

ISSN 1563-0234
Индекс 75868; 25868

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЪ-ФАРАБИ

ХАБАРШЫ ВЕСТНИК

ГЕОГРАФИЯ
СЕРИЯСЫ

СЕРИЯ
ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ

АЛМАТЫ

№2 (29)

2009



ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІ

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АЛЪ-ФАРАБИ

**ҚазҰУ
ХАБАРШЫСЫ**

ГЕОГРАФИЯ СЕРИЯСЫ

**ВЕСТНИК
КазНУ**

СЕРИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ

АЛМАТЫ

№ 2 (29)

2009

Зарегистрирован в Министерстве культуры, информации
и общественного согласия Республики Казахстан, свидетельство № 956-Ж от 25.11.1999 г.
Журнал основан в 1994 г. С 1997 г. выходит 2 раза в год

Редакционная коллегия:

ШМ. Нылыров (научный редактор), В.Г. Сальников (зам. научного редактора), С.Е. Полякова (отв. секретарь),
С.С. Байшоланов, Р.Г. Бексенова, Е.Н. Вилесов, Р.И. Гальперин, Ж.Д. Достай, С.Р. Ердаялетов, К.А. Искакова,
Н.Н. Керимбай, А.Р. Медеу, М.М. Молдаметов, Г.Т. Нысупова, А.В. Чигаркин

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИЧЕСКАЯ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ

Павлюк М.С., Жылкыншова Д.С.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЦИНКА И СВИНЦА В ПОЧВАХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ
ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ЗАПАДНОГО АЛТАЯ 3

Бейсенов О.Е., Бейсенов А.О.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕОМОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ И ИНДУСТРИИ ЮВЕЛИРНОГО ДЕЛА В
КАЗАХСТАНЕ И ПРОБЛЕМЫ ИХ КАДРОВОГО, МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛЬНО-
СЫРЬЕВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 8

Сызылова Д.М., Галимжанов А.Б., Дураков В.Я.

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДТАЙГИ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ 15

Кокорев А.П.

МОНИТОРИНГ ПЛЮМИТНОГО ПОЯСА СЕВЕРНОГО СКОЛА ИТЕЙСКОГО АПАТАУС
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ГИС 20

Бейсенов А.О.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА
МИНЕРАЛЬНОЙ ОСНОВЕ И ПРОБЛЕМЫ ЕЕ НАУЧНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО И СЫРЬЕВОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ 27

Самарханов К.Б.

ГАЗ-ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ КӨМЕГІМЕН ҚҰРАСТЫРЫЛҒАН СЕНЕК АУЫЛЫ МАНЫНДАҒЫ
ЖЫЛКЫМАЛЫ ҚҰМДАРДЫҢ МОРФОМЕТРИЯЛЫҚ КАРТАЛАРЫНА БАҒА БЕРУ 37

Крылова В.С.

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ
АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ 41

Родионова И.А.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В
ЭКОНОМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ 47

Исеева А.М.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОГНОЗА 51

Копытина М.А.

ИНВЕСТИЦИОННАЯ СИТУАЦИЯ В ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН 55

ГИДРОЛОГИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ

<i>Давлетгазиев С.К.</i> РАСЧЕТ НОРМЫ ГОДОВОГО СТОКА РЕК ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА Р. ЖАЙЫК В ПРЕДЕЛАХ ГРАНИЦЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	59
<i>Толубаева Л.С.</i> ВОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ КАЗАХСТАНА: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ, ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ	63
<i>Сатыхов В.Г., Турулина Г.К., Полякова С.Е., Долгих С.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСАДКОВ В КАЗАХСТАНЕ	70
<i>Полякова С.Е., Галанов Е.А.</i> ПОГРЕШНОСТЬ ОЦЕНКИ СРЕДНЕМЕСЯЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ИСПАРЕНИЯ С ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В АРИДНЫХ И ГОРНЫХ РАЙОНАХ	78
<i>Батырбаева С.М.</i> ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ	85
<i>Радченко Г.С.</i> КРУПНЫЕ АНОМАЛИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЗИМОЙ НА ЮГЕ КАЗАХСТАНА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ	88
<i>Гаверилова Л.П.</i> ТИПИЗАЦИЯ ОБЛАЧНОСТИ ПО СПУТНИКОВЫМ СНИМКАМ В РАЙОНЕ ПАВЛОДАРА В ИЮЛЕ	92
<i>Каузов А.М.</i> РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНЫХ СНЕГОЗАПАСОВ В ЗЕРНОСЕЮЩЕЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ	96

ГЕОЭКОЛОГИЯ

<i>Аскарова М.А.</i> ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАГРЯЗЕННОСТЬЮ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА	104
<i>Аскарова М.А.</i> ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ: ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ	111
<i>Альмагамбетова Л.Ж.</i> МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ КАРАЧАГАНАКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	120
<i>Салаватова Ф.Р.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ	124

РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ И ТУРИЗМ

<i>Ердагалетов С.Р., Нуррахмедова С.А.</i> К ВОПРОСУ О ТУРИСТСКОМ БРЕНДЕ КАЗАХСТАНА	127
<i>Мазбаев О.Б.</i> ЖЕТІСУ Өңірінде туризм еластегін қалыптастырудың негіздері мен түйінді мәселелері	131
<i>Алиев Ж.Н., Аздобаева А.Б.</i> КАЗАҚСТАН ТУРИЗМІНДЕГІ ЖАҒАМАЛЫҚ ІС ӘРЕКЕТ	135
<i>Хен А.П.</i> КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА И РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК ДЛЯ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	139

КТОИШКА

ПРОФЕССОРУ ГАЛЫПЕРИН РОБЕРТУ ИЗРАИЛЕВИЧУ – 75 ЛЕТ	144
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ, У КОТОРОГО НЕТ АНАЛОГОВ	145
НОВОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО ОСНОВАМ ТУРИСТСКОЙ КАРТОГРАФИИ	147

С.Е. Полякова, Е.А. Таланов

ПОГРЕШНОСТЬ ОЦЕНКИ СРЕДНЕМЕСЯЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ИСПАРЕНИЯ С ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В АРИДНЫХ И ГОРНЫХ РАЙОНАХ

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы

Оценка погрешности измерения и расчета среднесезонных значений испарения с водной поверхности является актуальной задачей и имеет прикладное значение для определения водных ресурсов в аридных и горных районах. Полученные пространственно-временные закономерности распределения испаряемости для ландшафтных зон Казахстана согласуются с данными натурных измерений метеорологических характеристик в Среднеазиатском регионе.

Возобновляемые водные ресурсы (среднегодовой сток рек) оценивают на основе выявления зависимостей от осадков, температуры воздуха и других метеорологических характеристик или путем расчета по норме осадков и испарения непосредственно по уравнению многолетнего водного баланса. Э.М. Ольдекоп предложил нелинейное уравнение для расчета нормы испарения в зависимости от осадков и испаряемости. М.И. Будыко для расчета испаряемости предложил использовать отношение радиационного баланса увлажненной поверхности к удельной теплоте испарения, что позволяет рассматривать систему уравнений водного и теплового балансов. Метод М.И. Будыко, усовершенствованный впоследствии Л.И. Зубенко, широко используется для расчета не только среднесезонных характеристик, но и суммарного испарения с речных бассейнов за отдельные годы и сезоны. Однако существует мнение [1], что «методы оценки возобновляемых водных ресурсов по метеорологическим данным ... не могут дать надежных результатов и почти не пригодны для практических расчетов, особенно для стран и регионов с ограниченными водными ресурсами». При этом отмечают несколько причин. Во-первых, из-за малой точности они неприменимы для аридных и семиаридных территорий, где речной сток очень мал и по абсолютной величине близок к погрешности определения испарения и осадков, а также для регионов, где нет надежно измеренных осадков. Во-вторых, с помощью этих методов практически невозможно оценить водные ресурсы за каждый конкретный год (тем более за сезон и месяц) в бассейнах трансграничных рек, когда значительный объем речного стока не формируется на рассматриваемой территории, а приходит извне.

На территории Казахстана общая площадь водной поверхности (естественных водоемов, без Каспийского и Аральского морей, водохранилищ и плесовых озер) составляет более 45000 км² (озерность – 1,66 %). В лесостепной зоне (4,2 % от общей площади) озерность составляет 2,83 %, степной (27,2 %) – 1,76 %, полупустынной (10,3 %) – 0,65 %, пустынной (44,1 %) – 0,65 %, горных районах (занимают 14,2 %) – 1,33 % [2]. Общая площадь прудов и водохранилищ достигает 10 000 км², а с учетом орошаемых земель площади значительно возрастают (только в бассейне р. Сырдарьи они достигают 33000 км², в Иле-Балхашском бассейне – 6485 км²). Со всех площадей, покрытых водой, происходит испарение, которое относят к максимально возможному при данных метеорологических условиях (испаряемость). Перенос водяного пара от поверхности воды или обнаженной почвы (испарение) зависит как от свойств окружающего воздуха, так и от поступления энергии к этой поверхности. Для этого процесса имеют значение многие метеорологические факторы: разность давлений водяного пара у поверхности и в воздухе, температура воздуха и испаряющей поверхности (поскольку температура воздуха определяет давление насыщенного водяного пара), скорость движения воздуха над испаряющей поверхностью, а также поступление энергии в результате поглощения солнечной радиации, адвекция теплого воздуха и накопление тепла над поверхностью раздела воздух–почва (вода). Пониженное

атмосферное давление усиливает испарение, но его влияние с избытком компенсируется понижением температуры воздуха с высотой.

