

**РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНЕНИЯ УСПЕШНОСТИ ПРОГНОЗОВ
ЭЛЕМЕНТОВ ПРИЗЕМНОЙ ПОГОДЫ, РАССЧИТАННЫХ
НА ОСНОВЕ ОДИННАДЦАТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ
МОДЕЛЕЙ АТМОСФЕРЫ РАЗЛИЧНОГО МАСШТАБА
(в период с ноября 2008 г. по октябрь 2009 г.)**

Выполненная работа является продолжением сравнительной оценки прогнозов элементов приземной погоды на основе отечественных и зарубежных моделей атмосферы различного масштаба, выполненной ранее за периоды с июня по сентябрь 2007 г. [1] и с октября 2007 г. по сентябрь 2008 г. [2].

Указанные этапы работы выполнялись в соответствии с решением Центральной методической комиссии по гидрометеорологическим и гелиогеофизическим прогнозам (ЦМКП) от 22 октября 2007 г. (пункт 1.4) с целью определения базовой региональной или мезомасштабной модели, удовлетворяющей требованиям высокого качества выходной продукции, оперативности, технологичности и возможности эксплуатации модели в региональных центрах Росгидромета.

Данный этап сравнительной оценки выполнялся в период с ноября 2008 по октябрь 2009 г. Как и ранее, оценивались прогнозы следующих элементов погоды у поверхности Земли: давления на уровне моря, температуры воздуха и его влажности (точка росы), осадков и ветра.

Оценивались модельные прогнозы, рассчитанные по исходным данным за 00 ч ВСВ на срок до 3-х суток на Европейской территории России (45° – 65° с. ш., 27° – 57° в. д.). Оценка прогнозов проводилась для 432 синоптических станций, расположенных на указанной территории, наблюдения которых поступают в ГУ «Гидрометцентр России», отдельно для холодного (16 ноября 2008 – 15 апреля 2009 г.) и теплого (16 апреля – 15 октября 2009 г.) сезонов. При расчете оценок за сезон выборка данных прореживалась, а именно: брались данные за первые 3 дня выборки, затем 3 дня пропускались и т.д. Таким образом уменьшалась корреляция ошибок прогнозов по времени.

Оценивались прогнозы следующих моделей атмосферы:

а) Глобальные (оперативные):

- T85L31 (спектральная модель ГУ «Гидрометцентр России»);
- PLAV – полулагранжева модель с постоянным разрешением (автор М.А. Толстых, ГУ «Гидрометцентр России»).

б) Глобальные модели зарубежных центров:

- UKMO (Великобритания, в г. Эксетер находится Метеоцентр Великобритании);
- NCEP (США);
- DWD (ФРГ, в г. Оффенбах находится Метеоцентр ФРГ).

в) Региональная (оперативная):

- REGION – региональная модель Гидрометцентра России (автор В.М. Лосев).

г) Мезомасштабные (экспериментальные):

- MM5R (отв. К.Г. Рубинштейн, ГУ «Гидрометцентр России»);
- MM5K (отв. Г.Ю. Калугина, Московское Гидрометбюро);
- WRFJ (отв. В.Д. Жупанов, ГУ «Гидрометцентр России»);
- COSMO.RU (отв. Г.С. Ривин, ГУ «Гидрометцентр России»).

В качестве начальных и граничных условий для расчета экспериментальных мезомасштабных прогнозов использовались данные NCEP, а для модели COSMO.RU – данные DWD.

Следует отметить, что у большинства мезомасштабных моделей атмосферы по различным техническим причинам ряд с прогнозами оказался не полным.

Кроме того, были оценены и ниже в таблицах представлены характеристики успешности экспериментальных ансамблевых прогнозов температуры и осадков, рассчитанных с использованием выходной продукции моделей UKMO и NCEP (An UN), а также прогнозов ветра – с использованием выходной продукции моделей UKMO, NCEP и DWD (An UND). В таблицах с оценками прогнозов ветра имеются прогнозы, рассчитанные на основе комплексной схемы Л.В.Берковича (Berk). В некоторых таблицах также имеются оценки прогнозов японской глобальной модели (JARA).

