

Василевская Любовь Николаевна, Блохина Валерия Ивановна

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МЕСЯЧНЫХ СУММ ОСАДКОВ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА НА ТЕРРИТОРИИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Представлены результаты исследования закономерностей распределения и временных изменений количества осадков на территории Приморского края в теплый период с 1966 по 2013 гг. Анализировались статистическая структура и тенденции временных рядов месячных сумм осадков. Рассмотрены причины, под влиянием которых сформировались экстремальные паводки в бассейнах дальневосточных рек летом 2013 г.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2014/3/10.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2014. № 3 (82). С. 41-46. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2014/3/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

6. **Старкин С. В.** Профессиональная подготовка аналитиков разведывательного сообщества США в контексте обеспечения внешнеполитического процесса // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2011. № 3. Ч. 2. С. 185-189.
7. **Leon P.** Advice and Consent: The Development of the Policy Sciences. New York: Russell Sage Foundation, 1988. 450 p.
8. **Nathan P. R.** Social Science in Government: Use and Misuse. New York: Basic Books, 1988. 490 p.
9. **Orlan H.** The Nonprofit Research Institute: Its Origins, Operation, Problems and Prospects. New York: McGraw-Hill Book Co., 1972. 436 p.

SPECIFICITY OF THE AMERICAN “THINK TANKS” GENESIS

Bulavin Aleksei Vladimirovich

*Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod
nn-1@inbox.ru*

This article examines “think tanks” evolution in the USA as a special organizational form of expert-analytical institutions in relation to events in the social, economic, political and intellectual spheres of the American society. The author focuses particular attention on the periodization of their formation and development process and comes to the conclusion that there is an organic interconnection of the American “think tanks” institution and the existing network of the channels of influence on the USA politicians.

Key words and phrases: “think tanks”; analytical centres; research organizations; decision-making; public opinion; the USA.

УДК 551.57

Науки о Земле

Представлены результаты исследования закономерностей распределения и временных изменений количества осадков на территории Приморского края в теплый период с 1966 по 2013 гг. Анализировались статистическая структура и тенденции временных рядов месячных сумм осадков. Рассмотрены причины, под влиянием которых сформировались экстремальные паводки в бассейнах дальневосточных рек летом 2013 г.

Ключевые слова и фразы: Приморский край; экстремальные суммы месячных осадков; пространственно-временные особенности; распределение количества осадков; экстремальные паводки.

Василевская Любовь Николаевна, к. геогр. н., доцент

Блохина Валерия Ивановна, к. геогр. н., доцент

Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток

Lubavass@mail.ru; blokhina.vi@dvfu.ru

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МЕСЯЧНЫХ СУММ ОСАДКОВ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА НА ТЕРРИТОРИИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ[©]

Атмосферные осадки – важнейший элемент климатической системы. Их сезонное распределение и межгодовая изменчивость определяют состояние природных экосистем и обуславливают особенности хозяйственной деятельности. В Приморском крае, относящемся к паводкоопасным регионам Российской Федерации, большая часть годовых осадков выпадает с мая по сентябрь, во время летнего муссона [2]. При определенной интенсивности дождя и при определенных условиях (например, наличии преград в водном потоке) могут возникать стихийные явления, приводящие к режиму межмуниципальной чрезвычайной ситуации. В тексте Указа № 693 Президента России указывается на необходимость проведения научных исследований экстремальных паводков в бассейнах дальневосточных рек [6].

Целью данной работы явилось изучение изменчивости атмосферных осадков в теплое время года на территории Приморского края. В связи с поставленной целью решались следующие задачи:

- исследовалась статистическая структура временных рядов месячных сумм осадков;
- выявлялись тенденции в многолетнем ходе осадков;
- изучались экстремальные суммы месячных осадков и атмосферные процессы экстремального паводка 2013 г.

Исследование выполнялось по данным десяти станций, расположенных в различных климатических районах Приморского края (Табл. 1). Используются материалы наблюдений за атмосферными осадками с мая по сентябрь 1966-2013 гг. [4; 7].

