

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ ПРОГНОЗОВ
ЭЛЕМЕНТОВ ПОГОДЫ РЯДА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ
И ЗАРУБЕЖНЫХ МОДЕЛЕЙ АТМОСФЕРЫ
РАЗЛИЧНОГО МАСШТАБА
(в период с 1 мая по 30 сентября 2010 года)**

В соответствии с решением ЦМКП от 22 октября 2007 года (пункт 1.4) в ГУ «Гидрометцентр России» была продолжена ежегодная сравнительная оценка успешности прогнозов погоды ряда отечественных и зарубежных моделей атмосферы различного масштаба для следующих метеорологических элементов (у поверхности Земли): температура воздуха, осадки, давление на уровне моря, ветер, влажность воздуха. Цель сравнения – определить базовую региональную или мезомасштабную модель, удовлетворяющую требованиям высокого качества выходной продукции, оперативности, технологичности и возможности эксплуатации модели в региональных центрах Росгидромета.

В течение последнего года в ГУ «Гидрометцентр России» происходила замена устаревших мезомоделей MM5 и ETA (США) на более совершенную WRF (США). У модели COSMO.RU сделан переход от сетки с шагом 14 км к шагу 7 км. Кроме того, результаты сравнения представлены только за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г. Однако и в этот период по различным техническим причинам ряд оперативных прогнозов у многих мезомасштабных моделей оказались с большими пропусками.

Оценка успешности велась для прогнозов, стартующих в 00 ч ВСВ. Заблаговременность прогнозов составляла трое суток; область оценки – Европейская территория России (ЕТР) (45°с.ш.–65°с.ш., 27° в.д.–57° в.д.). Оценка проводилась по данным 430 синоптических станций, расположенных на этой территории, наблюдения которых поступают в Гидрометцентр России.

Оценивались прогнозы следующих моделей атмосферы:

а) мезомасштабные (экспериментальные):

– MM5K (отв. Г.Ю. Калугина, АНО «Московское Гидрометбюро», шаг сетки 20 км);

– Zari – модель WRF (отв. Р.Б. Зарипов, ГУ «Гидрометцентр России», шаг сетки 20 км);

- Zn03 – модель WRF (отв. В.Д. Жупанов, Н.Ф. Вельтищев, ГУ «Гидрометцентр России», территория ЕТР+Зап. Сибирь, шаг сетки 3 км);
- Zn10 – модель WRF (отв. В.Д. Жупанов, Н.Ф. Вельтищев, ГУ «Гидрометцентр России», территория России, шаг сетки 10 км);
- Ry20 – модель WRF (отв. К.Г. Рубинштейн, ГУ «Гидрометцентр России», шаг сетки 20 км);
- Ry10 – модель WRF (отв. К.Г. Рубинштейн, ГУ «Гидрометцентр России», шаг сетки 10 км);
- Tros – модель WRF (отв. И.В. Тросников, ГУ «Гидрометцентр России», шаг сетки 20 км);
- COSMO.RU-7 (отв. Г.С. Ривин, ГУ «Гидрометцентр России», территория ЕТР+Зауралье, шаг сетки 7 км);
- б) региональные:
 - REGION (ГУ «Гидрометцентр России», автор – В.М. Лосев);
- в) глобальные:
 - T85L31 (спектральная модель ГУ «Гидрометцентр России»);
 - T169L31 (спектральная, экспериментальная модель ГУ «Гидрометцентр России»);
 - PLAV – полулагранжева модель с постоянным разрешением (автор – М.А. Толстых, ГУ «Гидрометцентр России»);
 - UKMO (Великобритания, в г. Эксетер находится Метеоцентр Великобритании);
 - NCEP (США);
 - DVD (ФРГ, в г. Оффенбах находится Метеоцентр ФРГ);
 - JAPA (Япония).

Территория прогнозов по мезомоделям MM5K, Zari, Ry20, Ry10 и Tros примерно соответствует области оценки.

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

Представлены также оценки экспериментальных ансамблевых прогнозов температуры на основе трех моделей атмосферы: UKMO+NCEP+JAPA (AnUNJ), и осадков – на основе двух моделей: NCEP+JAPA (AnNJ).