На территории Казахстана в 54 пунктах ведутся наблюдения за испарением с водной поверхности по испарителям в грунте площадью 3000 см^2 (число испарителей ГТИ-3000 составило 51 за период 1950–2005 гг.) и бассейна 20 м^2 (принят за эталон). Большинство водноиспарительных площадок (70 %) расположено на высотах до 500 м над уровнем моря, только пятнадцать – в диапазоне высот 500–2500 м и всего две – выше 2500 м. По данным исследования [3], суточные величины испарения, осредненные за 5-летние периоды и приведенные к одинаковым метеорологическим условиям, отличаются не более чем на 3–4 % от многолетних значений. Было установлено, что коэффициенты вариации средней интенсивности испарения за сезон, вычисленные для ряда станций (они расположены в различных физико-географических условиях), не превышают значения 0,15. Интенсивность испарения, наблюдаемая по испарителям ГТИ-3000, завышена до 20–30 % по сравнению с бассейнами в 20 м^2 , поэтому в показания первых вводят редуцирующие коэффициенты.

В 1987 году наблюдения проводились на восьми водноиспарительных площадках (II типа), где одновременно измерялось испарение в бассейне и ГТИ-3000 (6 наземных, 2 плавучих) [4]. Станция Ясхан (Туркменистан) находится в пустынной зоне между Каспийским и Аральским морями. Здесь годовое количество осадков составляет 143 мм. Среднегодовая скорость ветра равна 2,1 м/с. Грунт нагревается от $7,8^\circ\text{C}$ (февраль) до $32,8^\circ\text{C}$ (август). Сопоставительный анализ данных наблюдений по станции Ясхан показал, что наибольшая погрешность (55 %) измерения испарения (ГТИ-3000 наземная) имеет место в январе–феврале, тогда как весной (март–апрель) она снижается до 30–40 % и в остальную часть года погрешность составляет 20–25 % (рис. 1, линия 1). Для плавучей конструкции (рис. 1, линия 2) при равных метеорологических условиях (табл. 1) погрешности измерения испарения в два раза ниже (около 10 %).

Годовая суммарная солнечная радиация равна 6419 МДж/м^2 , из которых на июль приходится 876 МДж/м^2 (табл. 1). В дневное время величина радиационного баланса (РБ), в основном, определяется значением его коротковолновой части, то есть суммарной радиацией. Так, над пустыней Кызылкум имеется тенденция к возрастанию РБ (за период 1985–1990 гг. относительно величин до 1980 года), особенно заметному весной (Тамды, 9 %) и летом (Тамды, 22 %) [6]. В Приаралье (Ташкент), напротив, происходило уменьшение РБ, достигающее в апреле 12 %, а летом и осенью – 4 % и 3 %. В Ферганской долине зимой отмечается уменьшение РБ на 13 %, а в другие сезоны (апрель, июль, октябрь) – увеличение на 28 %, 32 % и 13 % соответственно.

Для Аральского моря (по данным [5]) относительные погрешности расчета испарения изменяются в течение года: зимой – от 35 % до 55 %, весной – 35–45 %, летом и осенью около 30 % (рис. 1, линия 3). Рассчитанные разными методами относительные погрешности испарения с водной поверхности согласуются между собой, особенно в летний период (Кайраккумское вдхр., Капшагай) и отклоняются от эталона на 25–30 % (рис. 1).

Для станции Ашхабад внутригодовое распределение относительной погрешности испарения с водной поверхности отличается значительным ростом (45–55 %) в период с мая по август 1987 года (рис. 1). Повышенная интенсивность суммарного испарения обусловлена

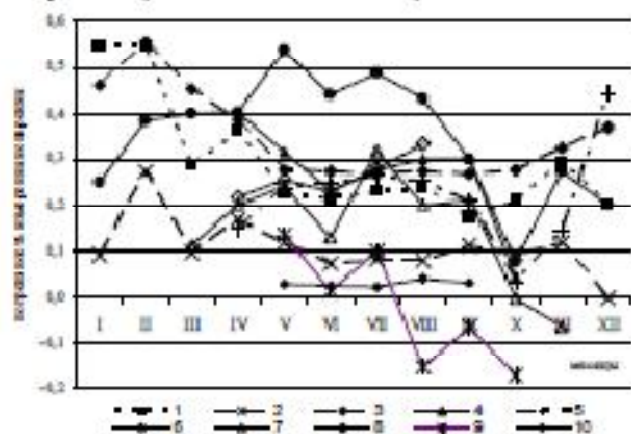


Рис. 1. Погрешность измерения испарения (испарители ГТИ-3000) по отношению к эталону (бассейн 20 м^2) на водноиспарительных станциях: Ясхан (1, 2 – плавучий испаритель); Капшагай (4); Кайраккумское вдхр. (5); Бозсу (6); Бишкек (7); Пржевальск (8); Теректы (9); Ашхабад (10). Средние погрешности расчета испарения с Аральского моря (3) по методу водного баланса [5]

высоким увлажнением территории за счет выпавшего количества осадков в весенний период, особенно в марте (101 мм). Весной температура почвы ниже температуры воды, а летом наблюдается противоположная картина – почва нагревается сильнее, чем водоем. При этом среднемесячные значения скорости ветра достигали 0,6 м/с (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики метеорологических величин и подстилающей поверхности

