История развития прогнозирования погоды.

Веками людей интересовал прогноз погоды, однако ее предсказание было процессом туманным и ненадежным. Даже больше – прогнозирование погоды было больше искусством, чем наукой, так как данных для прогноза не собиралось, а подходов к прогнозированию не существовало. Каждый «прогнозист» решал задачу на свой собственный лад.

Первые упоминания о прогнозах погоды можно найти в трудах древних греков и римлян, а также в документах, относящихся к эпохе Вавилонского царства и времени правления китайских императоров. Правда в те времена люди верили, что погодные явления связаны с гневом и милостью духов и богов, поэтому они обращались к ним с молитвами и приносили жертвы.

От первых попыток изучения погодных процессов до изобретения барометра и выпуска первого прогноза погоды.

В IV веке до нашей эры греки обратили внимание на то, что характер погоды меняется в зависимости от направления ветра. А великий мыслитель древности Аристотель в своём труде «Метеорологика», описал различные виды осадков и предположил, что их появление связано с воздействием холода. Книга Аристотеля была большим достижением в изучении атмосферы и способствовала повороту от мифологии к реальности (рис1.).

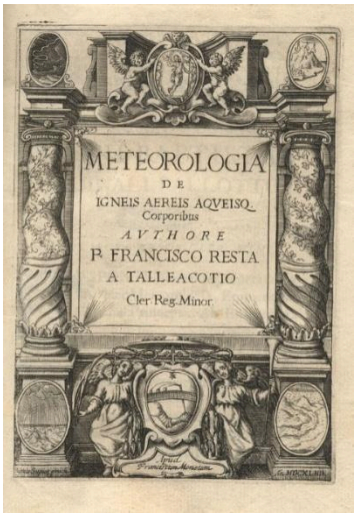


Рисунок 1. Труд Аристотеля «Метеорологика»

В русских летописях также можно найти немало упоминаний о необычных погодных явлениях и попытках их предсказать. Многолетний опыт земледельцев, пастухов и моряков обобщался в виде примет, что позволяло им иногда «угадывать» погоду. Пожалуй, трудно найти другую область знаний, где было бы больше суеверий, чем в предсказании погоды. Конечно, эти методики далеко не всегда оказывались точными. И, тем не менее, люди верили в их действенность.

Время европейского Средневековья пропало для метеорологии. И лишь через более чем две с лишним тысячи лет после Аристотеля люди убедились,

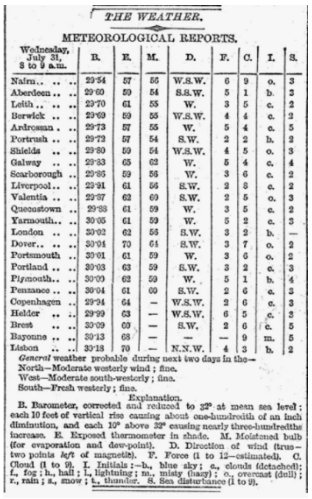
что воздух имеет вес. Установить это помогли опыты с водяным барометром, который изобрели в начале сороковых годов XVII века. Выдвинул идею создания барометра для предсказания погоды Галилео Галилей, а его ученики реализовали ее в 1643 г. (рис. 2). При этом появилась и известная всем мера измерения **давления** – миллиметры ртутного столба. С этого момента по давлению в конкретной точке можно было гораздо точнее предсказать изменение погодных условий.



Рисунок 2. Изобретение барометра

Барометр на протяжении многих лет был незаменимым инструментом прогнозирования, особенно для моряков. Адмирал английского флота Роберт Фицрой хорошо знал, во что обходятся людям и кораблям капризы погоды, и решил прогнозы погоды по барометру организовать в регулярно действующую службу штормовых оповещений. В 1850 г. он налаживает их производство для рыбаков и подготавливает руководство по использованию барометров, где объясняет правила составления прогноза погоды в зависимости от изменения давления. В дальнейшем, Фицрой получил разрешение на организацию 24 станций, связанных телеграфом с Лондоном, и как только сеть заработала – приступил к составлению прогнозов погоды на ближайшие несколько дней.

