – MASS – TRANSFER PROCESSES OF FORMATION IN RIVER AND LAKE – RIVER SYSTEMS Vinogradova T.A., Nikiforovskaya V.S.	
РОЛЬ РАЗНЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ РЕЖИМА РЕЧНЫХ ДЕЛЬТ Долгополова Е.Н.	106
DIFFERENT FACTORS IMPACT ON THE FORMATION OF RIVER DELTAS REGIME Dolgopolova E.N.	

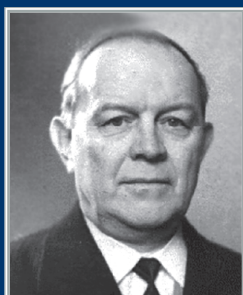
Подписано в печать 24.08.2015. Формат 60×84/8
Печать офсетная. Бум. офс. Усл. печ. л. 32,085
Тираж 200 экз. Заказ 069-15

Отпечатано в типографии
ООО "ДМ-Буквэй"
142100, г. Москва,
Рязанский проспект, д.86/1, стр.3

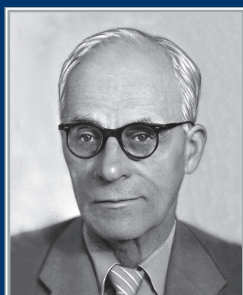
**ЛИШЬ НЕКОТОРЫЕ ИЗ ТЕХ, КТО СОЗДАЛ СОВРЕМЕННУЮ ГИДРОЛОГИЮ,
ПРЕДСТАВЛЕНЫ НА ЭТИХ ФОТОГРАФИЯХ.
ОНИ НАПОМНЯТ НАМ О НАШИХ УЧИТЕЛЯХ И СТАРШИХ ТОВАРИЩАХ,
А МОЛОДОМУ ПОКОЛЕНИЮ ПОЗВОЛЯТ УВИДЕТЬ ЗА ИМЕНАМИ ИЗ "СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ"
ЛИЦА ТЕХ, ИДЕИ КОТОРЫХ ОНИ ПРОДОЛЖАЮТ РАЗВИВАТЬ СЕГОДНЯ**



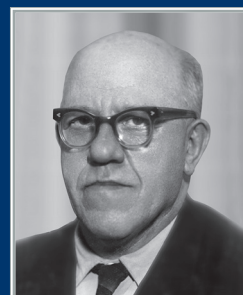
СОКОЛОВСКИЙ Д.Л.



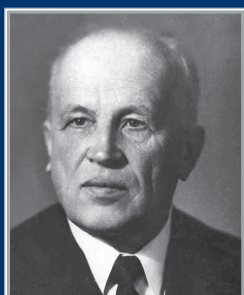
БЕФАНИ А.Н.



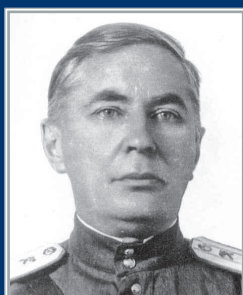
АНДРЕЯНОВ В.Г.



КУЗИН П.С.



КРИЦКИЙ С.Н.



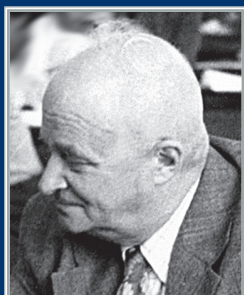
МЕНКЕЛЬ М.Ф.



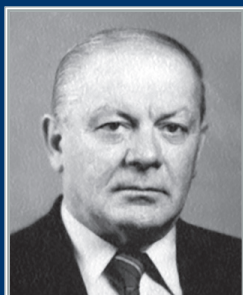
БЛОХИНОВ Е.Г.



РАТКОВИЧ Д.Я.



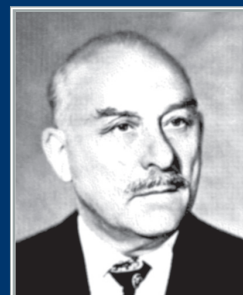
КАРТВЕЛИШВИЛИ Н.А.



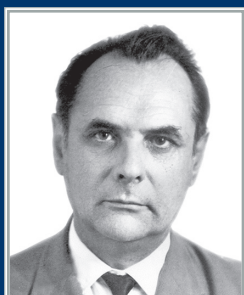
СВАНИДЗЕ Г.Г.



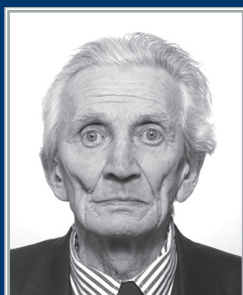
ЧЕБОТАРЕВ А.И.



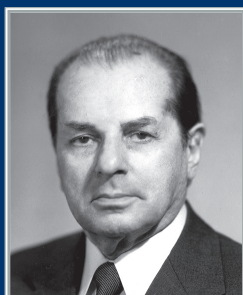
ПОПОВ Е.Г.



КАЛИНИН Г.П.



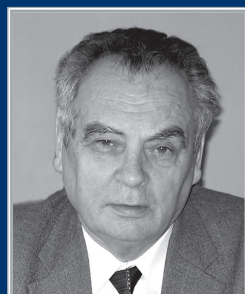
РОЖДЕСТВЕНСКИЙ А.В.



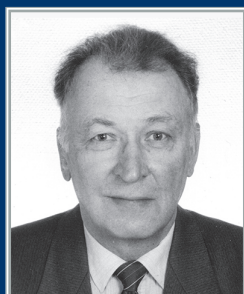
ЛЬВОВИЧ М.И.



АЛЕКСЕЕВ Г.А.



ШИКЛОМАНОВ И.А.



ВИНОГРАДОВ Ю.Б.



ВЛАДИМИРОВ А.М.