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Суммарная солнечная радиация на горизонтальную поверхность при средних условиях облачности, МДж/м ²												
Яскан	242	311	458	587	788	860	876	807	623	432	252	183
Ашхабад	226	284	395	536	723	817	840	777	624	449	275	195
Кызылча	319	390	542	541	660	777	823	795	599	412	297	259
Пржевальск	329	407	632	739	774	734	706	672	571	472	335	290
Осадки, мм												
Яскан	3,3	14,4	23,5	21,0			9,1		2,4	16,6	32,9	20,1
Ашхабад	4,3	10,9	101,0	13,6	14,5		3,8		2,7	34,8	11,5	18,8
Кызылча					42,9	38,7	94,6	36,1	28,5			
Пржевальск					24,8	92,2	101,9	29,2	81,7	52,8		
Скорость ветра, м/с												
Яскан	2,0	2,2	2,7	2,2	3,0	2,5	1,9	1,7	1,9	2,3	1,7	1,6
Ашхабад	0,5	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5	0,6
Кызылча					1,7	2,3	1,7	1,7	1,6			
Пржевальск					1,8	1,4	1	1,1	1	2,3		
Температура воды, °С												
Яскан	5,7	6,0	10,0	15,4	23,0	26,0	27,5	28,1	22,6	13,2	9,7	4,9
Ашхабад	7,5	8,5	12,0	18,0	25,6	28,9	30,3	30,2	24,4	16,0		
Кызылча					14,6	15,5	17,4	18,8	14,0			
Пржевальск					15,9	18,9	21,6	22,1	17,7	9,4		
Температура почвы (слой 20 см), °С												
Яскан		7,8	11,0	16,0	26,1	30,8	31,9	32,8	27,2	17,1	11,6	6,6
Ашхабад	6,7	8,0	11,0	16,3	26,9	31,3	33,9	34,9	27,9	16,6	11,2	7,1
Кызылча						16,4	19,5	15,0				
Пржевальск					14,4	17,2	20,5	20,9	15,6	8,6		

В горных районах Западного Тянь-Шаня (Кызылча – 2075 м) приток суммарной солнечной радиации в зимний период выше (почти на 30 %), чем для равнинной территории (рис. 2). Продолжительность солнечного сияния в зимние месяцы 130–160 часов. Летом наблюдается снижение величины суммарной солнечной радиации за счет увеличения облачности и их влагосодержания в горах (количество атмосферных осадков составило более 90 мм). Хотя продолжительность солнечного сияния в месяц увеличивается почти в два раза и достигает 220–330 часов. Среднемесячные скорости ветра изменяются в пределах 1,7–2,3 м/с (табл. 2). Похожая климатическая обстановка наблюдалась в 1987 году на станции Пржевальск (1716 м). В летний и осенний периоды температура почвы немного ниже, чем температура воды (15,9 °С – в мае, 22,1 °С – в августе). В горах нормированная погрешность измерения испарения в теплый период года составляет 3–5 % (рис. 1), что связано с высоким притоком суммарной солнечной радиации и слабым температурным контрастом

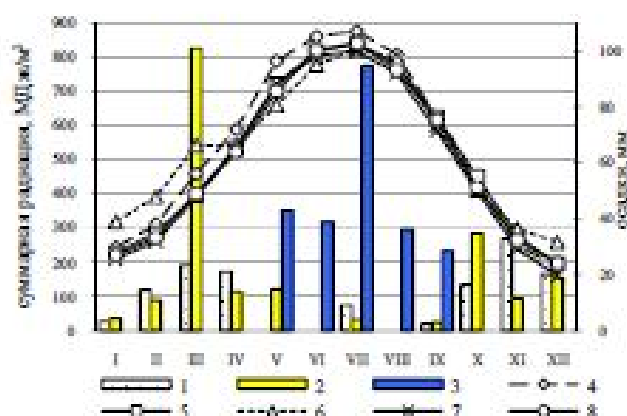


Рис. 2. Внутригодовой ход количества осадков (1–3) и суммарной радиации (4–7) в 1987 году по МС: Танды (1, 4), Ашхабад (2, 5), Кызылча (3, 6), Фергана (7), Душанбе (8)

поверхностей вода–суша. Годовая величина суммарной солнечной радиации достигает 6660 МДж/м^2 (по данным станции Тянь-Шань). Для плавучих испарителей погрешности измерения испарения наименьшие (менее 10 %), так как отмечаются слабые температурные контрасты воды в водоеме и в установке ГТИ-3000.

На территории Казахстана выявлена закономерность в распределении месячных сумм суммарной радиации при средних условиях облачности и ясном небе, в январе от 118 до 241 МДж/м^2 , в июле от 666 до 847 МДж/м^2 , в целом за год от 4623 до 6135 МДж/м^2 (рис. 3). При этом наибольшие величины поглощенной водой суммарной радиации солнца при средней облачности приходятся на июнь ($551\text{--}556 \text{ МДж/м}^2$) в пределах $44\text{--}56^\circ \text{ с.ш.}$ (табл. 2). Градиент изменения притока солнечной радиации внутри года выше в северных районах, поэтому здесь зимой среднемесячная величина составляет $56\text{--}60 \text{ МДж/м}^2$ (декабрь–январь). В южном регионе аналогичные величины достигают $132\text{--}149 \text{ МДж/м}^2$.