5 сентября 1860 г. английская газета «Times» впервые в истории помещает на своих страницах прогноз погоды на завтра, который Фицрой представил широкой публике. А через два года в газетах стали печатать предупреждения о шторме за несколько дней до его начала (рис. 3).



THE WEATHER.

METEOROLOGICAL REPORTS.

Wednesday, July 31, 8 to 9 a.m.	B.	R.	M.	D.	F.	C.	I.	S.
Nairn	29·54	57	55	W.S.W.	6	9	o.	3
Aberdeen	29·60	59	54	S.S.W.	5	1	b.	3
Leith	29·70	61	55	W.	3	5	c.	2
Berwick	29·69	59	55	W.S.W.	4	4	c.	2
Ardrossan	29·73	57	55	W.	5	4	c.	5
Portrush	29·79	57	54	S.W.	2	2	b.	2
Shields	29·80	59	54	W.S.W.	4	5	o.	3
Galway	29·83	65	62	W.	5	4	c.	4
Scarborough ..	29·85	59	56	W.	3	6	c.	2
Liverpool	29·91	61	56	S.W.	2	3	c.	2
Valentia	29·97	62	60	S.W.	2	5	o.	3
Queenstown ..	29·98	61	59	W.	3	5	c.	2
Yarmouth	30·05	61	59	W.	5	2	c.	2
London	30·02	62	56	S.W.	3	2	b.	—
Dover	30·04	70	64	S.W.	3	7	o.	2
Portsmouth ..	30·01	61	59	W.	3	6	o.	2
Portland	30·03	63	59	S.W.	3	2	c.	3
Plymouth	30·09	62	59	W.	5	1	b.	4
Penzance	30·04	61	60	S.W.	2	6	c.	2
Copenhagen ..	29·94	64	—	W.S.W.	2	6	c.	3
Helder	29·99	63	—	W.S.W.	6	5	c.	3
Brest	30·09	69	—	S.W.	2	6	c.	5
Bayonne	30·13	68	—	—	—	9	m.	5
Lisbon	30·18	70	—	N.N.W.	4	3	b.	2

General weather probable during next two days in the—
North—Moderate westerly wind; fine.
West—Moderate south-westerly; fine.
South—Fresh westerly; fine.

Explanation.

B. Barometer, corrected and reduced to 32° at mean sea level; each 10 feet of vertical rise causing about one-hundredth of an inch diminution, and each 10° above 32° causing nearly three-hundredths increase. R. Exposed thermometer in shade. M. Moistened bulb (for evaporation and dew-point). D. Direction of wind (true—two points *left* of magnetic). F. Force (1 to 12—estimated). C. Cloud (1 to 9). I. Initials :—b., blue sky; c., clouds (detached); f., fog; h., hail; l., lightning; m., misty (haze); o., overcast (dull); r., rain; s., snow; t., thunder. S. Sea disturbance (1 to 9).

Рисунок 3. Прогноз погоды, опубликованный в газете «Times» в 1861 г.

Конечно, прогнозы Фицроя сбывались далеко не всегда (во всей Великобритании работало тогда лишь 11 метеостанций). Его прогнозы нередко высмеивали и критиковали, а после смерти адмирала и вовсе перестали печать в газете.

От создания синоптических карт погоды до организации регулярной службы погоды.

Попытки создать первую синоптическую карту принадлежат немецкому физику Г. Брандесу в 1826 г. Правда карты были весьма примитивными. На них отсутствовали контуры материков и какие-либо изолинии. В дальнейшем, карты погоды периодически составлялись во многих странах и постепенно совершенствовались.

