

Изменения климатов пограничного слоя атмосферы Сибири в период глобального потепления. Часть 2. Аномалии и тренды влажности воздуха

В.С. Комаров, Н.Я. Ломакина, А.В. Лавриненко, С.Н. Ильин*

*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН
634021, г. Томск, пл. Академика Зуева, 1*

Поступила в редакцию 28.04.2010 г.

Представлены результаты исследования долговременных изменений влажностного режима пограничного слоя атмосферы, наблюдаемых над территорией Сибирского региона в последнее тридцатилетие. Установлено, что если зимой в полярных районах во всем пограничном слое атмосферы имеют место положительные тренды массовой доли водяного пара, а на остальной территории региона, особенно на юге Западной Сибири, преобладают отрицательные тренды, то летом везде наблюдаются положительные тренды. Кроме того, выявлено, что в первое десятилетие XXI в. отмечается заметное ослабление темпов роста массовой доли водяного пара, а в ряде районов имеет место даже ее уменьшение.

Ключевые слова: глобальное потепление, влажность воздуха, пограничный слой атмосферы, регион Сибири; global warming, air humidity, atmospheric boundary layer, Siberian region.

Введение

Известно, что водяной пар является главным парниковым газом [1–3], оказывающим значительное влияние на тепловые условия атмосферы и земной поверхности, поскольку он поглощает уходящее длинноволновое излучение, удерживая тем самым тепло в приземном слое и увеличивая его долю, остающуюся на планете. Важным обстоятельством к тому же является то, что наблюдаемое в последние десятилетия потепление климата, согласно [3], должно сопровождаться увеличением влажности атмосферного воздуха, обусловленным достаточно тесной корреляционной связью ее среднемесячных значений с аналогичными значениями температуры.

Действительно, из табл. 1, содержащей в качестве примера величины коэффициентов взаимной корреляции среднемесячных значений массовой доли водяного пара с температурой воздуха μ_{qT} (они рассчитаны нами для семи типичных станций Сибири и четырех высотных уровней пограничного слоя атмосферы (ПСА) по данным радиозондовых наблюдений за 1973–2010 гг. для января и 1973–2009 гг. для июля), хорошо видно, что корреляционная связь между этими метеорологическими параметрами достаточно тесная, особенно зимой.

Правда, если зимой значения коэффициентов взаимной корреляции массовой доли водяного пара с температурой воздуха повсеместно варьируют в пределах 0,72–0,98, то летом подобные их значения отмечаются лишь в полярной зоне Сибири, поскольку

Таблица 1

Коэффициенты взаимной корреляции среднемесячных значений массовой доли водяного пара с температурой воздуха μ_{qT} для типичных станций Сибирского региона

Станция	Январь				Июль			
	Земля	400 м	800 м	1600 м	Земля	400 м	800 м	1600 м
Диксон	0,98	0,98	0,97	0,96	0,94	0,92	0,85	0,71
Тикси	0,96	0,94	0,93	0,93	0,86	0,83	0,76	0,73
Салехард	0,95	0,96	0,95	0,92	0,88	0,87	0,87	0,86
Якутск	0,94	0,95	0,94	0,95	0,73	0,66	0,65	0,67
Омск	0,96	0,90	0,79	0,72	0,41	0,45	0,56	0,63
Новосибирск	0,96	0,92	0,86	0,78	0,53	0,66	0,66	0,54
Чита	0,94	0,97	0,96	0,91	0,22	0,27	0,24	0,49

* Валерий Сергеевич Комаров; Наталья Яковлевна Ломакина (lnya@iao.ru); Андрей Викторович Лавриненко; Сергей Николаевич Ильин.

на юге данного региона (ст. Омск и Чита) отмечается относительно слабая взаимная корреляция между указанными метеорологическими параметрами. Это обусловлено преобладанием здесь в летний

сезон вертикального переноса (в процессе конвекции) довольно теплого, но достаточно сухого воздуха от малоувлажненной земной поверхности [4].

Из сказанного выше следует, что увеличение в атмосфере (при повышении температуры) концентрации водяного пара должно обуславливать еще большее потепление климата. Поэтому, как указано в [1], оценка трендов содержания водяного пара в контексте антропогенно обусловленного потепления климата имеет исключительно важное значение, причем не только на глобальном, но и на региональном уровнях.