В зависимости от местоположения станции распределение всех характеристик осадков подвержено значительным колебаниям. Неравномерность их выпадения можно проследить по данным экстремальных значений сумм осадков теплого периода (Табл. 2). Во Владивостоке они составили 1029 мм (1990 г.) и 305 мм (1991 г.). В то же время в засушливом для Владивостока 1991 году на станции Посыет, расположенной в южном районе

Приморского края, выпало за сезон 782 мм, а максимальное за сезон количество осадков на этой станции составило 887 мм (1987 г.). В центральном районе края максимальное количество осадков выпало на станциях Мельничное и Красный Яр в 1971 году – 823, 949 мм соответственно, а минимальное наблюдалось в 1988 году – 278 и 342 мм. На восточном побережье (по данным станций Рудная Пристань и Терней) наиболее дождливыми были 1974 и 1984 годы (752 и 861 мм), а засушливым – 2003 год (189 и 234 мм).

Таблица 1. Перечень станций, данные которых использованы в работе

Район	Станция	Район	Станция
Южный	Владивосток Преображение Посьет	Центральный (бассейн р. Уссури)	Дальнереченск Мельничное Красный Яр
Западный	Тимирязевский Пограничный	Восточный	Рудная Пристань Терней

Таблица 2. Экстремальное (минимальное – первая строка; максимальное – вторая строка) количество осадков, мм (в скобках – годы экстремумов)

Станция	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Тёплый период
Владивосток	5 (1984); 187 (1997)	13 (1970); 297 (1974)	37 (1973); 403 (2005)	4 (1991); 287 (1972)	7 (1969); 351 (1994)	305 (1991); 1029 (1990)
Преображение	1 (2003); 158 (2010)	10 (1973); 201 (1974)	14 (1974); 369 (1989)	3 (1991); 309 (1971)	9 (1982); 356 (1994)	233 (2003); 895 (1989)
Посьет	3 (2002); 132 (2007)	4 (2004); 269 (1987)	23 (2005); 269 (1987)	32 (1998); 360 (1992)	11 (1992); 489 (1999)	247 (1981); 887 (1987)
Тимирязевский	3 (1984); 126 (2008)	17 (1970); 303 (1974)	7 (1997); 227 (2000)	1 (1991); 353 (1972)	7 (2005); 263 (1972)	267 (1997); 783 (1972)
Пограничный	14 (2009); 178 (2004)	27 (1982); 279 (1974)	17 (1997); 267 (1991)	16 (1991); 299 (1968)	2 (1991); 191 (1994)	239 (1982); 841 (1968)
Рудная Пристань	5 (2004); 174 (1974)	3 (2003); 179 (2010)	15 (1982); 340 (1974)	30 (1997); 218 (1982)	25 (1997); 394 (1968)	189 (2003); 752 (1974)
Терней	9 (2003); 149 (1970)	8 (2005); 413 (2009)	30 (1988); 225 (1998)	9 (1991); 332 (1990)	7 (2001); 328 (2012)	234 (2003); 864 (1984)
Мельничное	12 (2003); 129 (1971)	24 (2003); 215 (2009)	41 (1997); 234 (2010)	19 (1980); 243 (1971)	19 (2001); 169 (1974)	278 (1988); 823 (1971)
Красный Яр	21 (2003); 132 (1994)	15 (1986); 246 (1991)	41 (2003); 346 (2000)	35 (1992); 378 (1981)	29 (1977); 189 (1984)	342 (1988); 949 (1971)
Дальнереченск	15 (2003); 148 (2008)	7 (1966); 177 (1981)	23 (1972); 258 (1991)	19 (1980); 268 (1971)	17 (1977); 301 (1968)	272 (1982); 766 (1971)

Средние месячные суммы осадков нарастают к июлю-августу. В центральные месяцы летнего муссона (июль, август) выпадает от 30 до 39% годового количества осадков и до 58 % – осадков теплого периода [1]. Именно в это время дальневосточная депрессия, от состояния которой зависит паводковая ситуация в крае, наиболее развита [3]. В континентальных районах наибольшее количество осадков выпадает в августе (по данным станций Тимирязевский и Дальнереченск), на побережье – в июле (станции Владивосток, Рудная Пристань). Абсолютный экстремум месячной суммы осадков (403 мм) отмечен в июле 2005 г. во Владивостоке. Определенных закономерностей в наступлении экстремальных осадков не выявлено (Табл. 2). В течение теплого периода самые значительные суммы осадков на одной станции наблюдаются только в одном из пяти месяцев. Исключение составляют 1972 г., когда на станции Тимирязевский два месяца подряд (август-сентябрь) отмечались экстремально высокие осадки, и 1987 г. – в Посьете (июнь-июль).