Для прогнозов метеорологических величин (давления на уровне моря – p , гПа; температуры воздуха – t , °С; точки росы – t_d , °С; скорости ветра – w , м/с) выполнен расчет общепринятого набора характеристик успешности. В таблицах использованы обозначения BIAS, RMS, ABS, OTNO соответственно средних, среднеквадратических, средних абсолютных и относительных ошибок, а также обеспеченности (%) прогнозов с ошибками меньше выбранных пороговых значений метеорологических величин (1, 2, 3) и больше некоторого порога 3 (в гПа, °С, мм/12ч и м/с соответственно); N – количество оцененных прогнозов.

При прогнозировании осадков оценивался факт наличия/отсутствия осадков по известным критериям (обозначения в таблицах): U, Uoc, Ubo, Poc, Pbo, HSS, P_{ir}, т.е. общая оправдываемость, оправдываемость прогноза наличия осадков и отсутствия осадков, предупрежденность случаев с осадками, без осадков (все эти значения в %), а также критерий надежности и критерий качества Пирси-Обухова. При оценке прогноза количества осадков были рассчитаны средняя (сг/ос) и средняя абсолютная ошибки (аб/ос) в мм/12ч.

Показатели успешности прогнозов давления на уровне моря заблаговременностью 24, 36 и 48 ч по Европейской территории России в теплый период года, рассчитанные по данным наблюдений 432 метеорологических станций, находящихся на указанной территории, приведены в табл. 1–3.

Показатели успешности прогнозов температуры воздуха заблаговременностью до 72 ч по Европейской территории России для холодного периода года приведены в табл. 4–8 и для теплого периода года – в табл. 9–13. В табл. 14–15 помещены показатели успешности прогнозов температуры воздуха заблаговременностью 24 и 30 ч за октябрь 2009 г., рассчитанные для территории Урала и Западной Сибири (217 станций). В табл. 16–17 – показатели успешности прогнозов температуры воздуха заблаговременностью 30 и 42 ч для территории Восточной Сибири и Дальнего Востока (140 станций).

Показатели успешности прогнозов осадков заблаговременностью 18, 30 42 и 54 ч, а также прогнозов точки росы и ветра заблаговременностью 24 и 36 ч по Европейской территории России приведены соответственно в табл. 18–21, 22–23 и 24–25.

В приведенных таблицах наилучшие показатели успешности прогнозов всех метеорологических элементов для разных моделей отмечены полужирным шрифтом

Результаты сравнения показали следующее:

- экспериментальные мезомасштабные модели имели абсолютные ошибки прогноза приземной температуры воздуха меньше, чем отечественные глобальные модели, как в холодный, так и в теплый периоды на 0,2 –0,9 °С;

- прогнозы осадков на основе модели COSMO.RU оказались более успешными, чем прогнозы осадков всех рассматриваемых моделей атмосферы;

- наметившийся прогресс в успешности прогнозирования приземной температуры воздуха на основе экспериментальных мезомасштабных моделей и существенные преимущества мезомасштабной модели COSMO.RU при прогнозировании осадков в последние три месяца;

– экспериментальные прогнозы температуры воздуха и осадков на основе многомодельного ансамбля имели высокие показатели успешности.

Центральная методическая комиссия по гидрометеорологическим и гелиогеофизическим прогнозам Росгидромета на своем заседании 1 декабря 2009 г. одобрила выполненную ГУ «Гидрометцентр России» работу по сравнительной оценке успешности прогнозов элементов погоды на основе 11 отечественных и зарубежных моделей атмосферы различного масштаба и отметила ее важность.