Методика сравнения предусматривала оценку прогнозов давления, приземной температуры воздуха, точки росы, ветра и осадков.

Обозначения в табл. 1–10, 18–20: BIAS, RMS, ABS, OTNO и %>3 соответствуют средней, среднеквадратической, средней абсолютной и относительной ошибкам и проценту прогнозов с ошибкой больше некоторого порога (3 °C). Обозначения в табл. 11–14: U, Uos, Uos, P_{ig}, cr/os и ab/os соответствуют общей оправдываемости, оправдываемости прогноза наличия осадков, критерию качества Пирси-Обухова, средней и средней абсолютной ошибкам в мм/12 ч. Обозначения в табл. 15–17: Vek.os. и RMS vek.os. – абсолютная и среднеквадратическая ошибки прогнозов вектора ветра соответственно. N – количество оцененных прогнозов. По техническим причинам число N для разных моделей неодинаково, что несколько снижает общую достоверность сравнения. Модели, где N явно недостаточно, помечены *. Модели, где N совершенно недостаточно, помечены ** (это модели Zn10 и Zn03, которые имеют небольшой пространственный шаг, но охватывают большую территорию и поэтому представляют большой интерес; оценки по этим моделям приведены для сведения).

Показатели успешности прогнозов давления на уровне моря заблаговременностью 24, 36, 48, 60 и 72 ч на Европейской территории России приведены в табл. 1–5. Наименьшие погрешности из испытываемых мезомodelей оказались у модели Zari.

Показатели успешности прогнозов температуры воздуха заблаговременностью до 72 ч на Европейской территории России в теплый период года приведены в табл. 6–10. При заблаговременности прогнозов 24–48 ч и 72 ч наименьшие погрешности имели модель Zari и экспериментальный ансамбль AnUNJ, при заблаговременности 60 ч – модель COSMO-RU.

Региональная модель ГУ «Гидрометцентр России» имела небольшие погрешности прогнозов температуры воздуха при заблаговременности 24 и 36 ч.

Среди отечественных глобальных моделей атмосферы меньшие ошибки температуры воздуха имела модель T85L31 в прогнозах на 48 ч, модель PLAV – в прогнозах на 60 ч и модель T169L31 – в прогнозах на 72 ч.

Показатели успешности прогнозов осадков заблаговременностью 18, 30, 42 и 54 ч приведены в табл. 11–14. Из этих таблиц видно преимущество прогнозов осадков по модели COSMO-RU.

Приведенные в табл. 15–17 и 18–20 оценки успешности прогнозов ветра и точки росы свидетельствуют о том, что прогнозы этих метеорологических элементов довольно успешны.

Отметим, однако, что ошибки прогноза давления на уровне моря, температуры и приземного ветра в глобальных моделях UKMO и NCEP пока остаются меньшими, чем у всех испытываемых мезомodelей.

В целом результаты сравнения показали следующее:

- экспериментальные мезомасштабные модели имели абсолютные ошибки прогноза приземной температуры воздуха меньшие, чем отечественные глобальные модели за этот теплый период на 0,2–0,9 °С;

- прогнозы осадков на основе модели COSMO.RU-7 оказались более успешными, чем прогнозы осадков большинства рассматриваемых моделей атмосферы, также в этой модели вполне удачны прогнозы влажности и приземного ветра.

Для освоения новой формы представления прогностической информации и опытного использования прогнозы по модели COSMO.RU-7 распространяются в виде карт и метеограмм в ЦГМС ЦФО и другие учреждения Росгидромета.

Решение ЦМКП от 26.10.2010 года:

Заслушав и обсудив представленные результаты, Комиссия одобрила выполненную ГУ «Гидрометцентр России» работу по сравнительной оценке успешности прогнозов элементов погоды на основе ряда отечественных и зарубежных моделей атмосферы различного масштаба и отметила ее методическую обоснованность и практическую важность.

ЦМКП 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 и перспектив развития;

- провести работы по созданию специализированной технологии для адекватной оценки глобальных и мезомасштабных прогнозов в течение 2011 года;

- продолжить работу по развитию экспериментальных мезомасштабных моделей атмосферы с акцентом на методические основы и возможность прогнозирования опасных явлений погоды и резких ее изменений;

- результаты опытного использования мезомасштабных моделей представить на рассмотрение ЦМКП в июне 2011 года в соответствии со сроками Плана испытаний Росгидромета.