Временные ряды месячных сумм осадков, исследуемые в работе, являются климатологически однородными. Структура рядов исследовалась с помощью статистических показателей. Оценки близости рядов к нормальному закону распределения показывают, что средние, медианы и моды в основном схожи. В свою очередь, среднемесячные многолетние значения осадков (\bar{X}) являются статистически обоснованными, поскольку стандартные ошибки (μ) их величин не превышают 11%. Распределения месячных сумм осадков характеризуются умеренной асимметрией ($0,25 \leq A \leq 0,5$) в половине рядов, для другой половины рядов характерна большая положительная асимметрия. Величины коэффициентов эксцесса (E) изучаемых выборок в основном принимают значения от -0,5 до 3, что позволяет применять к ним расчеты для нормальных распределений. Летние осадки обладают значительной изменчивостью, на что указывают высокие значения коэффициентов вариации (C_v) – в основном, 45-55%. Основные статистические параметры, характеризующие структуру временных рядов осадков в июле-августе, представлены в Табл. 3.

Для выявления тенденций в многолетнем ходе атмосферных осадков использовался графический прием, производились построение линейных трендов и их оценка с помощью коэффициента детерминации. Коэффициент детерминации R^2 , являющийся квадратом коэффициента корреляции между номером года и величиной осадков, позволяет определить степень достоверности полученного результата. Для длины ряда

48 лет значимым является $R^2 \geq 0,07$ (на 95%-ном уровне значимости). По уравнению линейной корреляционной связи между номером года и величиной осадков определялась скорость изменения осадков (С). Полученные результаты представлены в Табл. 4.

Таблица 3. Статистические показатели месячных сумм осадков на территории Приморского края за 1966-2012 гг.

Станция	Месяц	Показатели					
		\bar{X}	$\mu, \%$	Б	А	Е	$C_v, \%$
Владивосток	Июль	142,0	8,1	79,5	1,67	3,1	56
	Август	154,5	6,2	66,4	0,0	-0,5	43
Преображение	Июль	130,3	7,6	68,3	1,4	3,3	52
	Август	136,9	7,7	72,8	0,5	-0,2	53
Посъет	Июль	108,9	8,6	64,5	0,7	-0,2	59
	Август	142,7	7,8	76,1	0,9	0,6	53
Тимирязевский	Июль	98,3	7,2	49,3	0,8	0,4	50
	Август	115,5	7,3	75,0	1,3	2,0	65
Пограничный	Июль	119,2	6,8	56,2	0,5	-0,1	47
	Август	113,4	7,2	56,3	0,9	1,3	50
Рудная Пристань	Июль	90,4	11,0	71,1	1,9	4,2	78
	Август	117,2	6,4	52,6	0,3	-1,0	44
Терней	Июль	114,3	6,5	51,6	0,3	-0,7	45
	Август	130,1	3,4	71,0	0,7	0,6	54
Мельничное	Июль	120,6	6,0	49,3	0,2	-0,8	41
	Август	120,5	6,5	54,4	0,2	-0,3	45
Красный Яр	Июль	155,2	4,1	80,9	0,6	-0,2	52
	Август	164,1	6,7	74,4	0,6	0,2	45
Дальнереченск	Июль	114,8	6,2	49,8	0,4	0,5	43
	Август	124,9	8,0	68,6	0,4	-0,7	55

Согласно результатам оценивания трендов на большей части Приморского края, за исключением южного района, наблюдается отрицательная динамика в многолетнем ходе осадков за теплый период. Однако тренды являются незначимыми на 95%-ном уровне, на 90%-ном уровне статистически значим отрицательный тренд в центральном районе края (Табл. 4). Скорость уменьшения осадков составляет здесь около 20 мм за 10 лет, основной вклад вносят осадки, уменьшающиеся в августе (Рис. 1а).