Однако до сих пор в метеорологической литературе главное внимание при изучении проблемы потепления климата было направлено на исследование характера долговременных изменений концентрации таких парниковых газов, как диоксид углерода (CO_2) и метан (CH_4), и практически не рассматривались аналогичные изменения концентрации водяного пара (H_2O), особенно в пограничном слое атмосферы, на который, согласно [5], приходится половина всего его содержания. В имеющихся публикациях [6, 7], посвященных исследованию долговременных изменений удельной влажности (это обозначение использовалось ранее вместо массовой доли водяного пара), рассматриваются данные о ее трендах только для свободной атмосферы. Следовательно, временная динамика изменения концентрации H_2O в пограничном слое атмосферы до настоящего времени еще не изучена.

Учитывая все вышесказанное, в настоящей статье, являющейся продолжением [8], рассмотрим тренды и аномалии массовой доли водяного пара, полученные для пограничного слоя атмосферы Сибирского региона.

1. Исходные данные и некоторые методические вопросы их обработки

Как и в случае с температурой воздуха (см. [8]), основными исходными данными, использованными для формирования массивов со значениями массовой доли водяного пара и исследования ее долговременных изменений в пограничном слое атмосферы Сибирского региона, послужили многолетние (1973–2010 гг. для января и 1973–2009 гг. для июля) радиозондовые наблюдения (<http://www.weather.uwyo.edu/>) 10 аэрологических станций, две из которых (Диксон и Тикси) представляют полярные широты ($>70^\circ\text{с.ш.}$), четыре (Салехард, Туруханск, Якутск и Верхоянск) – субполярные широты ($60\text{--}70^\circ\text{с.ш.}$), а четыре других (Омск, Новосибирск, Чита и Алдан) – умеренные широты ($50\text{--}60^\circ\text{с.ш.}$).

Следует сразу же отметить, что поскольку первичные данные о влажности воздуха были представлены в виде точки росы (T_d , $^\circ\text{C}$), то они после контроля и линейной интерполяции на систему учащенных высот: 0 (земля), 100, 200, 300, 400, 600, 800, 1000, 1200 и 1600 м были пересчитаны в значения массовой доли водяного пара q , %, для чего использовалась методика, изложенная в [4].

Что касается методики обработки исходного материала, то, как и в [8], он был преобразован в среднемесячные значения массовой доли водяного пара, рассчитанные для каждого года и отдельных десятилетних периодов: 1981–1990, 1991–2000, 2001–2010 гг. (для января) и 1980–1989, 1990–1999 и 2000–2009 г. (для июля). Полученные данные были затем использованы для оценки среднемесячных аномалий $\Delta\bar{q} = \bar{q}_i - \bar{q}$ (здесь \bar{q}_i – среднемесячное значение массовой доли водяного пара в i -й год или i -е десятилетие, а \bar{q} – норма, оцененная по данным базового периода: 1973–1980 гг. для января и 1973–1979 гг. для июля), а также для расчета линейных трендов этих аномалий за 1981–2010 гг. и 1980–2009 гг. соответственно. Кроме этого дополнительно были использованы аномалии массовой доли водяного пара, рассчитанные по данным последнего десятилетнего периода (2001–2010 гг. для января и 2000–2009 гг. для июля) относительно предшествующего десятилетия, что позволило оценить тенденцию изменения этого метеорологического параметра в пограничном слое атмосферы Сибирского региона в начале XXI в.

2. Аномалии и долговременные тенденции изменения влажности воздуха

Рассмотрим вначале межгодовые изменения среднемесячных аномалий влажности воздуха (массовой доли водяного пара), оцениваемые с помощью линейных трендов, которые позволяют судить о характере изменений этих аномалий за последний 30-летний период (с 1981 по 2010 г. для января и с 1980 и 2009 гг. для июля) по отношению к базовому периоду (1973–1980 гг. и 1973–1979 гг. соответственно), т.е. к периоду, когда, согласно [1, 9], наблюдались пониженные значения глобальной температуры и после которого началось интенсивное потепление климата.

Для оценки указанных аномалий и трендов их изменения воспользуемся всем имеющимся в нашем распоряжении статистическим материалом, а также рис. 1 и 2.