Комиссия рекомендовала ГУ «Гидрометцентр России» совместно с ГВЦ Росгидромета продолжить работы по освоению нового высокопроизводительного вычислительного комплекса с целью регулярного оперативного функционирования мезомасштабных моделей.

ЦМКП повторно предложила УГМК Росгидромета (отв. В.В. Степанов) совместно с ГУ «ГГО» и ГУ «Гидрометцентр России» рассмотреть вопрос об организации измерений количества осадков на метеорологических станциях России за 6-часовые интервалы времени (вместо 12-часовых интервалов) в соответствии с действующей международной практикой, предложения по реализации представить в ЦМКП в первом квартале 2011 года.

Таблица 1

**Характеристики успешности прогнозов давления на уровне моря (гПа)
на 24 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	N
UKMO	-0,65	1,09	0,88	0,27	33218
NCEP	-0,33	0,98	0,75	0,23	32803
DWD	-0,69	1,28	1,02	0,32	33218
JAPA	-0,50	1,06	0,84	0,26	32267
T85L31	-0,06	1,53	1,16	0,36	33218
PLAV	-1,67	2,04	1,77	0,55	33218
REGION	-0,66	1,20	0,96	0,30	33218
MM5K	-0,03	1,11	0,85	0,26	32791
Tros*	-0,33	1,10	0,83	0,27	25138
Zari	-0,26	1,06	0,81	0,25	31942
COSMO.RU-7	-0,40	1,32	0,98	0,30	32264
Zn10**	-0,34	1,44	1,07	0,31	14212
Zn03**	0,12	1,77	1,02	0,29	19149

Таблица 2

**Характеристики успешности прогнозов давления на уровне моря (гПа)
на 36 по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	N
UKMO	-0,59	1,23	0,96	0,32	33065
NCEP	-0,52	1,27	0,99	0,33	32647
DWD	-0,70	1,54	1,20	0,40	31355
JAPA	-0,68	1,40	1,10	0,26	32111
T85L31	0,88	2,23	1,74	0,58	33065
PLAV	-1,76	2,30	1,93	0,64	33065
REGION	-0,82	1,46	1,16	0,39	33065
MM5K	0,21	1,46	1,14	0,38	32637
Tros*	-0,25	1,36	1,04	0,35	24539
Zari	0,22	1,33	1,02	0,34	30925
COSMO.RU-7	-1,20	2,00	1,57	0,36	31674
Zn10**	-0,37	1,78	1,36	0,29	11858
Zn03**	0,26	2,02	1,29	0,28	17478

Таблица 3

**Характеристики успешности прогнозов давления на уровне моря (гПа)
на 48 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	N
UKMO	-1,10	1,67	1,36	0,43	33199
NCEP	-0,63	1,47	1,15	0,36	32773
DWD	-1,03	1,95	1,53	0,48	33199
JAPA	-0,63	1,52	1,19	0,24	32237
T85L31	-0,25	2,43	1,87	0,59	33199
PLAV	-2,85	3,33	2,94	0,93	33199
REGION	-0,94	1,67	1,33	0,42	33199
MM5K	-0,06	1,66	1,29	0,41	32772
Tros*	-0,77	1,69	1,31	0,42	24687
Zari	-0,27	1,45	1,12	0,35	31062
COSMO.RU-7	-0,75	1,99	1,50	0,30	31802
Zn10**	-0,75	2,17	1,65	0,31	10774
Zn03**	-0,01	2,64	1,49	0,29	14437

Таблица 4

**Характеристики успешности прогнозов давления на уровне моря (гПа)
на 60 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	N
UKMO	-0,77	1,66	1,29	0,40	33314
NCEP	-0,83	1,77	1,38	0,43	32887
DWD	-0,90	2,09	1,64	0,51	32032
JAPA	-0,62	1,74	1,36	0,25	32355
T85L31	0,58	2,95	2,27	0,71	33314
PLAV	-2,51	3,23	2,71	0,85	33314
Zari	0,16	1,71	1,32	0,41	30742
COSMO.RU-7	-1,45	2,52	1,98	0,37	31487
Zn10**	-0,85	2,54	1,93	0,33	9932