Таблица 4. Скорость изменения месячных сумм осадков (С, мм / 10 лет) и коэффициент детерминации (R^2)

Станция	Июль		Август		Теплый период	
	С	R^2	С	R^2	С	R^2
Владивосток	16,47	0,0807	0,11	0,0000	13,52	0,013
Преображение	9,01	0,0327	1,90	0,0013	0,10	0,0000
Посъет	-1,77	0,0013	17,62	0,094	25,51	0,056
Тимирязевский	7,24	0,0404	-8,37	0,0234	-10,71	0,0137
Пограничный	4,58	0,0125	-7,07	0,0297	-3,81	0,0012
Мельничное	6,35	0,0311	-5,01	0,016	-5,16	0,0041
Красный Яр	8,03	0,0185	-17,22	0,0998	-20,80	0,0499
Дальнереченск	3,37	0,0086	-12,58	0,0631	-19,82	0,0643
Рудная Пристань	-0,38	0,0000	0,85	0,0005	-8,28	0,0077
Терней	-3,07	0,0067	-8,79	0,0288	-18,15	0,0283

Примечание: жирным шрифтом выделены значимые коэффициенты детерминации на 95%-ном и 90%-ном уровнях значимости.

В течение теплого периода в западных и центральных районах края атмосферные осадки незначительно уменьшаются во все месяцы, кроме июля, в этот месяц, наоборот, наблюдается положительная динамика в ходе месячных сумм осадков. На востоке края незначительное уменьшение осадков характерно для июля-сентября, в мае-июне тренд отсутствует. Выявленные устойчивые отрицательные тренды в многолетних рядах осадков теплого периода на станциях центральной части края обусловлены относительно засушливыми периодами: 1974-1977; 1981-1988; 1992-1995 и 2000-2012 гг. (Рис. 1б).

На юго-западе залива Петра Великого (Посъет) положительный тренд представлен скоростью 25 мм за 10 лет, он обусловлен значительным повышением осадков в июне и августе (Табл. 4). На остальных станциях юга Приморья (Владивосток, Преображение) незначительное повышение осадков отмечается в мае и июле. По результатам [1] на юго-западе и в центральной части южного побережья до середины 1980-х годов наблюдался относительно засушливый период, а с 1988 г. – влажный, но в целом отмечается незначительное увеличение годовых сумм осадков. Наибольший вклад в положительную тенденцию, по мнению авторов, вносит летний сезон.

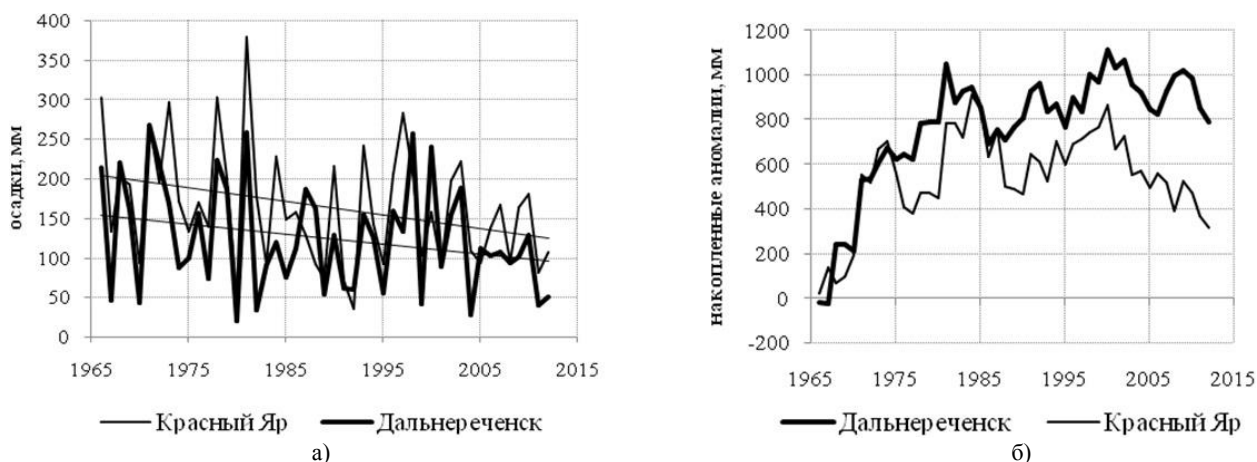


Рис. 1. а) динамика хода осадков в августе;
б) накопленные аномалии осадков в теплый период на станциях центрального района Приморья