На этих рисунках в качестве примера приведены для января и июля и четырех типичных станций Сибирского региона (Диксон, Якутск, Омск и Чита) межгодовые изменения аномалий массовой доли водяного пара и их линейные тренды на четырех высотных уровнях: земля, 400, 800 и 1600 м.

Из анализа рис. 1 и 2 и других имеющихся статистических данных хорошо видно, что характер трендов аномалий массовой доли водяного пара в основном близок к трендам температуры (см. [8]) и меняется также в оба сезона в зависимости от географического положения станции.

В частности, зимой, когда наблюдается очень тесная корреляционная связь между вариациями массовой доли водяного пара и температуры воздуха (см. данные табл. 1), в полярных широтах Сибирского региона (ст. Диксон и Тикси) имеют место,

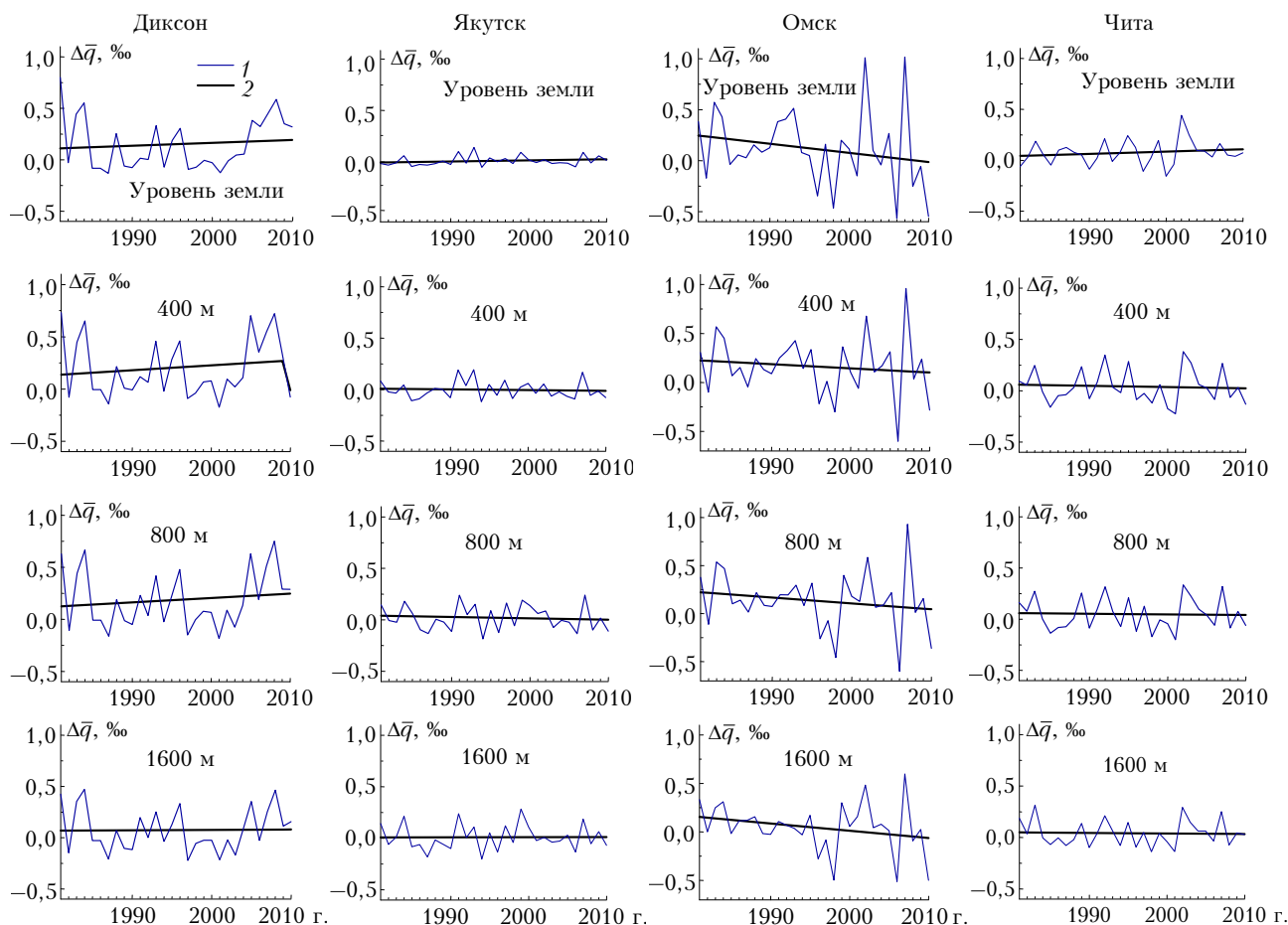


Рис. 1. Межгодовые изменения среднемесячных аномалий массовой доли водяного пара (1) и их линейные тренды (2) в пограничном слое атмосферы для различных станций. Январь

причем во всем пограничном слое атмосферы, так же как и у температуры, положительные тренды концентрации водяного пара (порядка 0,01–0,08‰/10 лет). В то же время зимой в субполярной зоне Сибири (ст. Туруханск, Якутск и Верхоянск) на всех высотах ПСА преобладают отрицательные тренды от $-0,03$ до $-0,05‰/10$ лет (исключением является лишь ст. Салехард, где отмечаются слабые положительные тренды (порядка 0,01‰/10 лет). И наконец, в умеренных широтах Сибирского региона главной особенностью в пространственном распределении трендов концентрации водяного пара является их наиболее заметная зависимость от географического положения станции. Если зимой в умеренных широтах