Таблица 5

**Характеристики успешности прогнозов давления на уровне моря (гПа)
на 72 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	N
UKMO	-1,09	2,02	1,62	0,49	33201
NCEP	-0,79	2,07	1,60	0,48	32773
DWD	-1,08	2,47	1,95	0,59	33201
JAPA	-0,42	2,02	1,57	0,27	32236
T85L31	-0,40	3,35	2,59	0,78	33201
PLAV	-3,00	3,81	3,27	0,99	33201
Zari	-0,26	2,05	1,56	0,46	30233
COSMO.RU-7	-0,79	2,53	1,94	0,34	31377
Zn10**	-1,12	3,05	2,28	0,35	9464

**Характеристики успешности прогнозов температуры (°С)
на 24 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	%>3	N
UKMO	0,95	2,21	1,70	0,68	16	33629
NCEP	-0,29	2,14	1,67	0,66	15	33194
DWD	2,00	3,05	2,41	0,95	31	32337
JAPA	1,48	2,85	2,18	0,86	27	33194
T85L31	-0,24	2,65	2,08	0,82	24	33194
T169	-0,91	2,86	2,20	0,86	27	29840
PLAV	2,12	3,65	2,80	1,11	37	33194
REGION	1,11	2,41	1,88	0,74	20	33194
MM5K	-0,45	2,29	1,77	0,70	17	32762
Zari	-0,76	2,25	1,74	0,69	17	31382
Tros*	0,67	2,73	2,07	0,85	23	24662
Ry20	-1,20	2,47	1,91	0,76	20	29609
COSMO.RU-7	2,08	3,12	2,45	0,97	32	32768
Ry10*	-1,47	2,59	2,03	0,81	23	23636
Zn10**	-1,29	2,81	2,22	0,84	27	14683
Zn03**	-1,07	3,05	2,19	0,85	24	19624
AnUNJ	0,03	1,75	1,36	0,54	8	33194

**Характеристики успешности прогнозов температуры (°С)
на 36 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	%>3	N
UKMO	0,11	2,19	1,62	0,17	13	33449
NCEP	0,48	2,40	1,78	0,18	17	33018
DWD	0,76	2,69	2,05	0,21	22	32584
JAPA	-0,65	2,61	2,03	0,21	22	33018
T85L31	-0,32	3,52	2,67	0,28	34	33018
T169L31	-2,63	4,45	3,60	0,37	52	29645
PLAV	1,42	2,97	2,30	0,24	28	33018
REGION	0,33	2,42	1,79	0,19	17	33018
MM5K	-1,68	3,08	2,47	0,26	33	32585
Zari	-1,15	2,69	2,13	0,22	24	30357
Tros*	-0,10	2,37	1,83	0,18	18	24053
Ry20	-1,10	2,62	2,09	0,21	24	29425
COSMO.RU-7	0,11	2,59	1,96	0,20	20	32155
Ry10*	-1,14	2,63	2,07	0,21	23	23419
Zn10**	0,21	2,64	1,94	0,22	20	12313
Zn03**	-0,25	3,29	2,12	0,22	21	17934
AnUNJ	0,02	1,95	1,42	0,15	10	33018

Таблица 8

**Характеристики успешности прогнозов температуры (°C)
на 48 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	%>3	N
UKMO	1,10	2,39	1,86	0,56	20	33598
NCEP	-0,19	2,28	1,79	0,54	18	33165
DWD	2,10	3,24	2,58	0,78	35	32729
JAPA	1,81	3,13	2,44	0,73	32	33165
T85L31	-0,21	3,24	2,56	0,77	34	33165
T169L31	-1,16	3,31	2,58	0,77	34	29793
PLAV	2,64	4,14	3,26	0,98	45	33165
REGION	1,28	2,58	2,03	0,61	23	33165
MM5K	-0,55	2,50	1,95	0,59	22	32733
Zari	-0,86	2,43	1,89	0,57	20	30495
Tros*	0,87	2,83	2,17	0,68	26	24200
Ry20	-0,99	2,53	1,96	0,60	22	29574
COSMO.RU-7	2,05	3,25	2,56	0,77	34	32304
Ry10*	-1,27	2,63	2,05	0,64	23	23578
Zn10**	-1,29	2,97	2,33	0,65	30	10805
Zn03**	-0,94	3,33	2,35	0,71	27	14891
AnUNJ	0,09	1,95	1,47	0,44	10	33165