Таблица 5. Годы с количеством осадков более 150% от месячной нормы

Станция	Июль	Август
Владивосток	1987, 1990, 2000, 2001, 2002, 2005, 2008, 2013	1966, 1968, 1971, 1972, 1993, 2001
Преображение	1966, 1978, 1987, 1989, 2000, 2006, 2011, 2012, 2013	1968, 1971, 1978, 1985, 1987, 2001, 2002, 2008, 2012
Посыет	1975, 1984, 1985, 1987, 1989, 1993, 2003, 2007, 2013	1972, 1984, 1992, 2001, 2002, 2003, 2004, 2006
Тимирязевский	1971, 1991, 2000, 2001, 2005, 2008, 2013	1966, 1968, 1972, 1979, 1986, 1990, 1993, 2002
Пограничный	1987, 1988, 1989, 1991, 2000, 2001, 2005, 2008	1966, 1968, 1972, 1986, 1990, 1998, 2002
Рудная Пристань	1971, 1974, 1989, 1990, 1991, 2006, 2009, 2013	1966, 1977, 1983, 1984, 1985, 1998, 2001, 2012
Герней	1966, 1977, 1983, 1984, 1987, 1989, 1998, 1999, 2011, 2013	1968, 1971, 1972, 1985, 1990, 1997, 2002, 2013
Мельничное	1996, 2000, 2001, 2010, 2013	1966, 1968, 1969, 1971, 1981, 1996, 2002, 2013
Красный Яр	1967, 1971, 1987, 1989, 1991, 1996, 1999, 2000, 2006, 2009, 2013	1966, 1971, 1973, 1978, 1981, 1997, 2013
Дальнереченск	1971, 1989, 1991, 2013	1966, 1968, 1971, 1972, 1978, 1981, 1998, 2000

Очевидно, что вероятность выпадения значительного количества осадков на рассматриваемой территории в июле и августе довольно высока, от 1 до 3 раз в 10 лет. Примечательно, что в последнее десятилетие высокая повторяемость экстремальных осадков в июле-августе наблюдалась на юге, а в июле – на западе Приморья.

В 2013 году интенсивные ливневые осадки в июле наблюдались над территориями, входящими в бассейн Амура. Причиной такого экстремального наводнения стала аномальная циркуляция воздушных масс. Высотная фронтальная зона (ВФЗ) на протяжении июля-августа была интенсивно развита в результате значительного температурного контраста между аномально прогретым на большой высоте влажным воздухом на юге Китая и сравнительно холодным – над Якутией. Под интенсивной ВФЗ непрерывно в течение 2,5 месяцев формировались и смещались циклоны, лили дожди. Летняя дальневосточная депрессия была особенно интенсивна, зачастую она объединялась с обширной, аномально развитой азиатской депрессией (аномалии давления -3...-5 гПа). Характерные барические поля у земли и на поверхности АТ₅₀₀ летом 2013 г. представлены на Рис. 2.

Исследование особенностей атмосферных процессов по приземным и высотным картам Японского метеорологического агентства [5] показало, что в средней тропосфере высотная депрессия в бассейне Амура была хорошо развита. В июле она наблюдалась в течение 21 дня, особенно в третьей декаде – 9 дней подряд, когда она сместилась на территорию Китая, т.е. значительно южнее своего нормального местоположения. В августе 2013 г. высотная депрессия наблюдалась в течение 12 дней. Поскольку воздух в области депрессии был неустойчиво стратифицирован, то циклонический вихрь передавался из верхних слоев в нижние и генерировал возникновение местных циклонов под самой депрессией. Под передней частью высотной депрессии создавались благоприятные динамические условия для поддержания возникших циклонов и сместившихся с других районов, тем более что изогипсы часто были ориентированы меридионально. Полярная высотная ложбина, под передней частью которой также создавались условия для циклогенеза, иногда распространялась далеко на юг, до Корейского полуострова.

У поверхности земли в бассейне Амура наблюдалась интенсивная циклоническая деятельность. На протяжении 25 дней июля и 23 дней августа эта территория была занята циклонической циркуляцией. Циклоны часто возникали непосредственно в бассейне Амура, часть из них смещалась из районов Монголии, Китая и Забайкалья и становилась малоподвижной. Интенсивность циклонов в июле достигала 980-984, а в

августе – 992-996 гПа. В июле 2 раза, а в августе 3 раза на Южный Китай выходили тропические депрессии, которые объединялись с азиатской депрессией и циклонами над бассейном Амура.