Комиссия рекомендовала ГУ «Гидрометцентр России»:

– продолжить сравнительную оценку краткосрочных прогнозов метеорологических величин на основе модельных прогнозов различного масштаба (в том числе и с шагом сетки 2,8–7,0 км) и ежегодно представлять результаты на рассмотрение ЦМКП для установления их приоритетов в использовании;

– провести работы по созданию специализированной технологии для адекватной оценки мезомасштабных прогнозов высокого разрешения;

– продолжить работу по развитию экспериментальных мезомасштабных моделей атмосферы с целью повышения успешности прогнозов, а также для возможности прогнозирования опасных явлений погоды и резких ее изменений.

Комиссия поддержала предложение ГУ «Гидрометцентр России» рассмотреть вопрос организации измерений количества осадков на метеорологических станциях Европейской части России за 6-часовые интервалы времени (вместо 12-часовых интервалов) в соответствии с действующей международной практикой, учитывая возросшие требования к объему и видам данных метеорологических наблюдений, необходимых для развития и верификации мезомасштабных моделей атмосферы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Багров А.Н.* Сравнительная оценка успешности прогнозов элементов погоды на основе ряда отечественных и зарубежных моделей атмосферы различного масштаба // Информационный сборник № 35. – 2008. – С. 3–20.

2. *Багров А.Н.* Сравнительная оценка успешности прогнозов элементов погоды на основе одиннадцати отечественных и зарубежных моделей атмосферы различного масштаба (в период с октября 2007 по сентябрь 2008 г.) // Информационный сборник № 37. – 2010.

Таблица 1

Показатели успешности прогнозов давления на уровне моря (гПа) на 24 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	-0,36	1,03	0,80	0,22	72	96	99	1	33080
NCEP	-0,34	1,07	0,83	0,22	69	95	99	1	32233
DWD	-0,61	1,33	1,04	0,28	58	89	98	2	33080
T85L31	0,00	1,57	1,19	0,32	55	84	95	5	33080
PLAV	-1,12	1,66	1,33	0,36	45	81	95	5	33080
REGION	-0,31	1,13	0,88	0,24	67	94	99	1	33080
MM5K	-0,04	1,07	0,82	0,22	71	94	99	1	32653
COSMO.RU	-0,30	1,31	1,01	0,26	61	89	97	3	27556

Таблица 2

Показатели успешности прогнозов давления на уровне моря (гПа) на 36 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	-0,21	1,19	0,92	0,25	65	92	98	2	32680
NCEP	-0,48	1,37	1,07	0,29	57	88	97	3	33105
DWD	-0,49	1,53	1,19	0,32	53	83	95	5	33105
T85L31	0,92	2,26	1,80	0,49	35	64	84	16	33105
PLAV	-1,83	2,49	2,04	0,55	27	57	79	21	33105
REGION	-0,32	1,34	1,04	0,28	59	88	97	3	33105
MM5B	0,28	1,46	1,13	0,30	56	85	96	4	32680
COSMO.RU	-0,35	1,64	1,27	0,32	50	80	94	6	27146

Таблица 3

Показатели успешности прогнозов давления на уровне моря (гПа) на 48 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	-0,48	1,48	1,15	0,30	55	85	96	4	33071
NCEP	-0,52	1,64	1,28	0,34	50	81	94	6	33071
DWD	-0,78	1,95	1,53	0,40	41	73	90	10	33071
T85L31	0,01	2,78	2,14	0,56	33	58	75	25	33071
PLAV	-1,89	2,81	2,25	0,59	26	52	74	26	33071
REGION	-0,26	1,63	1,24	0,33	52	82	94	6	33071
MM5B	0,16	1,75	1,34	0,35	49	78	92	8	32646
COSMO.RU	-0,33	2,03	1,54	0,38	43	73	88	12	27113