Западной Сибири (ст. Омск и Новосибирск) во всем пограничном слое атмосферы наблюдаются, как и в случае с температурой воздуха, существенные отрицательные тренды массовой доли водяного пара (в основном от $-0,04$ до $-0,11‰/10$ лет), то на тех же широтах Восточной Сибири (ст. Чита и Алдан) в приземном слое отмечаются уже положительные, хотя и достаточно слабые, тренды (около 0,02‰/10 лет), однако на высотах преобладают очень слабые отрицательные тренды (порядка $-0,01‰/10$ лет).

В отличие от зимы, летом из-за различной тесноты взаимной корреляции влажности воздуха с его температурой, наблюдаемой к северу и югу от 60-й параллели, тренды массовой доли водяного пара в пограничном слое атмосферы на соответствующих широтах Сибири либо совпадают, либо отличаются от трендов температуры. Действительно, в полярных и субполярных широтах Сибирского региона (ст. Диксон, Тикси, Салехард, Туруханск, Якутск и Верхоянск), где во всем пограничном слое атмосферы наблюдаются тесные корреляционные связи влажности воздуха с его температурой (здесь, согласно табл. 1, коэффициенты их взаимной корреляции μ_{qT} варьируют в пределах 0,65–0,94), тренды массовой доли водяного пара по своей интенсивности и своему знаку полностью соответствуют трендам температуры (они в основном положительные и варьируют в пределах 0,06–0,36‰/10 лет). В то же время в умеренных широтах этого региона, где отмечаются слабые корреляционные связи тех же метеорологических величин, тренды массовой доли водяного пара не всегда совпадают с трендами температуры. Так, если в районе ст. Новосибирск и Алдан, как и в случае с температурой, наблюдаются существенные положительные тренды от 0,05

