

УДК 555.501

## МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ ИМ. В. А. МИХЕЛЬСОНА — 120 ЛЕТ НЕПРЕРЫВНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ПОГОДОЙ В г. МОСКВЕ

В. А. СЕННИКОВ, Т. М. РОССИНСКАЯ

Приводится информация о работе метеорологической Обсерватории ТСХА им. В. А. Михельсона, которая имеет 120-летний непрерывный ряд наблюдений за погодой в Москве. Обсуждаются пути оперативного использования и научного обобщения метеорологических данных для оценки климата района, его изменения и колебания, а также влияния на продуктивность сельскохозяйственных культур.

Необходимость ведения регулярных наблюдений за погодой осознавалась уже при создании Петровской сельскохозяйственной академии в 1865 г. Но только после длительной подготовки 1 января 1879 г. профессор кафедры земледелия А. А. Фадеев произвел первые отсчеты по метеорологическим приборам, открыв тем самым непрерывный 120-летний ряд наблюдений за погодой в Москве.

Заложенная при основании Обсерватории широкая программа наблюдений неизменно сохраняется до настоящего времени и согласована с общегосударственными программами системы Гидрометеорологической службы страны. Она включает в себя регистрацию атмосферного давления, солнечного сияния, температуры, влажности воздуха, направления и скорости ветра,

облачности, осадков и характеристик снежного покрова, температуры почвы на различной глубине и атмосферных явлений. С 1886 г. здесь впервые в России начали проводиться актинометрические наблюдения.

Особое место в развитии Обсерватории принадлежит выдающемуся физику и метеорологу профессору В. А. Михельсону, возглавлявшему ее с 1894 по 1927 г. Он расширил исследования солнечной радиации, сконструировал ряд актинометрических приборов.

В 1895 г. по поручению Министерства земледелия В. А. Михельсоном впервые в нашей стране была организована сельскохозяйственная сеть, насчитывающая 161 пункт наблюдений. Обсерватория стала научно-методическим центром этой сети. Ее учеными были разработаны методики,

руководства, инструкции по метеорологическим наблюдениям для сельского хозяйства, которые и сегодня являются основополагающими в области сельскохозяйственной метеорологии.

В 20-х годах нашего столетия, когда еще не была восстановлена единая метеорологическая служба, Обсерватория ТСХА являлась одним из немногих опорных пунктов, которая непрерывно выполняла полную программу метеорологических наблюдений и проводила анализ сложившихся и ожидаемых погодных ситуаций. Примечательно в этом отношении составленное В. А. Михельсоном в конце 1920 г. предупреждение для Наркомзема о возможности сильной засухи в 1921 г. Предсказание ученого имело общественный резонанс и, как известно, сбылось.

С 1927 г. Обсерватория носит имя В. А. Михельсона. Через несколько лет она была передана кафедре метеорологии, при этом Обсерватория сохранила свое значение старейшего метеорологического пункта наблюдений и стала еще базой для учебной и научной работы кафедры.

В последующие годы при активном участии заведующих кафедрой проф. В. И. Виткевича, а затем и проф. Ю. А. Чиркова в Обсерватории совершенствовались организация наблюдений, внедрялись новые методы, формировался метеорологический архив, проводились научные обобщения многолетних данных.

Общеизвестно, что развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур, многие техно-

логические процессы в сельском хозяйстве зависят от погодных условий. В связи с этим основное назначение Обсерватории было и остается обеспечение метеорологической информацией студентов, аспирантов, научных сотрудников академии, проводящих опыты в Москве и ближайшем Подмосковье. В научных статьях, дипломных и курсовых работах, рекомендациях производству нельзя обойтись без анализа погодных условий. Нередко в течение года сотрудники Обсерватории удовлетворяют более 300 обращений за информацией.

Круг интереса к метеорологическим данным Обсерватории значительно расширился. Их запрашивают многие организации столицы: управления топливно-энергетического хозяйства, транспорта и связи, жилищно-коммунального хозяйства; санитарно-эпидемиологические станции; органы прокуратуры и суды; автоинспекции и другие организации.

В Обсерватории выпускается «Метеорологический бюллетень», в котором содержится ежедневная информация (8 сроков наблюдений) по температуре и влажности воздуха, осадкам, ветру, атмосферным явлениям и другим основным элементам. Бюллетень устраивает, как правило, очень многих потребителей.