Таблица 4

Показатели успешности прогнозов температуры воздуха (°C) на 24 ч по ЕТР для холодного сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	0,36	2,30	1,67	0,56	44	71	85	15	38733
NCEP	0,56	2,63	1,83	0,61	43	68	82	18	38305
DWD	-1,43	3,18	2,51	0,84	26	48	67	33	39155
T85L31	-0,48	3,34	2,58	0,87	26	49	66	34	38300
PLAV	-1,52	3,42	2,68	0,87	24	47	64	36	32396
REGION	0,08	3,10	2,40	0,80	28	52	70	30	39155
WRFJ	0,31	2,40	1,76	0,59	41	68	83	17	23428
MM5K	-0,64	2,83	2,14	0,73	32	58	76	24	33657
COSMO.RU	1,17	3,04	2,19	0,72	35	60	76	24	26826
An UN	0,15	2,13	1,56	0,52	45	73	87	13	39155

Таблица 5

Показатели успешности прогнозов температуры воздуха (°C) на 36 ч по ЕТР для холодного сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	-0,30	2,25	1,71	0,29	41	68	83	17	38815
NCEP	0,04	2,51	1,84	0,31	40	66	81	19	38391
DWD	-1,51	3,01	2,36	0,40	28	52	70	30	39237
T85L31	-0,27	3,44	2,68	0,45	25	47	65	35	38383
PLAV	-0,36	2,97	2,25	0,38	32	56	73	27	39237
REGION	-0,27	2,31	1,78	0,30	38	65	82	18	39237
WRFJ	-0,57	2,77	2,13	0,33	32	58	76	24	22197
MM5K	0,33	2,72	2,07	0,34	34	60	77	23	33713
COSMO.RU	0,22	3,43	2,52	0,42	31	54	69	31	26444
An UN	0,12	1,96	1,49	0,25	46	74	88	12	39237

Таблица 6

Показатели успешности прогнозов температуры воздуха (°C) на 48 ч по ЕТР для холодного сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	0,46	2,51	1,84	0,47	39	66	82	18	37910
NCEP	0,60	2,80	2,00	0,51	39	64	79	21	37482
DWD	-1,43	3,38	2,65	0,68	26	48	65	35	38331
T85L31	-0,40	4,13	3,18	0,82	22	41	57	43	37485
PLAV	-1,58	3,65	2,84	0,72	24	45	62	38	30707
REGION	0,12	3,42	2,63	0,67	26	49	66	34	38331
WRFJ	0,45	2,67	1,97	0,51	36	63	80	20	21325
MM5K	-0,81	3,21	2,46	0,65	28	52	69	31	32827
COSMO.RU	1,35	3,39	2,44	0,62	32	55	72	28	26004
An UN	0,23	2,34	1,73	0,44	41	69	84	16	38331

Таблица 7

Показатели успешности прогнозов температуры воздуха (°C) на 60 ч по ЕТР для холодного сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	-0,40	2,56	1,96	0,31	36	62	78	22	37917
NCEP	-0,01	2,85	2,14	0,33	34	59	75	25	37490
DWD	-1,57	3,36	2,63	0,42	25	47	65	35	38340
T85L31	-0,09	4,02	3,14	0,50	22	41	57	43	37484
PLAV	-0,38	3,33	2,54	0,40	28	51	68	32	38340
WRFJ	-0,90	3,40	2,62	0,39	26	49	66	34	21322
COSMO.RU	0,21	3,70	2,73	0,43	29	50	66	34	25579
An UN	0,05	2,24	1,70	0,27	40	68	84	16	37895

Таблица 8

Показатели успешности прогнозов температуры воздуха (°C) на 72 ч по ЕТР для холодного сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	0,42	2,76	2,05	0,46	36	61	78	22	38741
NCEP	0,59	3,27	2,30	0,52	34	59	75	25	38313
DWD	-1,47	3,60	2,81	0,63	25	45	62	38	38737
T85L31	-0,19	4,61	3,59	0,82	19	37	52	48	38312
PLAV	0,03	3,68	2,81	0,64	25	47	63	37	39165
WRFJ	-0,93	3,51	2,69	0,58	25	48	65	35	22157
COSMO.RU	-0,33	3,20	2,39	0,55	31	54	71	29	25977
An UN	0,11	2,58	1,92	0,43	37	64	80	20	38741