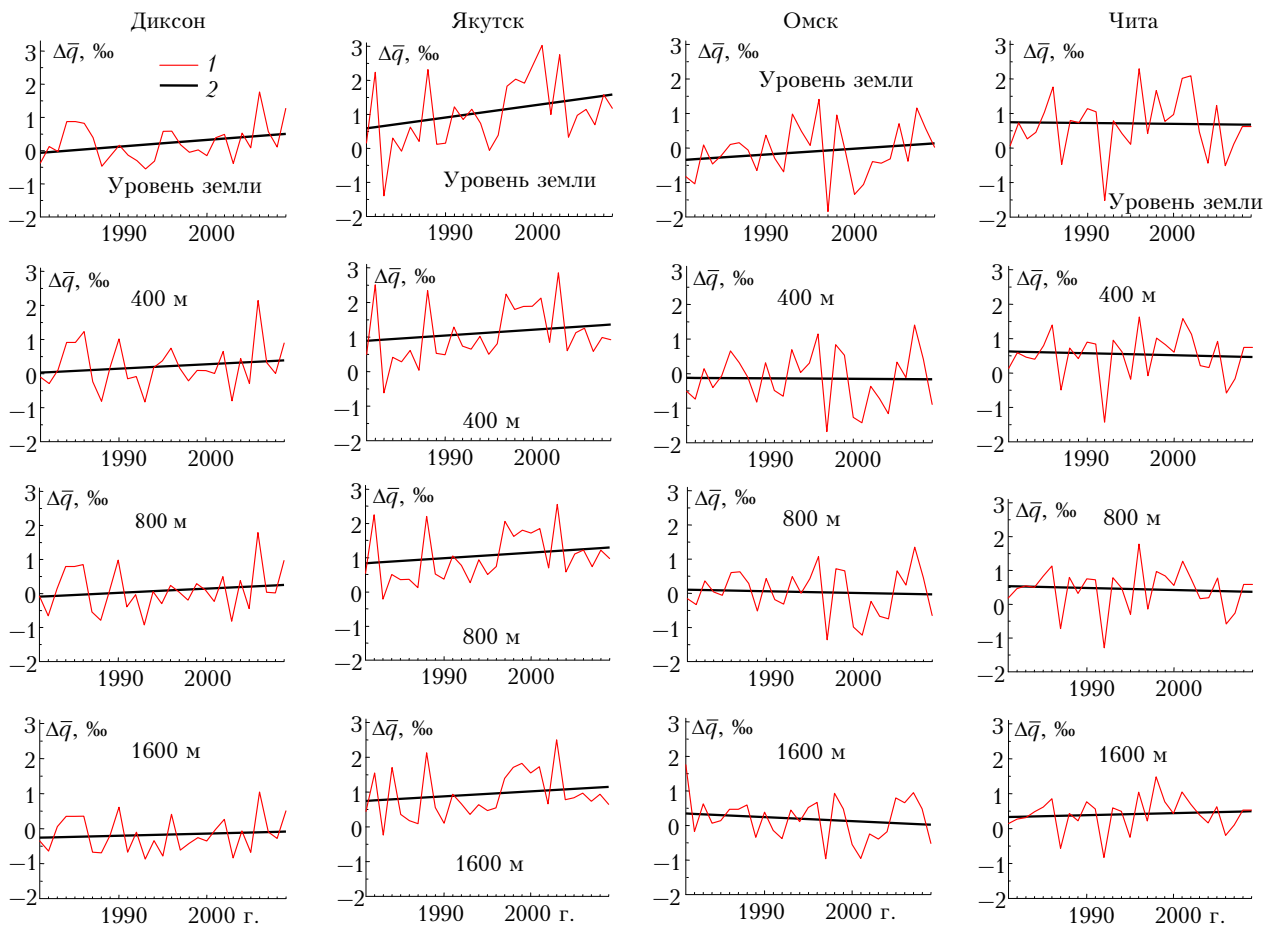


Рис. 2. Межгодовые изменения среднемесячных аномалий массовой доли водяного пара (1) и их линейные тренды (2) в пограничном слое атмосферы для различных станций. Июль

до $0,33\text{‰}/10$ лет, то в районах ст. Омск и особенно ст. Чита, где в ПСА имеют место наиболее слабые корреляционные связи влажности с температурой воздуха (μ_{qT} порядка $0,22-0,49$), при положительных трендах температуры (см. работу [8]) отмечаются в основном отрицательные тренды массовой доли водяного пара (от $-0,02$ до $-0,11\text{‰}/10$ лет). Это говорит о том, что на фоне преобладающего повышения влажности воздуха над территорией Сибирского региона существуют районы, где летом при заметном потеплении, наблюдаемом в последнее тридцатилетие (1980–2009 гг.), концентрация водяного пара в пограничном слое атмосферы стала заметно уменьшаться.

Рассмотрим теперь, как и в случае с температурой воздуха, особенности изменения среднемесячных аномалий массовой доли водяного пара, осредненных по отдельным десятилетиям. С этой целью воспользуемся данными табл. 2 и 3, в которых в качестве примера приведены осредненные по трем десятилетиям (1981–1990, 1991–2000 и 2001–2010 гг. для января и 1980–1989, 1990–1999 и 2000–2009 гг. для июля) значения среднемесячных аномалий массовой доли водяного пара, рассчитанных, как у температуры, относительно того же базового периода (1973–1980 и 1973–1979 гг.