Днем рождения синоптической карты считается 19 февраля 1855 г., когда директором Парижской обсерватории У. Леверье была представлена первая синоптическая карта. Карта была составлена по погодным данным, присланным в Париж телеграфом из ряда европейских городов, и тем самым, положила начало всемирной службе погоды. Работа Леверье доказала, что с помощью синоптических карт можно предсказать возникновение чудовищной силы штормов, подобных тому, что во время Крымской войны осенью 1854 г. погубил около Севастополя англо-французскую военную эскадру.

На первой карте были нарисованы линии равного давления – изобары, и обнаружилось, что линии имеют замкнутую форму и очерчивают области высокого и низкого давления. Конечно, современная синоптическая карта сильно отличается от своей предшественницы по наполняемости и наглядности, но суть ее осталась неизменной (рис 4).

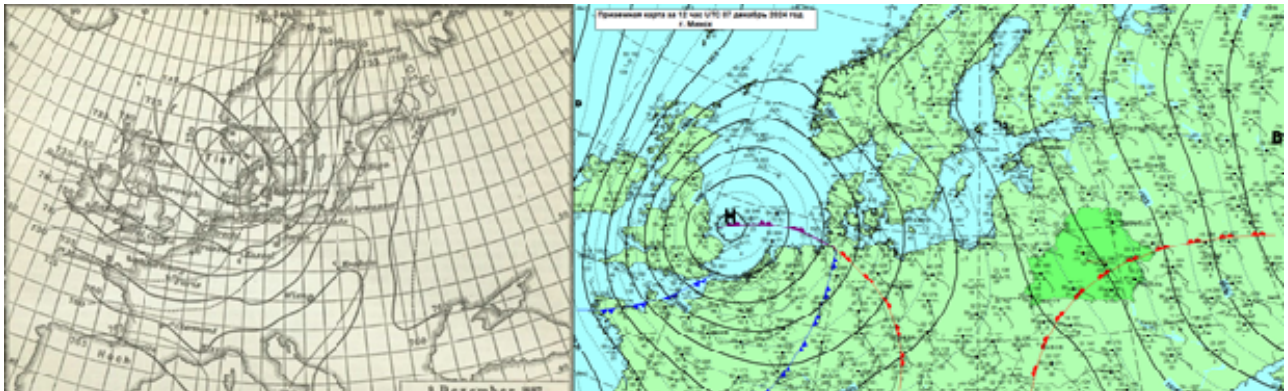


Рисунок 4. Карта погоды за 9 декабря 1887 г. (слева)
и современная карта погоды.

С тех пор синоптические карты стали основой анализа погоды. Это был важный этап в истории метеорологии. Во многих странах только что возникшие службы погоды, используя возможности телеграфа стали обмениваться информацией о погоде, начинают выпускать оперативные ежедневные обзоры погоды и штормовые предупреждения – возникает оперативная метеорологическая система, развивается методология прогноза погода.

В России первые прогнозы пытались давать еще при царе Алексее Михайловиче в середине XVII в. А император Николай I в 1834 г. учредил Метеорологическую службу, но в ее обязанности не входило прогнозирование погоды, а только наблюдение и регистрация погодных явлений.

Первая синоптическая карта в России была составлена в 1872 г. в Главной физической обсерватории в г. Санкт-Петербург. Она стала составной частью ежедневного бюллетеня погоды, и с этого момента в России начала постоянно действовать служба погоды. Организация службы погоды, выпуск бюллетеня и составление штормовых предупреждений является заслугой Михаила Александровича Рыкачева.

1 января 1930 г. в Москве было образовано Центральное бюро погоды СССР. В том же году впервые в мире аэрологической обсерваторией в Павловске был запущен радиозонд (рис 5). На высоте почти 8 км устройство зарегистрировало температуру минус 40,7°С. Спустя 32 минуты после запуска Ленинградское бюро погоды и Московский центральный институт прогнозов погоды получили первое в мире аэрологическое сообщение.