Таблица 9

**Характеристики успешности прогнозов температуры (°C)
на 60 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	%>3	N
UKMO	0,23	2,48	1,85	0,19	18	33259
NCEP	0,67	2,69	2,01	0,21	21	32904
DWD	0,93	3,01	2,33	0,24	28	32392
JAPA	-0,37	2,73	2,11	0,22	25	33259
T85L31	-0,22	4,31	3,31	0,34	44	33259
T169L31	-3,00	5,00	4,06	0,42	57	29888
PLAV	1,66	3,35	2,57	0,26	33	33259
Zari	-1,40	3,18	2,49	0,25	32	30166
Ry20	-1,25	3,02	2,38	0,24	30	29655
COSMO.RU-7	0,13	2,91	2,23	0,23	26	31527
Ry10*	-1,16	2,92	2,27	0,23	27	23637
Zn10**	0,14	2,89	2,12	0,24	23	10385
AnUNJ	0,10	2,16	1,60	0,16	13	32904

**Характеристики успешности прогнозов температуры (°C)
на 72 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	%>3	N
UKMO	1,18	2,57	2,01	0,55	23	33110
NCEP	-0,17	2,48	1,94	0,53	21	32755
DWD	2,15	3,43	2,71	0,74	37	32678
JAPA	1,99	3,39	2,64	0,73	35	33110
T85L31	-0,27	3,98	3,10	0,85	42	33110
T169L31	-1,44	3,65	2,87	0,79	39	29353
PLAV	2,81	4,41	3,52	0,97	49	33110
Zari	-1,00	2,68	2,09	0,57	24	29605
Ry20	-0,93	2,89	2,21	0,61	26	29529
COSMO.RU-7	2,04	3,40	2,67	0,74	36	31391
Ry10*	-1,20	2,86	2,22	0,62	27	23094
Zn10**	-1,37	3,15	2,52	0,63	34	9917
AnUNJ	0,13	2,05	1,61	0,44	13	32538

**Характеристики успешности прогнозов осадков (мм/12 ч)
на 18 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	U	Uoc	Pir	cr/os	ab/os	N
UKMO	67,0	48,0	0,49	1,97	4,01	33017
NCEP	80,0	63,0	0,62	1,27	3,77	32582
DWD	78,0	62,0	0,52	-0,72	3,11	32156
JAPA	82,0	71,0	0,55	-2,72	2,80	33017
T85L31	78,0	73,0	0,36	-1,68	2,93	33017
T169L31	79,0	78,0	0,38	-1,59	2,94	30007
PLAV	75,0	56,0	0,52	-0,18	2,97	33017
REGION	76,0	58,0	0,50	-0,75	2,93	33017
MM5K	79,0	64,0	0,56	0,12	3,19	32586
Zari	80,0	63,0	0,61	0,31	3,18	32065
Tros*	74,0	60,0	0,30	-1,56	3,01	25149
Ry20	77,0	59,0	0,57	0,73	3,46	29381
COSMO.RU-7	79,0	64,0	0,55	-0,59	2,99	32201
Ry10*	81,0	66,0	0,59	0,47	3,73	23457
Zn10**	79,0	68,0	0,58	0,24	3,05	14563
Zn03**	81,0	67,0	0,55	-0,14	3,14	19281
AnNJ	82,0	70,0	0,58	-0,51	2,66	33017