соответственно) для всех взятых аэрологических станций (их названия даны выше) и четырех высотных уровней: 0 (земля), 400, 800 и 1600 м. В этих же таблицах даны значения аномалий массовой доли водяного пара для последних 10 лет, рассчитанных относительно предшествующего периода (1991–2000 гг. для января и 1990–1999 гг. для июля), по которым можно получить представление о том, насколько и в какую сторону изменился влажностный режим пограничного слоя атмосферы Сибирского региона в начале XXI в.

Анализ данных табл. 2 и 3 показывает, что:

– во-первых, зимой к северу от 60-й параллели преобладают, как и в случае с температурой, положительные значения осредненных (по отдельным десятилетиям) среднемесячных аномалий массовой доли водяного пара, однако если в пограничном слое атмосферы полярных районов Сибири (ст. Диксон и Тикси) максимум этих аномалий падает на последнее десятилетие (2001–2010 гг.), т.е. процесс повышения влажности воздуха в данных районах наблюдается (в соответствии с ростом температуры) в течение всего рассматриваемого 30-летнего периода, то в том же слое атмосферы субполярной зоны Сибири (ст. Салехард, Туруханск, Якутск и Верхоянск) указанный максимум отмеча-

ется уже в предыдущем десятилетии (1991–2000 гг.) или даже в период с 1981 по 1990 г. (это характерно для ст. Туруханск), что говорит о снижении здесь темпов увеличения влажности воздуха в последние 10 лет;

Таблица 2

Осредненные по десятилетиям значения среднемесячных аномалий массовой доли водяного пара $\Delta\bar{q}$, ‰, для типичных станций Сибири. Январь

Станция	Высота, м	Годы			
		1981–1990	1991–2000	2001–2010	2001–2010*
Диксон	Земля	0,16	0,08	0,24	0,18
	400	0,18	0,24	0,30	0,16
	800	0,16	0,14	0,27	0,13
	1600	0,07	0,06	0,10	0,04
Тикси	Земля	0,01	0,04	0,09	0,05
	400	–0,03	0,02	0,08	0,06
	800	–0,05	–0,01	0,11	0,12
	1600	–0,03	–0,03	0,02	0,05
Салехард	Земля	0,16	0,19	0,17	–0,02
	400	0,16	0,20	0,19	–0,01
	800	0,19	0,22	0,21	–0,01
	1600	0,19	0,23	0,19	–0,04
Туруханск	Земля	0,19	0,13	0,13	0,00
	400	0,14	0,13	0,14	0,01
	800	0,19	0,16	0,17	0,01
	1600	0,12	0,09	0,06	–0,03
Якутск	Земля	–0,02	0,03	0,01	–0,02
	400	–0,02	0,04	–0,02	–0,06
	800	0,00	0,06	–0,01	–0,07
	1600	–0,02	0,05	–0,01	–0,06
Верхоянск	Земля	–0,01	0,02	–0,01	–0,03
	400	0,05	0,06	–0,04	–0,10
	800	0,11	0,06	0,00	–0,06
	1600	0,04	–0,07	–0,04	–0,03
Омск	Земля	0,16	0,11	0,08	–0,03
	400	0,19	0,14	0,16	0,02
	800	0,19	0,09	0,12	0,03
	1600	0,12	–0,02	0,03	0,05
Новосибирск	Земля	0,18	0,11	0,09	–0,02
	400	0,19	0,09	0,05	–0,04
	800	0,13	0,02	–0,01	–0,03
	1600	0,13	0,01	–0,02	–0,03
Чита	Земля	0,05	0,06	0,12	0,06
	400	0,03	0,04	0,05	0,01
	800	0,04	0,04	0,07	0,03
	1600	0,04	0,02	0,07	0,05
Алдан	Земля	0,05	0,05	0,06	0,01
	400	0,10	0,10	0,11	0,01
	800	0,05	0,08	0,10	0,02
	1600	0,04	0,03	0,06	0,03

* Данная аномалия рассчитана относительно базового периода 1991–2000 гг.