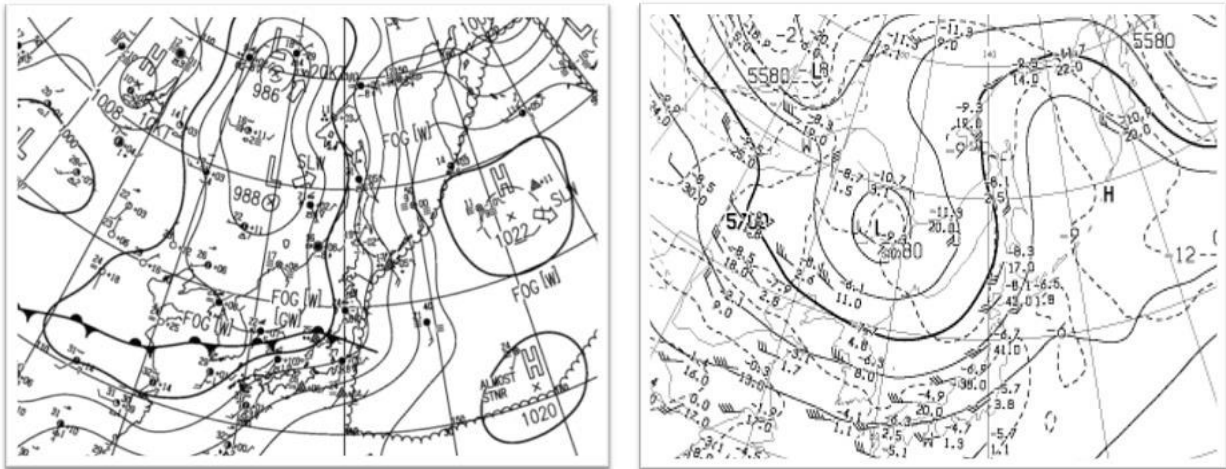


Рис. 2. Характерные барические поля у земли и на поверхности AT_{500} в июле и августе 2013 года [5]

Практически весь период циклоны не смещались на морскую акваторию, поскольку их движение блокировал охотский антициклон, который также был аномально развит: над акваторией Охотского моря антициклоническая циркуляция прослеживалась в июле в течение 23 дней, а в августе – 14 дней.

Причем антициклоническое поле было напряженным: часто над Охотским морем, Камчаткой и Северными Курилами возникали антициклоны с давлением 1018-1022 гПа. Антициклональное поле над Охотским морем нередко представляло собой гребень гавайского антициклона. По данным Гидрометцентра России, в восточной Азии наблюдался мощный и обширный гавайский антициклон, практически постоянно занимавший в июле и августе весь север Тихого океана. Гребень в западной части гавайского антициклона (аномалия +3 гПа) блокировал продвижение циклонов на восток.

В передней части циклонических систем над континентом изобары часто были ориентированы резко меридионально, и вдоль них из районов Китая, Японского, Желтого, Восточно-Китайского и даже Южно-Китайского морей в бассейн Амура поступал теплый влажный субтропический воздух.

Так, по сообщениям Приморского УГМС [4], наиболее существенное ухудшение погодных условий наблюдалось на севере края 17 августа, когда сильные дожди были вызваны прохождением циклона (Рис. 3). Количество осадков в северной части Приморья составило 28-60 мм, что обострило паводковую ситуацию в бассейнах рек Бикини, Большая Уссурка.

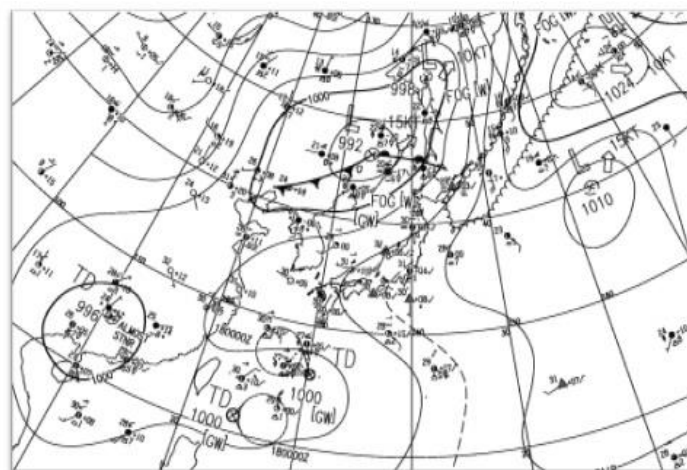


Рис. 3. Карта погоды за 17 августа 2013 г. [5]

Таким образом, на основе анализа статистической структуры и тенденций временных рядов месячных сумм осадков в теплое время года выявлены некоторые общие закономерности их изменений на территории Приморского края. Устойчивые отрицательные тренды в динамике осадков теплого полугодия в центральном районе края обусловлены относительно засушливыми периодами: 1974-1977; 1981-1988; 1992-1995 и 2000-2012 гг. Примечательно, что в последнее десятилетие высокая повторяемость экстремальных осадков в июле-августе наблюдалась на юге, а в июле – на западе Приморья.