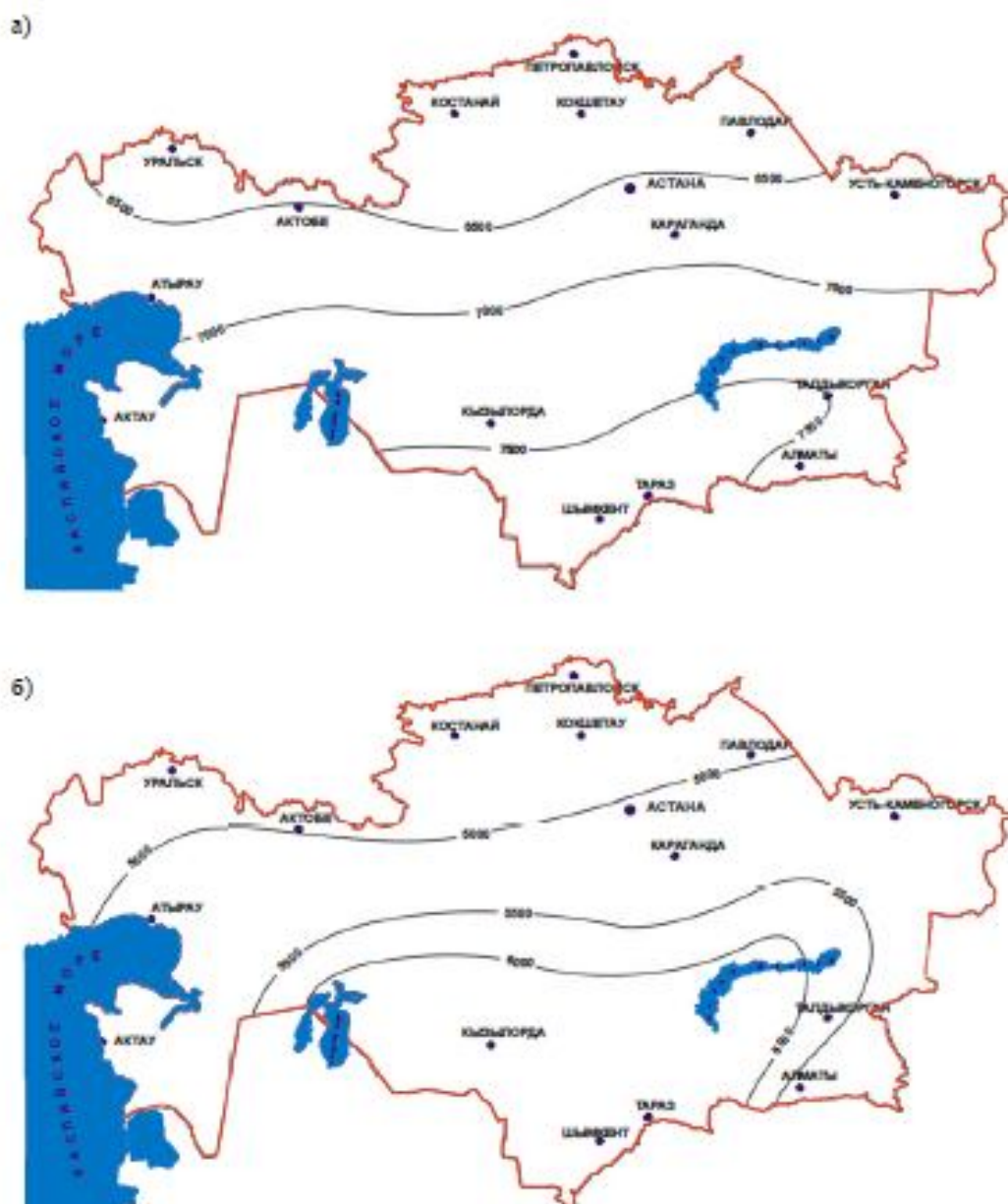


Рис. 3. Распределение годовых сумм суммарной солнечной радиации (МДж/м^2) при ясном небе (а) и при средних условиях облачности (б)

Продолжительность солнечного сияния, которая является важной гелиоэнергетической характеристикой, колеблется от 2100 часов на севере до 3000 часов на юге. В таблице 2 приведены значения внутригодового хода продолжительности солнечного сияния в часах по широтным зонам (ширина 5 градусов) на территории Казахстана. Южнее 50° с.ш. наибольшее число (323–359) часов солнечного сияния приходится на июль, а севернее от этой широты происходит смещение максимума продолжительности солнечного освещения (304 часа) на июнь.