Метеорологический архив Обсерватории (банк данных) не имеет себе равных в Москве и по объему информации относится к числу немногих в России, да и в мире. Ценность его заключается в том, что за 120 лет наблю-

дений накоплены сведения о погоде в Москве во всем многообразии ее проявлений. Причем наблюдения проведены в одном месте, по единой методике, что обеспечивает их репрезентативность. В разные годы в Москве было от 14 до 6 пунктов наблюдений за погодой, в настоящее время их всего 5: 3 относятся к системе Гидрометслужбы (Балчуг, ВВЦ, Тушино) и 2 ведомственные (Обсерватории ТСХА и МГУ). И только Обсерватория ТСХА располагает данными непрерывных 120-летних наблюдений — в этом ее уникальность.

Банк данных Обсерватории содержит информацию в нескольких видах:

1. *Первичная* — метеорологические книжки, таблицы, принятого в системе Гидрометслужбы образца.

2. *Для потребителей* — метеорологический бюллетень Обсерватории.

3. *На технических носителях* — в Гидрометцентре.

4. *Обобщенная* — справочники, атласы, пособия.

Более чем вековые наблюдения сотрудников Обсерватории позволяют получить характеристики климата данного района. Для этого используются средние многолетние величины. Климат рассматривается как многолетний режим погоды. Принципиальным здесь является расчет так называемых «климатических норм». Основные требования — продолжительность наблюдений на метеорологической станции и их однородность. Так, период менее

25—30 лет явно недостаточен для этих целей. Обсерватория имеет приоритет в обосновании климатических норм для Москвы. В крупных общегосударственных изданиях по климату [1, 5] приводились средние многолетние данные Обсерватории, полученные за 80 лет наблюдений. За этот же период приводятся нормы и в издании по особенностям климата большого города, каким является Москва [3].

Накопленный за 100 лет непрерывных наблюдений материал дал уникальную возможность получить устойчивые средние многолетние значения основных метеозлементов (табл. 1) и привести некоторые результаты исследований по особенностям векового режима температур и осадков [2, 8]. Последние исследования климата Москвы основываются уже на 110-летних данных.

В настоящее время перед сотрудниками Обсерватории стоит задача обработать 120-летний ряд наблюдений для получения новых климатических норм. Если исходить из общепринятого положения в климатологии, то чем больше ряд наблюдений, тем надежнее и устойчивее будет климатическая характеристика. Но, с другой стороны, следует учитывать естественные изменения и колебания климата, которые происходят в современную эпоху и могут быть выявлены из анализа этих многолетних наблюдений.

В [2] отмечается, что при рассмотрении особенностей температурного режима по вековым наблюдениям четко прослеживается тенденция к росту средней

Средние многолетние значения основных метеорологических элементов  
(1881—1980 гг.)

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Температура воздуха, °С	-10,2	-9,2	-4,2	4,4	12,2	16,4	18,5	16,4	10,7	4,3	-1,9	-7,1	4,2
Абсолютный максимум температуры воздуха, °С	5	6	16	18	32	35	36	37	32	24	13	8	37
Абсолютный минимум температуры воздуха, °С	-41	-40	-32	-19	-8	-2	1	-1	-8	-20	-33	-39	-42
Сумма осадков, мм	35	33	37	40	55	70	83	77	60	55	48	44	637
Относительная влажность воздуха, %	85	82	80	69	64	65	69	73	78	82	84	86	76
Высота снежного покрова на последний день месяца, см	35	44	26	0						1	8	22	

годовой температуры воздуха. Так, ее уровень с  $+3,5^{\circ}\text{C}$  в 80-х годах XIX в. возрос до  $+5^{\circ}\text{C}$  в 70-х годах XX в. В последнее 10-летие XX в. эта тенденция сохранилась, а уровень средних годовых температур значительно поднялся. При норме годовой температуры  $+4,2^{\circ}\text{C}$  ее значения составили: в 1989 г. —  $7,3^{\circ}$ , 1990 г. —  $6,3^{\circ}$ , 1991 г. —  $6,3^{\circ}$ , 1992 г. —  $6,1^{\circ}$ , 1993 г. —  $4,7^{\circ}$ , 1994 г. —  $4,8^{\circ}$ , 1995 г. —  $6,7^{\circ}$ , 1996 г. —  $5,6^{\circ}$ , 1997 г. —  $5,3^{\circ}$ , 1998 г.  $+5,3^{\circ}$ . Из приведенных данных видно, что все десятилетие средние годовые температуры превышали вековую норму, а 1989 г. был рекордным в этом отношении. К указанному в [2] объяснению причин (повышение концентрации аэрозолей в воздушном бассейне города вследствие его загрязнения предприятиями и транспортом) следует, очевидно, добавить и вековые колебания климата с хорошо выраженной тенденцией к потеплению в конце XX в.