– во-вторых, зимой в умеренной зоне Сибири (к югу от 60-й параллели) имеет место явная зависимость времени наступления максимума положительных аномалий массовой доли водяного пара от географического положения станции. Действительно, если на юге Западной Сибири (ст. Омск и Новосибирск) наступление данного максимума во всем

пограничном слое атмосферы приходится, как и у температуры воздуха, на первое десятилетие (1981–1990 гг.) и в дальнейшем процесс увеличения влажности заметно ослабевает, то в умеренных широтах Восточной Сибири (ст. Чита и Алдан) он отмечается, причем во всем ПСА, только в последнем десятилетии (2001–2010 гг.), т.е. здесь даже в начале XXI в. продолжается повышение влагосодержания атмосферного воздуха;

Таблица 3

Осредненные по десятилетиям значения среднемесячных аномалий массовой доли водяного пара $\Delta\bar{q}$, ‰, для типичных станций Сибири. Июль

Станция	Высота, м	Годы			
		1980–1989	1990–1999	2000–2009	2000–2009*
Диксон	Земля	0,15	0,01	0,46	0,45
	400	0,23	0,12	0,34	0,22
	800	0,03	–0,02	0,23	0,25
	1600	–0,17	–0,30	–0,05	0,25
Тикси	Земля	0,08	0,43	0,47	0,04
	400	0,11	0,10	0,25	0,15
	800	0,11	0,10	0,33	0,23
	1600	–0,24	–0,20	0,29	0,49
Салехард	Земля	0,28	0,08	0,26	0,18
	400	0,82	0,39	0,30	–0,09
	800	0,69	0,18	0,05	–0,13
	1600	0,50	0,01	–0,19	–0,20
Туруханск	Земля	0,18	0,49	0,57	0,08
	400	0,17	0,50	0,33	–0,17
	800	0,29	0,36	0,32	–0,04
	1600	0,25	0,27	0,22	–0,05
Якутск	Земля	0,66	1,02	1,51	0,49
	400	0,89	1,14	1,31	0,17
	800	0,88	1,00	1,26	0,26
	1600	0,82	0,86	1,13	0,27
Верхоянск	Земля	0,32	0,88	0,91	0,03
	400	0,42	0,44	0,49	0,05
	800	0,45	0,58	0,62	0,04
	1600	0,64	0,65	0,74	0,09
Омск	Земля	–0,33	0,13	–0,15	–0,28
	400	–0,16	0,10	–0,38	–0,48
	800	0,10	0,19	–0,19	–0,38
	1600	0,36	0,20	0,00	–0,20
Новосибирск	Земля	0,02	0,16	0,10	–0,06
	400	–0,25	–0,10	–0,11	–0,01
	800	–0,15	–0,01	–0,08	–0,07
	1600	–0,02	0,00	–0,12	–0,12
Чита	Земля	0,71	0,71	0,72	0,01
	400	0,60	0,51	0,54	0,03
	800	0,51	0,46	0,48	0,02
	1600	0,31	0,44	0,46	0,02
Алдан	Земля	0,62	0,82	1,31	0,49
	400	0,92	0,95	1,47	0,52
	800	1,06	0,94	1,38	0,44
	1600	1,09	0,80	1,15	0,35

* Данная аномалия рассчитана относительно базового периода 1990–1999 гг.

– в-третьих, летом в пограничном слое атмосферы Сибирского региона, как и в случае с температурой, также преобладают положительные значения

осредненных (по отдельным десятилетиям) среднемесячных аномалий массовой доли водяного пара, причем наступление их максимумов полностью совпадает с временем появления максимумов аномалий температуры. В частности, в полярных широтах всего Сибирского региона (ст. Диксон и Тикси), а в субполярной и умеренной зонах только Восточной Сибири (ст. Якутск, Верхоянск, Чита и Алдан) наступление максимумов аномалий массовой доли водяного пара (как и температуры) падает на последнее десятилетие (2000–2009 гг.). В то же время в субполярных районах и умеренных широтах Западной Сибири (ст. Салехард, Туруханск, Омск и Новосибирск) максимум аномалий массовой доли водяного пара наблюдается в более ранний период (в 1990–1999 гг.), а на ст. Салехард даже в 1980–1989 гг., т.е. здесь рост влажности воздуха в ПСА в последнее десятилетие существенно ослабевает или даже она начинает уменьшаться, как это имеет место на юге Западной Сибири. Данный факт хорошо подтверждается также тем, что на фоне общего ослабления роста влажности воздуха, наблюдаемого на большей части территории Сибирского региона, в последнее десятилетие при использовании предшествующего десятилетия (в качестве базового периода (1990–1999 гг.)), в субполярных и умеренных широтах Западной Сибири отмечается переход положительных аномалий массовой доли водяного пара к ее отрицательным значениям.