Таблица 2

Величины поглощенной водой суммарной радиации солнца при средней облачности и продолжительность солнечного сияния на территории Казахстана /7, 8/

Широта, ° с.ш.	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	Суммарной радиации, МДж/м²												
56	59,7	117	247	383	514	556	536	438	290	171	84,2	55,9	3453
52	85,7	145	281	410	529	554	538	457	321	205	107	72,7	3705
48	116	175	312	429	533	553	539	470	346	236	134	98,7	3941
44	149	206	338	442	536	551	540	477	367	266	167	132	4173
	Продолжительность солнечного сияния, ч												
55-60	80	124	187	239	289	304	299	240	188	103	73	58	2184
50-55	97	132	182	236	305	320	323	289	225	135	89	78	2410
45-50	123	150	193	247	320	333	347	330	273	188	123	99	2708
40-45	125	141	180	228	305	338	359	343	287	221	148	104	2779

Продолжительность солнечного сияния является объективным количественным показателем облачного покрова. Облачность служит эффективным регулятором процессов трансформации постоянного притока солнечной радиации в неравномерно распределенные (как в пространстве, так и во времени) тепловые потоки в атмосфере. Регулятор этот характерен обратной связью, так как эволюция облачности определяется теми же крупномасштабными процессами, которые она регулирует (температура и ветер, обуславливающие испарение влаги и ее перенос, а также вертикальные движения, приводящие к росту или разрушению облаков). На большей части Средней Азии отмечается снижение продолжительности солнечного сияния и увеличение облачного покрова (десятилетие 1981–1990 относительно многолетнего периода, начиная с 1930 по 1936 гг.). Десятилетие 1981–1990 гг. характеризуется преобладанием типа циркуляции С. При этом отмечают заметное уменьшение повторяемости длительных периодов (4–5 и более 5 сут.) для холодных вторжений и южных циклонов, тогда как более длительными стали антициклонические поля и малоградиентные поля пониженного и повышенного давления /6/. С 1960 по 1985 год уменьшалась повторяемость как ясного, так и пасмурного неба, и участились полужасные дни за счет нижней облачности, которая стала статистически значимой по сравнению с общей облачностью. После 1985 года монотонно увеличивается повторяемость широтного типа циркуляции: в 1992 году отклонение от нормы составило 36 суток по сравнению с 1985 годом, когда отклонение было 4 суток /6/. Значительно уменьшилась повторяемость циркуляции меридионального типа Е: в 1992 году его суммарная продолжительность меньше нормы на 52 суток, тогда как в 1985 году число дней с типом Е было больше нормы на 4. Над территорией Казахстана, начиная с 1998 года, преобладание широтного типа циркуляции III над другими типами (С и Е) становится значимым.

Количество осадков, выпадающих на равнинной части Казахстана, значительно меньше величины испаряемости. Так, на умеренно влажном севере может испариться за год 500–600 мм, что в 2–2,5 раза превышает количество выпадающих здесь осадков. С акватории Северного Каспия за год испаряется 730–760 мм (отклонение годового значения от многолетней нормы достигали $\pm 27\%$). Здесь с мая по сентябрь испаряется 75 % годового объема испарившихся вод: по сезонам в диапазоне 50–56 мм (в апреле и июне) и 62–74 мм

(октябрь) /9/. На засушливом юге величина годовой испаряемости достигает 1000–1200 мм, то есть в 9–10 раз больше годовой суммы осадков. Это свидетельствует о большой сухости климата Казахстана, которая выражается в широком распространении сухостепных и пустынных ландшафтов (рис. 4).