Таблица 9

Показатели успешности прогнозов температуры воздуха (°C) на 24 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	0,84	2,04	1,59	0,56	42	70	87	13	39753
NCEP	0,40	2,11	1,63	0,58	41	70	86	14	39753
DWD	1,54	2,75	2,20	0,78	29	54	73	27	39327
T85L31	-0,39	2,65	2,10	0,74	31	57	76	24	39329
PLAV	1,08	2,88	2,26	0,80	30	53	72	28	39753
REGION	0,98	2,37	1,86	0,66	36	63	81	19	33338
WRFJ	-0,90	3,51	2,69	0,58	25	48	65	35	22157
MM5R	-0,10	2,21	1,71	0,64	39	67	84	16	23507
MM5K	0,13	2,20	1,71	0,61	40	67	84	16	39753
COSMO.RU	0,91	2,45	1,91	0,68	35	62	79	21	28202
An UN	0,04	1,65	1,30	0,46	48	79	93	7	39753

Таблица 10

Показатели успешности прогнозов температуры воздуха (°C) на 36 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	0,04	2,07	1,55	0,18	45	73	87	13	39216
NCEP	0,37	2,48	1,87	0,21	37	65	82	18	39216
DWD	0,65	2,62	1,97	0,22	36	62	80	20	38786
T85L31	-0,19	3,23	2,51	0,29	28	50	68	32	38788
PLAV	0,58	2,94	2,25	0,26	31	55	73	27	39216
REGION	0,31	2,29	1,73	0,20	40	68	84	16	38788
WRFJ	-0,58	2,47	1,90	0,21	36	63	81	19	31148
MM5R	-2,04	3,11	2,60	0,30	20	43	64	36	23464
MM5K	-1,35	2,82	2,25	0,26	28	54	73	27	39216
COSMO.RU	2,31	4,74	3,70	0,41	19	36	50	50	27705
An UN	0,08	1,88	1,41	0,16	49	77	90	10	39216

Таблица 11

Показатели успешности прогнозов температуры воздуха (°C) на 48 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	0,95	2,21	1,73	0,50	38	66	83	17	39753
NCEP	0,44	2,29	1,78	0,52	37	65	82	18	39327
DWD	1,54	2,85	2,28	0,66	28	52	71	29	39323
T85L31	-0,33	3,26	2,59	0,75	25	47	65	35	39325
PLAV	1,28	3,13	2,48	0,72	27	49	67	33	39753
REGION	1,13	2,43	1,90	0,55	35	62	80	20	39325
WRFJ	-1,01	2,52	1,99	0,57	33	60	78	22	31211
MM5R	-0,45	2,45	1,92	0,58	34	61	79	21	23090
MM5K	-0,03	2,37	1,86	0,54	36	63	81	19	39753
COSMO.RU	0,85	2,59	2,03	0,59	33	59	77	23	28199
An UN	0,09	1,80	1,42	0,41	45	75	91	9	39753

Таблица 12

Показатели успешности прогнозов температуры воздуха (°C) на 60 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	0,05	2,48	1,87	0,21	37	65	81	19	39735
NCEP	0,34	2,78	2,11	0,24	33	59	77	23	39305
DWD	0,59	2,96	2,23	0,25	32	57	74	26	39306
T85L31	-0,23	3,84	3,00	0,34	23	43	59	41	39307
PLAV	0,29	3,00	2,28	0,26	31	55	73	27	39735
WRFJ	-1,03	2,98	2,33	0,26	29	53	72	28	30755
MM5R	-2,84	3,93	3,32	0,37	16	32	49	51	22656
COSMO.RU	2,07	5,03	3,92	0,44	18	34	48	52	28197
An UN	0,12	2,19	1,65	0,19	42	70	86	14	39735