**Характеристики успешности прогнозов осадков (мм/12 ч)
на 30 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	U	Uoc	Pir	cr/os	ab/os	N
UKMO	75,0	50,0	0,54	0,55	3,50	32946
NCEP	78,0	54,0	0,58	-0,21	3,11	32523
DWD	78,0	56,0	0,47	-1,36	3,07	32084
JAPA	81,0	61,0	0,51	-2,98	3,02	32517
T85L31	79,0	62,0	0,36	-1,52	3,20	32946
T169L31	80,0	64,0	0,41	-0,61	3,52	29953
PLAV	78,0	56,0	0,48	-1,38	2,89	32946
REGION	74,0	49,0	0,49	-0,84	3,06	32946
MM5K	77,0	53,0	0,51	-0,82	3,05	32512
Zari	78,0	55,0	0,57	-0,42	3,17	31170
Tros*	78,0	59,0	0,28	-1,98	3,18	24626
Ry20	78,0	56,0	0,54	-1,01	2,96	29309
COSMO.RU-7	82,0	66,0	0,49	-0,67	3,33	31657
Ry10*	81,0	60,0	0,51	-0,84	3,23	23398
Zn10**	78,0	64,0	0,53	-0,65	2,82	12423
Zn03**	81,0	59,0	0,48	-1,16	2,74	18817
AnNJ	82,0	65,0	0,54	-1,18	2,68	32946

**Характеристики успешности прогнозов осадков (мм/12 ч)
на 42 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	U	Uoc	Pir	cr/os	ab/os	N
UKMO	65,0	46,0	0,47	2,12	4,24	32985
NCEP	79,0	61,0	0,59	1,04	3,81	32563
DWD	79,0	63,0	0,51	-	-	32126
JAPA	80,0	65,0	0,52	-2,75	2,83	32558
T85L31	77,0	64,0	0,38	-1,25	3,33	32985
T169L31	78,0	67,0	0,41	-0,85	3,42	29973
PLAV	74,0	55,0	0,51	-0,28	3,21	32985
REGION	73,0	54,0	0,45	-1,17	3,01	32985
MM5K	76,0	58,0	0,49	-0,03	3,41	32551
Zari	76,0	57,0	0,55	0,37	3,53	31187
Tros*	71,0	50,0	0,25	-1,62	3,14	24688
Ry20	74,0	54,0	0,51	0,63	3,84	29349
COSMO.RU-7	80,0	66,0	0,54	-0,70	3,08	31695
Ry10*	78,0	62,0	0,53	0,36	3,88	23415
Zn10**	76,0	66,0	0,53	-0,01	3,32	11971
Zn03**	79,0	60,0	0,52	-0,27	3,41	16308
AnNJ	80,0	64,0	0,56	-0,69	2,82	33322

**Характеристики успешности прогнозов осадков (мм/12 ч)
на 54 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	U	Uос	Pir	cr/os	ab/os	N
UKMO	80,0	59,0	0,45	-1,28	3,01	32291
NCEP	76,0	50,0	0,52	-0,36	3,28	32291
DWD	76,0	50,0	0,41	1,11	5,46	31470
JAPA	78,0	55,0	0,45	-2,91	2,95	32291
T85L31	78,0	54,0	0,33	-1,37	3,42	32718
T169L31	77,0	53,0	0,37	-0,40	3,90	29737
PLAV	77,0	51,0	0,44	-1,26	3,11	32718
Zari	74,0	48,0	0,48	-0,48	3,27	30474
Ry20	75,0	48,0	0,45	-1,19	3,13	29109
COSMO.RU-7	80,0	60,0	0,45	-0,75	3,29	31446
Ry10*	78,0	53,0	0,43	-0,93	3,39	23201
Zn10**	76,0	61,0	0,48	-0,78	2,94	10652
Zn03**	81,0	58,0	0,47	-0,90	2,98	12776
AnNJ	78,0	54,0	0,49	-0,99	2,90	32291

**Характеристики успешности прогнозов скорости ветра (м/с)
на 24 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	Vek.os	RMS vek.os.	N
UKMO	1,41	2,18	2,43	33341
NCEP	1,17	2,02	2,28	32048
DWD	1,52	2,30	2,58	31844
JAPA	-0,07	1,44	1,77	32906
T85L31	1,37	2,34	2,63	33117
PLAV	0,64	1,78	2,14	33774
MM5K	1,65	2,67	2,99	32689
Zari	1,81	2,53	2,84	31843
Tros	1,69	2,40	2,67	25054
Ry20	1,77	2,52	3,13	29672
Zn10**	0,40	2,39	2,71	14710
Ry10*	1,47	2,24	2,54	23698
Zn03**	1,36	2,29	2,62	19488
COSMO.RU-7	1,43	2,22	2,53	21652