Заключение

Исследования особенностей долговременных изменений среднемесячных аномалий влажности воздуха (массовой доли водяного пара), осредненных по отдельным годам или десятилетиям за последний 30-летний период (с 1981 по 2010 г. для января и 1980–2009 гг. для июля) по отношению к базовому периоду (1973–1980 и 1973–1979 гг. соответственно), когда наблюдались пониженные значения глобальной температуры, показали, что эти изменения в пограничном слое атмосферы Сибирского региона в значительной степени зависят от временного хода среднемесячных аномалий температуры воздуха. При этом если зимой, когда между влажностью и температурой воздуха повсеместно отмечаются существенные корреляционные связи, в полярных районах Сибирского региона на

всех высотах ПСА имеют место, как и у температуры, положительные тренды массовой доли водяного пара, а на остальной его территории, особенно на юге Западной Сибири, преобладают отрицательные тренды, то летом везде наблюдаются положительные тренды.

Кроме того, дополнительное сравнение осредненных (за последнее и предшествующее десятилетие) среднемесячных аномалий влажности воздуха позволило установить, что в начале XXI в. на всей территории Сибирского региона, во всем пограничном слое атмосферы и независимо от сезона отмечается заметное ослабление темпов роста массовой доли водяного пара, а в ряде районов (например, на юге Западной Сибири) имеет место даже ее уменьшение.

1. Кондратьев К.Я., Грассель Х. Изменения глобально-го климата в контексте глобальной экодинамики. СПб.: Санкт-Петербург. научно-исслед. центр экологической безопасности РАН, 1993. 195 с.
2. Исаев А.А. Экологическая климатология. М.: Научный мир, 2001. 458 с.
3. Переведенцев Ю.П. Теория климата. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2009. 504 с.
4. Комаров В.С., Ломакина Н.Я. Статистические модели пограничного слоя атмосферы Западной Сибири. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2008. 222 с.
5. Хромов С.П., Петросянец М.А. Метеорология и климатология. М.: Изд-во МГУ, Изд-во «Колос-С», 2004. 582 с.
6. Майстрова В.В., Колони Р., Нагурный А.П., Макштас А.П. Долговременные тренды температуры и удельной влажности свободной атмосферы северной полярной области // Докл. РАН. 2003. Т. 391, № 1. С. 112–116.
7. Караханян А.А., Жеребцов Г.А., Коваленко В.А., Молодых Г.И., Васильева Л.А. Долговременные изменения характеристик влажности воздуха на территории Северного полушария во второй половине XX в. // Оптика атмосф. и океана. 2007. Т. 20, № 6. С. 559–566.
8. Комаров В.С., Ломакина Н.Я., Лавриненко А.В., Ильин С.Н. Изменения климатов пограничного слоя атмосферы Сибири в период глобального потепления. Часть 1. Аномалии и тренды температуры воздуха // Оптика атмосф. и океана. 2010. Т. 23, № 11. С. 942–950.
9. Шерстюков Б.Г. Региональные и сезонные закономерности изменений современного климата. Обнинск: ГУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2008. 247 с.

V.S. Komarov, N.Ya. Lomakina, A.V. Lavrinenko, S.N. Ilyin. Changes of Siberia atmospheric boundary layer climates in the global warming period. Part 2. Anomalies and trends of the air humidity.

The results of research of long-term changes of air humidity conditions of the atmospheric boundary layer observed over the territory of the Siberian region in the last 30 years are presented. It has been found that if in winter the positive trends of water vapor mixing ratio take place in the atmospheric boundary layer in Arctic area, and negative trends prevail on the rest of territory of the region, especially, in the south of Western Siberia, then in summer there are positive trends everywhere. In addition, it is discovered, that the noticeable weakening of growth rates of water vapor mixing ratio is marked in the first decade of XXI century, and there is even its decrease in some regions.