Таблица 13

Показатели успешности прогнозов температуры воздуха (°C) на 72 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	1,00	2,42	1,90	0,53	35	62	80	20	39655
NCEP	0,33	2,44	1,91	0,53	35	62	80	20	38802
DWD	1,47	3,03	2,42	0,68	27	49	68	32	39227
T85L31	-0,14	3,91	3,09	0,87	22	41	58	42	39228
PLAV	1,31	3,37	2,66	0,75	25	47	64	36	39655
WRFJ	-1,29	2,86	2,27	0,64	29	53	71	29	30677
MM5R	-0,64	2,74	2,15	0,62	31	56	75	25	22629
COSMO.RU	0,73	2,84	2,25	0,62	30	54	72	28	27704
An UN	0,12	1,95	1,54	0,43	42	71	88	12	39655

Таблица 14

**Показатели успешности прогнозов температуры воздуха (°C) на 24 ч по территории
Урала и Западной Сибири за октябрь 2009 г.**

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	0,88	2,31	1,72	0,44	42	68	83	17	6682
NCEP	1,42	2,90	2,16	0,55	36	59	73	27	6682
DWD	0,52	2,80	2,13	0,54	34	59	76	24	6682
JAPA	0,77	2,91	2,15	0,55	34	60	77	23	6682
T85L31	-0,55	3,20	2,59	0,66	24	45	64	36	6682
PLAV	-1,20	3,31	2,76	0,71	20	40	59	41	6682
REGION	1,05	2,50	1,86	0,48	40	65	80	20	6682
WRFJ	0,40	2,57	1,92	0,48	38	64	79	21	6245
An UN	-0,12	2,12	1,65	0,42	41	68	85	15	6682

Таблица 15

**Показатели успешности прогнозов температуры воздуха (°C) на 36 ч по территории
Урала и Западной Сибири за октябрь 2009 г.**

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	-0,72	2,03	1,53	0,24	46	72	86	14	6638
NCEP	-0,92	2,47	1,92	0,30	36	62	79	21	6638
DWD	-1,01	2,49	1,95	0,30	35	61	78	22	6638
JAPA	-0,89	2,54	1,87	0,29	40	66	80	20	6638
T85L31	-0,08	3,00	2,36	0,36	29	53	70	30	6638
PLAV	-1,03	2,59	1,99	0,31	34	61	78	22	6638
REGION	-0,55	2,18	1,66	0,26	42	69	84	16	6638
WRFJ	-1,57	2,71	2,18	0,34	28	53	74	26	5983
An UN	0,31	1,96	1,54	0,24	42	70	87	13	6638

Таблица 16

**Показатели успешности прогнозов температуры воздуха (°C) на 30 ч по территории
Восточной Сибири и Дальнего Востока за октябрь 2009 г.**

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	-1,66	2,78	2,23	0,36	30	53	70	30	4107
NCEP	-1,79	2,90	2,33	0,37	27	51	69	31	4107
JAPA	-2,04	3,14	2,54	0,41	25	47	64	36	4107
PLAV	-3,85	4,63	4,03	0,65	10	21	35	65	4107
REGION	-1,56	2,81	2,23	0,36	30	54	70	30	4107
WRFJ	-2,29	3,37	2,77	0,44	22	41	59	41	3840
An UN	0,19	1,81	1,38	0,22	47	77	91	9	4107

Таблица 17

**Показатели успешности прогнозов температуры воздуха (°C) на 42 ч по территории
Восточной Сибири и Дальнего Востока за октябрь 2009 г.**

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	1,49	3,36	2,64	0,58	26	48	65	35	4010
NCEP	1,03	3,14	2,45	0,54	28	51	69	31	4010
JAPA	1,86	3,81	2,96	0,65	25	45	59	41	4010
T85L31	-0,94	3,61	2,81	0,62	26	45	63	37	4010
PLAV	0,58	3,45	2,76	0,61	23	45	61	39	4010
REGION	1,98	3,95	3,11	0,68	23	42	56	44	4010
WRFJ	0,96	3,37	2,65	0,57	26	47	64	36	3626
anUN	0,17	2,60	2,09	0,46	30	56	75	25	4010