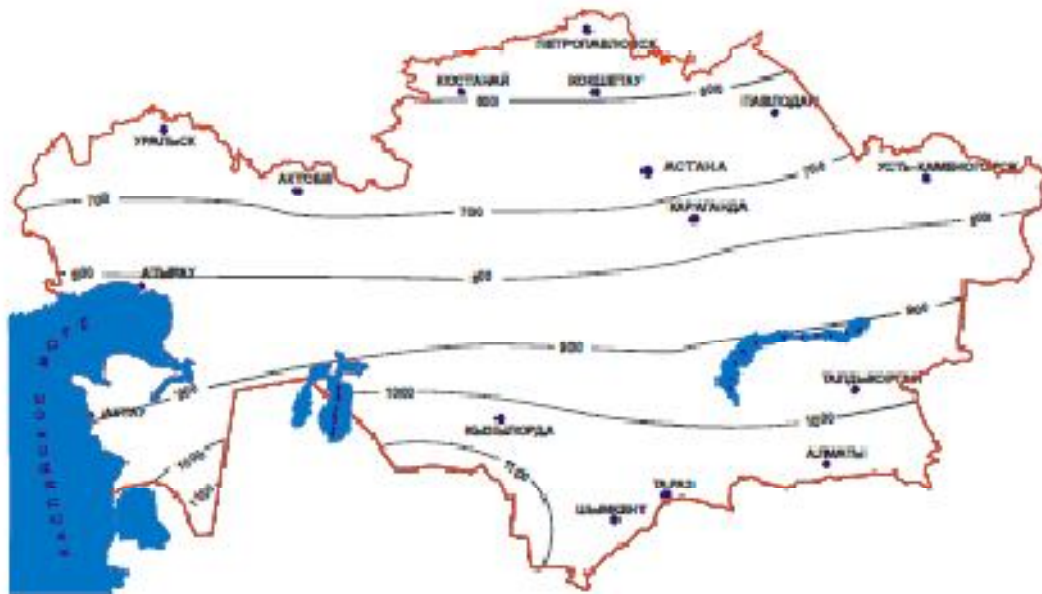


Рис. 4. Испаряемость за год на территории Казахстана

Анализ среднемесячных величин испарения с бассейна 20 м^2 в пунктах, расположенных в различных физико-географических условиях на территории Казахстана, по отношению к испарению с Аральского моря (за период осреднения 1961–1980 гг. – норма) позволяет определить погрешность измерения и ее распределение внутри года (рис. 5). По данным /5/, средние погрешности определения испарения с Аральского моря составляют в теплый период 27–38 %, а зимой они достигают 55 %.

На равнинной территории Казахстана весной (апрель–май) измеренные среднемесячные значения испарения с водной поверхности малого водоема значительно выше (50 % и более) аналогичных величин, полученных для Аральского моря. Летом рассматриваемые аномалии закономерно уменьшаются и характеризуют сглаживание различий испарения с водоемов разных размеров при максимальной величине запасов тепла в воде. В сентябре наблюдается переход от охлаждающего (поглощение тепла на нагревание воды) к обогревающему эффекту воды. В осенний период малые водоемы быстрее реагируют на изменение температуры воздуха, при понижении которой вода охлаждается и, следовательно, замедляется интенсивность испарения по сравнению с большим водоемом, где более высокий запас тепла. На малых водоемах уменьшение интенсивности испарения может достигать 50 % в ноябре (рис. 5). За последние годы потепление климата способствовало повышению интенсивности испарения с водной поверхности на территории Казахстана, что наглядно демонстрируют систематизированные данные по станции Жезказган, где в теплый период года испарение возросло на 30–120 % (рис. 5).

В горах на абсолютной высоте 2500 м в летний период режим интенсивности испарения с водной поверхности (станция Большое Алматинское Озеро) сохраняется на одном уровне (минус 50 %), т.е. ниже (пропорционально на половину величины), чем соответствующее испарение с Аральского моря (рис. 5). Это позволяет сделать заключение, что данные испарительного бассейна (20 м^2) станции БАО репрезентативны для климатических условий горных районов, а внутригодовое распределение интенсивности

испарения с Аральского моря – репрезентативно для равнинной территории Казахстана (с величиной погрешности равной соответствующей линии 12 на рис. 5). Отклонения от закономерного внутригодового распределения интенсивности испарения воды характеризуют особенности процесса испарения под влиянием состояния подстилающей поверхности (увлажненности, растительности и др.).

При этом, конечно, необходимо учитывать погрешности измерения интенсивности испарения, связанные с конструктивными аспектами приборов и методами определения исходных величин. Для годовой величины испарения существующие отклонения как в сторону завышения (весной), так и занижения (осенью) при суммировании компенсируются, поэтому средняя погрешность их оценивается в пределах 10 % [5]. Для региональной оценки водных ресурсов и их использования в теплый период года необходимо учитывать внутригодовое распределение составляющих водного баланса, в том числе величину суммарного испарения.

Таким образом, региональное внутригодовое изменение температуры воздуха существенно сказывается на величине интенсивности испарения с водной поверхности. Учет только метеорологических факторов на процесс испарения будет, как правило, завышать их значения в весенне-летний период и занижать величину испарения в осенний период. Здесь важно учитывать внутригодовое перераспределение тепла в воздухе и на подстилающей поверхности.

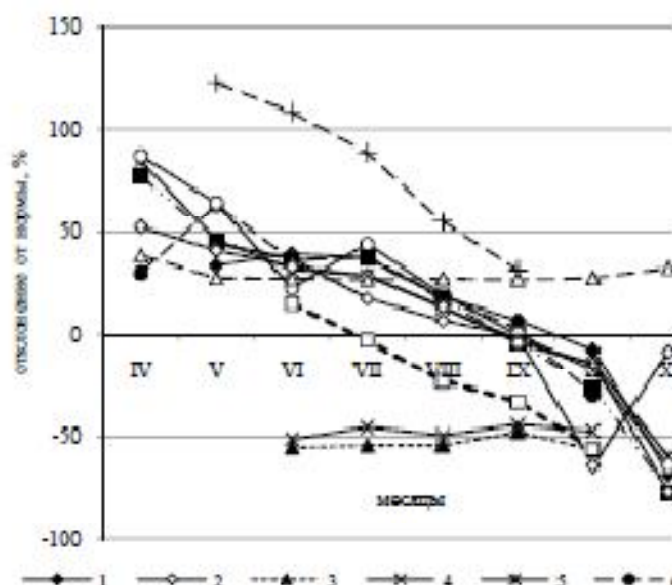


Рис. 5. Внутригодовое распределение относительного отклонения измеренных величин испарения с бассейна 20 м² от принятой нормы, рассчитанной для Аральского моря