**Характеристики успешности прогнозов скорости ветра (м/с) на 36 ч по ЕТР
за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	Vek.os	RMS vek.os.	N
UKMO	0,69	2,49	2,89	33224
NCEP	0,26	2,36	2,77	31929
DWD	0,55	2,51	2,94	32573
JAPA	-1,51	2,37	2,81	32788
T85L31	-0,20	2,52	2,99	32998
PLAV	0,47	2,49	2,92	33657
MM5K	0,75	3,01	3,57	32571
Zari	1,71	3,25	3,69	30861
Tros*	1,74	3,24	3,68	24497
Ry20	1,76	3,30	3,77	29548
Zn10**	1,62	3,49	3,99	12368
Ry10*	1,63	3,25	3,72	23515
Zn03**	1,60	3,41	3,88	17831
COSMO.RU-7*	1,20	2,90	3,36	21473

**Характеристики успешности прогнозов скорости ветра (м/с) на 48 ч по ЕТР
за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	Vek.os	RMS vek.os.	N
UKMO	1,42	2,26	2,54	33300
NCEP	1,14	2,08	2,35	32001
DWD	1,58	2,44	2,76	32230
JAPA	-0,06	1,48	1,81	32868
T85L31	1,45	2,50	2,83	33083
PLAV	0,65	1,87	2,29	33732
MM5K	1,67	2,76	3,10	32658
Zari	1,82	2,63	2,96	30957
Tros*	1,76	2,55	2,86	24597
Ry20	1,90	2,73	3,55	29631
Zn10**	1,36	2,54	2,94	10831
Ry10*	1,50	2,36	2,68	23616
Zn03**	1,40	2,39	2,76	14733
COSMO.RU-7*	1,50	2,37	2,71	21618

**Характеристики успешности прогнозов влажности воздуха ($td, ^\circ C$)
на 24 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	%>3	N
UKMO	-2,54	4,55	3,16	1,24	37	33100
NCEP	-1,29	2,85	2,10	0,82	24	32683
JAPA	-0,61	3,35	2,24	0,87	23	33370
PLAV	-1,78	3,64	2,85	1,12	39	33100
Tros*	0,41	2,19	1,65	0,66	15	25057
Zari	-0,14	2,19	1,63	0,64	14	30981
Ry20	0,93	2,41	1,83	0,72	19	29385
COSMO.RU-7	0,14	2,60	1,94	0,76	20	32513
Zn03**	-1,32	7,46	2,69	1,04	19	19723
Ry10*	0,66	2,34	1,74	0,69	17	23451

Таблица 19

**Характеристики успешности прогнозов влажности воздуха ($td, ^\circ C$)
на 36 ч по ЕТР за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	%>3	N
UKMO	0,48	3,99	2,82	0,82	33	32556
NCEP	-0,63	3,09	2,31	0,67	28	32142
JAPA	0,21	4,02	2,83	0,82	34	32808
PLAV	0,36	3,89	3,04	0,88	42	32556
Tros*	1,64	3,41	2,63	0,77	34	24134
Zari	0,13	2,82	2,13	0,61	25	30455
Ry20	1,85	3,56	2,73	0,80	36	28858
COSMO.RU-7	-0,34	3,10	2,33	0,67	28	31542
Zn03**	-0,36	8,27	3,45	1,00	32	17825
Ry10*	1,77	3,50	2,68	0,78	35	22962

Таблица 20

**Характеристики успешности прогнозов влажности воздуха ($td, ^\circ C$) на 48 ч по ЕТР
за период с 1 мая по 30 сентября 2010 г.**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	%>3	N
UKMO	-2,49	4,45	3,23	0,99	39	33066
NCEP	-1,29	3,04	2,25	0,69	26	32641
JAPA	-0,83	3,70	2,57	0,78	29	33319
PLAV	-2,09	4,25	3,35	1,03	46	33066
Tros*	0,71	2,51	1,89	0,59	20	24589
Zari	0,04	2,44	1,82	0,55	18	30522
Ry20	1,21	2,82	2,16	0,67	25	29339
COSMO.RU-7	-0,28	2,86	2,14	0,65	24	32036
Zn03**	-1,44	8,75	3,25	1,01	25	15033
Ry10*	0,88	2,67	2,02	0,63	23	23388