Таблица 18

Показатели успешности прогнозов осадков (мм/12ч) на 18 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	U	Uoc	Ubo	Poc	Pbo	Hss	Pir	cr/os	ab/os	N
UKMO	65	39	98	96	57	0,35	0,53	1,45	3,92	39796
NCEP	78	50	95	87	75	0,49	0,62	0,46	3,73	39796
DWD	78	50	92	77	78	0,46	0,56	-1,40	3,47	39366
T85L31	81	58	85	45	91	0,39	0,36	-2,63	3,70	39366
PLAV	69	40	94	87	64	0,36	0,50	-1,19	3,16	39796
REGION	77	48	90	69	79	0,42	0,49	-1,29	3,70	39796
WRFJ	65	40	97	95	55	0,34	0,50	3,35	5,40	29108
MM5R	79	54	93	82	78	0,51	0,60	-0,89	3,63	22687
MM5K	79	52	93	79	79	0,49	0,58	-0,54	3,43	39796
COSMO.RU	83	57	93	77	84	0,54	0,61	-0,73	3,64	28241
An UN	84	60	93	76	86	0,57	0,62	0,18	3,68	39796

Таблица 19

Показатели успешности прогнозов осадков (мм/12ч) на 30 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	U	Uoc	Ubo	Poc	Pbo	Hss	Pir	cr/os	ab/os	N
UKMO	76	44	96	87	74	0,44	0,60	1,19	3,98	39355
NCEP	77	45	95	84	75	0,44	0,59	-0,39	3,32	39355
DWD	68	35	92	76	66	0,30	0,43	-0,16	4,12	38506
T85L31	82	55	88	49	90	0,41	0,39	-1,73	3,84	38931
PLAV	72	40	94	80	71	0,37	0,51	-1,16	3,24	39355
REGION	76	43	92	73	76	0,39	0,50	-0,82	3,90	39355
WRFJ	80	51	92	74	81	0,48	0,56	-1,20	3,40	26648
MM5R	79	49	91	69	82	0,44	0,51	-0,98	3,84	22413
MM5K	77	45	93	75	78	0,43	0,53	-0,97	3,48	39355
COSMO.RU	84	59	91	63	89	0,51	0,52	-0,81	3,78	27106
An UN	86	62	92	67	90	0,55	0,57	-0,77	3,31	39355

Таблица 20

Показатели успешности прогнозов осадков (мм/12ч) на 42 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	U	Uoc	Ubo	Poc	Pbo	Hss	Pir	cr/os	ab/os	N
UKMO	63	37	98	95	54	0,31	0,49	1,32	4,08	39792
NCEP	76	47	93	81	74	0,44	0,55	0,08	4,01	39792
DWD	61	34	92	83	55	0,25	0,38	0,83	5,00	38931
T85L31	77	48	87	55	83	0,36	0,38	-2,05	3,96	39362
PLAV	67	39	94	85	62	0,33	0,47	-1,40	3,44	39792
REGION	74	43	89	65	76	0,35	0,41	-1,44	4,10	39792
WRFJ	67	39	95	89	60	0,34	0,49	0,12	4,03	25686
MM5R	74	47	92	78	73	0,41	0,51	-1,13	3,54	22685
MM5K	75	46	91	73	76	0,40	0,48	-0,72	3,85	39792
COSMO.RU	79	53	91	72	81	0,48	0,53	-1,22	3,82	27389
An UN	82	57	91	70	85	0,51	0,55	-0,25	3,94	39792