Рисунок 5. Запуск первого радиозонда, 30 января 1930 г., г.Павловск

Изобретение Павлом Молчановым радиозонда открыло новую эпоху в развитии синоптической метеорологии. Была создана сеть аэрологических станций, и началось составление карт барической топографии в научных

целях. Это технология позволила снимать показания достаточно высокой точности и на большой высоте. С тех пор для составления прогнозов используются карты с погодными параметрами, полученными на разной высоте.

Однако, чтобы точно предсказывать погоду, одной синоптической карты оказалось недостаточно. Предстояло узнать, как устроена атмосфера и какие физические законы управляют ее движениями. Как выяснилось, эта задача была не из легких.

Численная эра в прогнозировании.

Через 50 лет после реализации идеи Леверье о составлении карт погоды, норвежским метеорологом Вильгельмом Бьеркнесом к погодным прогнозам впервые была применена физика и математика. Он предположил, что погоду можно описывать при помощи уравнений, тем самым моделируя движение воздушных масс и другие атмосферные процессы. Так началась эра численного прогнозирования.

Но основным новатором и вдохновителем всех последующих поколений метеорологов стал Льюис Фрай Ричардсон, который первый применил численные методы. Ричардсон считал, что динамику атмосферы можно моделировать, вычисляя тысячи уравнений, и тем самым иметь возможность прогнозировать погоду. Но поскольку в то время электронным вычислительных машин еще не существовало, единственным вариантом решения системы уравнения было считать вручную. По подсчетам Ричардсона для выполнения расчетов потребовалось бы 64 000 человек. Конечно, это не могло быть реализовано. Но несмотря на то, что задача не была решена, его труды имели огромное научное значение, а его теория легла в основу современного численного прогнозирования погоды. Понадобились десятилетия, прежде чем произошла первая комплексная реализация математической модели Ричардсона.

При дальнейшей разработке численного метода прогнозирования погоды решающие шаги были сделаны советским ученым, академиком А.М. Обуховым и американским ученым Дж. Чарни. Именно они, с прогрессом в области компьютерных технологий, сделали реализацию этого метода возможной.

Но настоящий расцвет численного прогнозирования начался в 1950 гг. По мере того, как увеличивалась скорость работы компьютеров, совершенствовались и методы вычислений, что позволяло использовать более сложные формулы, которые включали в себя большее количество переменных. А с появлением новых видов наблюдений, таких как спутниковые и радиолокационные, стали развиваться методы, позволяющие использовать эти данные в качестве исходных.

Прошло много лет, а метеорология продолжает развиваться и сейчас. Летают спутники, работают суперкомпьютеры и радиолокаторы, идет непрерывный поток информации, а для прогнозирования погоды все чаще используются компьютерные технологии. В настоящее время численные модели атмосферы с достаточной степенью достоверности позволяют прогнозировать значения различных метеорологических элементов. Конечно, прогнозирование погоды в XXI веке стало точнее и доступнее, однако роль специалиста в этой области была и остается крайне важной.

Грицкевич Марина Александровна, заместитель начальника службы метеорологических прогнозов

Литература

1. Куниц А.В., Матвеев М.В., Синоптическая метеорология / А.В. Куниц, М.В.Матвеев – Ленинград: Гидрометиздат, 1964. – 314 с.
2. Зверев А.С. Синоптическая метеорология / А.С. Зверев – Ленинград: Гидрометиздат, 1977. – 700 с.
3. Васильев, А.А. Прогноз погоды / А.А. Васильев, Р.М. Вильфанд. – Москва., 2008. – 60 с.
4. Угрюмов А.И., Когда пойдет дождь? // ОлмаМедиаГрупп/Просвещение – 2014, 128 с.
5. Дашко, Н.А. Курс лекций по синоптической метеорологии / Н.А. Дашко. – Владивосток: Дальневосточный государственный университет, 2005. – 92с.