1, (2) – Шыманж 1956–1970 (1956–1972); 3, (4) – Ульзин Алма-Ата 1968–1975 (1969–1990); 5 – Кашкысай 1975–1990; 6, (7) – Жезказган 1954–1970, (1960–1989); 8 (9, 10) – Тайтас 1952–56 (1952–1962, 1952–1973); 11 – Тенгиз-Тай (Самарское водр.) 1966–1970; 12 – средняя потребность величины испарения, определенная методом водного баланса [5]

1. Водные ресурсы России и их использование / Под ред. проф. И.А. Шикломанова. – СПб.: Государственный гидрологический институт, 2008. – 600 с.
2. Республика Казахстан. Том 1: Природные условия и ресурсы / Под ред. Н.А. Ислакова, А.Р. Медеу. – Алматы, 2006. – 506 с.
3. Мочалов В.П., Лаптев В.И. К вопросу о расчете испарения с поверхности воды в горных районах. – Алма-Ата, 1971. – С. 158–171.
4. Материалы наблюдений за испарением с водной поверхности за 1987 г. – Вып. 4. – (Казахстан и Средняя Азия) / Под ред. Г.Ф. Валетовой. – Алма-Ата, 1988. – 155 с.
5. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Т. VII. Аральское море. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990. – 195 с.
6. Изменчивость климата Средней Азии / Под ред. Ф.А. Муминова, С.И. Инагамовой. – Ташкент, 1995. – 215 с.
7. Клибашев К.П., Горошков И.Ф. Гидрологические расчеты. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 460 с.
8. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Выпуск 18. Часть 1–3. Казахская ССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – 420 с.
9. Лебедев С.А., Сирота А.М., Остроумова Л.П., Костяной А.Г. Расчет испарения с акватории Каспийского моря по данным дистанционного зондирования // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2008. – Том II. – № 5. – С. 141–147.

С.Е. Полякова, Е.А. Таланов

АРИДТЫҚ ЖӘНЕ ТАУЛЫ АЙМАҚТАРДА СУ БЕТІ БУЛАНУЫНЫҢ ОРТАША АЙЛЫҚ ӨЛШЕМДЕРІН БАҒАЛАҢДАҒЫ ДӘЛСІЗДІК

Аридтық және таулы аймақтарда су ресурсын анықтау үшін және қолдану ретінде маңызы бар нәрсе ол су беті булануының орташа айлық өлшемдерінің. Қазақстанның ландшафттық зоналары үшін алынған уақыт және кеңістік заңдары буланудың бөлінуінің Орта Азиялық региондағы табиғи өзгерістерімен және метеорологиялық сипаттамаларымен үйлеседі.

S.E. Polyakova, E.A. Talanov

ERROR OF AN ESTIMATION OF MONTHLY AVERAGE VALUES OF EVAPORATION FROM AQUATORY IN ARID AND MOUNTAIN AREAS

The estimation of an error of measurement and calculation of monthly average values of evaporation from aquatory is an actual problem and has applied value for definition of water resources in arid and mountain areas. The received existential laws of distribution evaporation for landscape zones of Kazakhstan will be co-ordinated with data of natural measurements of meteorological characteristics in the Central Asian region.

*Статья рекомендована к печати
д.г.н., проф. Р.И. Гальпериным
(кафедра гидрологии суши)*

УДК 665.622:631.574

С.М. Базарбаева

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

РГКП Научно-исследовательский институт охраны труда, г. Актобе

В данной работе показаны результаты гидробиологического исследования токсичности промышленных отходов Актюбинской области методом биотестирования. Наиболее токсичными согласно результатам тестирования являются хромсодержащие отходы и шламы с соединениями сернистого натрия.

В г. Актобе в течение многих лет функционируют два крупнейших предприятия страны – ОАО «АЗХС» и АО «АЗФ», которые расположены в северо-западной части города на расстоянии 300–400 м один от другого и в 1000 м от жилого массива города. На расстоянии 700 м от ОАО «АЗХС» находятся садово-дачные участки горожан. С восточной стороны АЗХС протекает река Илек и ее левый приток река Жинишке.

Другим не менее крупным промышленным объектом города и области является АО АЗФ – филиал ТНК «Казхром», который помимо основной продукции (феррохрома, ферротитана и др. сплавов), выпускает и реализует большой ассортимент вспомогательной продукции (кислород, азот, известь, феррошпиль, щебень, дистиллированная вода, жидкое стекло, углекислота, кирпич и др.). С ростом и развитием производства увеличивается число промышленных выбросов в окружающую среду.

Целью данной работы явилось исследование токсичности промышленных отходов методом биотестирования.

Экспериментальная часть. Биотестирование проводилось по методике определения острой токсичности воды на дафниях СТ РК 17.1.4.01-95 /1/, основанной на установлении