Таблица 21

Показатели успешности прогнозов осадков (мм/12ч) на 54 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	U	Uoc	Ubo	Poc	Pbo	Hss	Pir	cr/os	ab/os	N
UKMO	82	54	91	63	87	0,47	0,50	-1,67	3,43	39386
NCEP	75	42	93	78	74	0,39	0,52	-0,54	3,71	39386
DWD	55	28	92	84	48	0,18	0,32	1,43	5,27	38960
T85L31	78	45	88	51	85	0,34	0,36	-1,51	4,06	38961
PLAV	71	38	92	75	70	0,33	0,45	-1,33	3,55	39386
WRFJ	78	45	91	68	80	0,40	0,48	-1,36	3,74	25402
MM5R	76	43	90	63	80	0,36	0,42	-1,07	4,06	22460
COSMO.RU	80	51	89	59	86	0,42	0,45	-1,00	4,03	27935
An UN	79	47	92	71	80	0,43	0,51	-0,90	3,65	39386

Таблица 22

Показатели успешности прогнозов точки росы (°C) на 24 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	-1,56	3,05	2,24	0,25	33	59	75	25	38791
NCEP	-0,57	2,33	1,75	0,20	40	67	83	17	38791
PLAV	-0,49	2,62	2,04	0,23	32	58	77	23	38791
MM5R	-1,59	3,90	2,68	0,28	33	57	71	29	22607
COSMO.RU	0,58	2,39	1,85	0,21	36	63	81	19	28155
An UN	-0,08	1,98	1,50	0,17	43	73	88	12	38791

Таблица 23

Показатели успешности прогнозов точки росы (°C) на 36 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	0,49	7,04	2,71	0,30	34	60	76	24	38466
NCEP	-0,12	2,75	2,10	0,23	34	59	76	24	38466
PLAV	1,94	4,20	3,24	0,36	22	41	57	43	38466
MM5R	-1,01	3,77	2,70	0,27	29	52	69	31	20789
COSMO.RU	0,41	3,08	2,34	0,26	31	55	72	28	27469
An UN	0,17	3,97	2,04	0,23	37	65	82	18	38466

Таблица 24

Показатели успешности прогнозов скорости ветра (м/с) на 24 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	1,30	1,89	1,59	2,11	15	50	82	19	38739
NCEP	1,15	1,79	1,48	2,02	16	55	85	15	38739
DWD	1,39	1,99	1,67	2,24	12	45	79	21	37886
T85L31	1,32	2,03	1,69	2,33	11	44	76	24	38739
PLAV	0,81	1,80	1,41	1,92	27	59	82	18	38739
Berk	0,07	1,51	1,16	1,69	30	71	88	12	38739
MM5R	2,03	2,58	2,23	2,90	8	27	53	47	22990
MM5K	1,57	2,22	1,88	2,59	11	35	65	35	38313
COSMO.RU	1,33	1,96	1,62	2,18	14	50	80	20	28102
An UN	1,14	1,81	1,47	1,98	19	57	84	16	38739

Таблица 25

Показатели успешности прогнозов скорости ветра (м/с) на 36 ч по ЕТР для теплого сезона

Модель	Ошибки прогнозов				Обеспеченность (%) при абсолютной ошибке				N
	BIAS	RMS	ABS	OTNO	≤1	≤2	≤3	>3	
UKMO	0,47	1,76	1,38	2,35	15	46	73	27	38259
NCEP	0,17	1,70	1,32	2,31	16	48	74	26	38689
DWD	0,47	1,83	1,42	2,46	14	44	70	30	38261
T85L31	-0,19	1,82	1,39	2,53	14	43	69	31	38689
PLAV	0,08	1,84	1,42	2,43	14	44	71	29	38689
Berk	-0,39	1,92	1,45	2,73	12	39	64	36	38689
MM5R	0,84	2,08	1,62	2,75	11	37	63	37	22980
MM5K	0,74	2,11	1,65	2,95	10	35	60	40	38262
COSMO.RU	0,98	2,13	1,68	2,84	10	35	61	39	27636
An UN	0,26	1,68	1,30	2,28	17	49	75	25	38689