По данным сумм осадков, превышающих в полтора раза норму теплого периода, прослежена неравномерность их выпадения, связанная с особенностями атмосферной циркуляции. Рассмотрены причины, под влиянием которых сформировались экстремальные паводки в бассейнах дальневосточных рек летом 2013 г.

Список литературы

1. Василевская Л. Н., Шкаберда О. А., Ламаш Б. Е., Платонова В. А., Кукаренко Е. А. Особенности долгопериодной изменчивости температуры, осадков и сроков наступления второй стадии летнего муссона в заливе Петра Великого // Вестник ДВО РАН. 2013. № 6. С. 71-82.
2. Кубай Б. В., Мендельсон Э. А., Цурикова Т. В. Изменяется ли климат Приморского края? Владивосток: ПУГМС, 2012. 130 с.
3. Шатилина Т. А., Анжина Г. И. Изменчивость параметров азиатской и дальневосточной депрессий во второй половине 20-го столетия // Известия ТИНРО-центра. 2006. Вып. 144. С. 247-258.
4. <http://primpogoda.ru> (дата обращения: 01.11.2013).
5. <http://www.jma.go.jp> (дата обращения: 01.11.2013).
6. <http://www.kremlin.ru/acts/19116> (дата обращения: 01.11.2013).
7. <http://www.meteo.ru/data> (дата обращения: 01.11.2013).

MONTHLY PRECIPITATION AMOUNTS VARIABILITY OF WARM PERIOD IN PRIMORSKY KRAI TERRITORY

Vasilevskaya Lyubov' Nikolaevna, Ph. D. in Geography, Associate Professor
Blokina Valeriya Ivanovna, Ph. D. in Geography, Associate Professor
Far Eastern Federal University (Vladivostok)
Lubavass@mail.ru; blokina.vi@dvfu.ru

The results of the distribution and temporary changes regularities research of precipitation amounts in the territory of Primorsky Krai during the warm period from 1966 till 2013 are presented. The statistical structure and tendencies of monthly precipitation amounts temporary series were analyzed. The reasons, under the influence of which extreme floods in the basins of the Far East rivers were formed in summer of 2013, are considered.

Key words and phrases: Primorsky Krai; extreme monthly precipitation amounts; spatiotemporal characteristics; precipitation amounts distribution; extreme floods.

УДК 622.692

Технические науки

Вследствие большого влияния на безопасную эксплуатацию промысловых нефтегазопроводов структур углеводородных потоков, транспортируемых по трубам, разрабатываются зависимости и формулы, основанные на результатах проведенных опытов и позволяющие рассчитать интересующие инженеров параметры пробкового режима. В настоящей статье представлены методы расчета частоты прохождения по трубопроводу жидкостно-газовых пробковых структур, дающие удовлетворительные по точности результаты.

Ключевые слова и фразы: трубопровод; газожидкостная смесь; пробковая структура; частота прохождения; формулы расчета.

Васильев Дмитрий Сергеевич

Кубанский государственный технологический университет
dim-vas@mail.ru

**К ВОПРОСУ О РАСЧЕТАХ ЧАСТОТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ЖИДКОСТНО-ГАЗОВЫХ
ПРОБКОВЫХ СТРУКТУР В ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДАХ[©]**

При транспорте газонефтяной смеси по промысловым трубопроводам от устья скважины до пункта первичной подготовки нефти в трубах присутствуют следующие структуры потока: волновая, пробковая, пробково-диспергированная, кольцевая, эмульсионная и некоторые другие. Области существования той или иной структуры зависят от расходных параметров (скорости газожидкостной смеси и объемного расходного газосодержания), направления движения продукта, рабочего режима транспорта, а также от физических свойств фаз и геометрии трубы.

В процессе эксплуатации промысловых нефтегазопроводов наибольшие сложности при регулировании работы трубопроводов возникают при пробковой структуре потока, когда в трубопроводах наблюдаются значительные перепады давления. Отличительной особенностью пробковой структуры потока является ее постоянное изменение с течением времени, вызванное специфичным распределением фаз.