Закономерности вековых изменений климата выявляются при анализе всего ряда наблюдений. Для примера взят такой широко распространенный в агрометеорологии показатель, как сумма активных температур воздуха выше  $10^{\circ}\text{C}$ . Он надежно характеризует обеспеченность теплом большинства сельскохозяйственных культур за вегетационный период, выращиваемых в центральной части Нечерноземья, и дает представление о ресурсах тепла данного района в целом. Наименьшая сумма активных температур наблюдалась в 1909 г.

и равнялась  $1276^{\circ}$ , что соответствует ресурсам тепла территории на широте г. Архангельска, а наибольшая —  $2636^{\circ}$ , наблюдавшаяся в 1989 г. (ресурсы широты г. Саратова). Таков диапазон колебаний тепла при норме за весь период наблюдений  $2112^{\circ}$  (1881—1998 гг.).

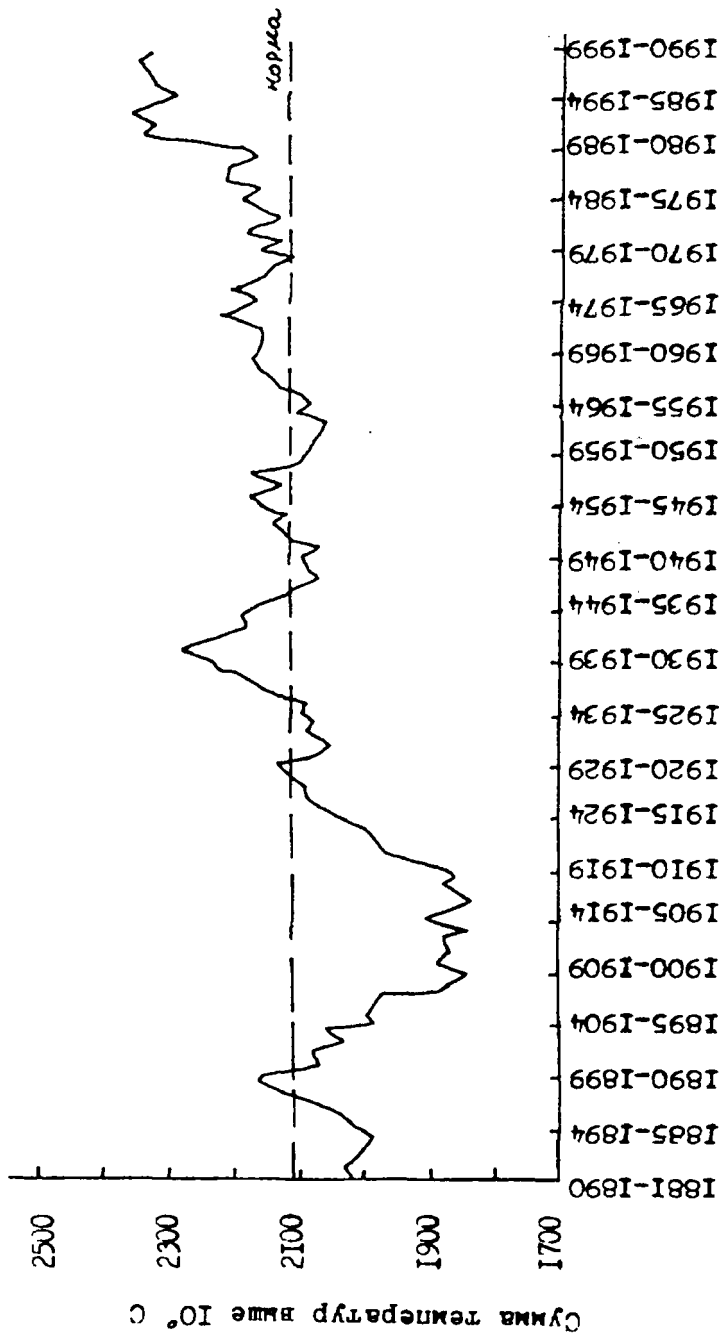
Наглядное представление о характере колебаний в поступлении тепла в вегетационный период дает рисунок, на котором показана динамика сумм температур по скользящим 10-летиям. Этот метод позволяет сгладить колебания сумм температур в отдельные годы и выявить тем самым общую тенденцию. В колебании климата можно выделить такие закономерности:

1) низкий уровень тепла в начале века (1900—1915 гг.), когда сумма средних температур по десятилетиям составляла  $1840—1880^{\circ}$ ;

2) довольно резкое возрастание количества тепла к 30—40-м годам. Суммы температур по десятилетиям этого периода достигали  $2240—2290^{\circ}$ ;

3) падение уровня сумм температур в последующие десятилетия с резкими их колебаниями от года к году. Суммы температур в эти десятилетия были на уровне  $2100^{\circ}$ , несколько отклоняясь вверх и вниз;

4) резкий подъем уровня теплообеспеченности в 80—90-х годах нашего столетия продолжается до настоящего времени. Так, если норма сумм температур за 1881—1998 гг. составляла  $2112^{\circ}$ , то за 1981—1998 гг. она равняется  $2337^{\circ}$ , что подтверждает выявленную закономерность (табл. 2).



Суммы активных температур воздуха выше 10° С по скользящим десятилетиям (Метеорологическая обсерватория им. В. А. Микельсона, ТСХА).

Т а б л и ц а 2

Суммы активных температур (°С)  
воздуха выше 10° С ( $\Sigma t > 10^\circ$ )

Год	$\Sigma t > 10^\circ$	Год	$\Sigma t > 10^\circ$
1981	2686	1990	2082
1982	2207	1991	2466
1983	2423	1992	2480
1984	2349	1993	2055
1985	2181	1994	2073
1986	2268	1995	2558
1987	2095	1996	2301
1988	2556	1997	2186
1989	2636	1998	2472

Средняя многолетняя сумма температур выше 10°: 1981—1998 гг. — 2337°, 1881—1980 гг. — 2072°, 1881—1998 гг. — 2112°.

Насколько будет продолжителен период потепления, сказать со всей определенностью трудно. Если исходить из волновой теории климата, то после гребня должна быть впадина, т. е. наступит менее теплый период. Выявить четкую цикличность в колебании климата (или отдельных его элементов, как в нашем случае) и использовать ее для прогностических целей пока не удается.

Перспективны совместные исследования с целью выявления роли погодных условий в формировании урожайности культур. Многолетний опыт Д. Н. Прянишникова, продолжающийся более 80 последовательных лет и расположенный в непосредственной близости от Обсерватории, позволяет реализовать эту возможность. Исследованиями [5] показано, что при выращивании ржи и картофеля можно выделить несколько уровней эффективнос-

ти использования ресурсов климата. Наиболее высокий достигается при внесении НРК в сочетании с навозом (20,2% — доля погодных условий в формировании урожайности), наиболее низкий — при бессменном выращивании ржи и картофеля (33,8% — доля погодных условий). Определены количественные критерии основных метеорологических факторов формирования урожайности. Так, для получения 40 т клубней картофеля на 1 га необходима сумма температур выше 7° С, равная 1740° за вегетацию, и 200 мм осадков в период клубнеобразования. Такие условия обеспечены в 34—37% лет.

Приведенные направления использования метеорологической информации 120-летнего ряда наблюдений далеко не исчерпывают его возможности. Одна из них — оценка экстремальных погодных ситуаций, когда требуется найти ответ на вопрос, насколько часто повторяется то или иное явление: очень холодный или очень теплый сезон, месяц, декада и даже день; большое или очень малое количество осадков, вызвавшее переувлажнение или сухость периода и т. д. С дальнейшим накоплением информации интерес к оценке экстремумов в погоде Москвы еще больше возрастает. Не менее важна и проблема влияния самого мегаполиса на климат.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматический справочник по Московской области. Л.: Гидрометеиздат, 1954. — 2. Держина Р. П., Ларин Л. Г., Сенников В. А., Чирков Ю. И. Веко-

вой режим осадков в Москве. — Метеорология и гидрология, 1987, № 1, с. 56—60. — 3. Климат Москвы: Особенности климата большого города. Л.: Гидрометеиздат, 1969. — 4. Климат, погода, экология Москвы. С.-Пб.: Гидрометеиздат, 1995. — 5. Справочник по климату СССР, вып. 1—8. Л.: Гидрометеиздат, 1967. — 6. *Лыков А. М., Сенников В. А., Стародубцев А. В., Аббуд Л.* Оценка влияния метеорологических условий на урожайность ржи и картофеля в многолетнем опыте. — Докл. ТСХА, 1998, вып. 269, с. 56—60. — 7. *Сенников В. А., Чирков Ю. И., Ларин Л. Г. и др.* Использование агроклиматической информации (по данным 100-летних наблюдений метеорологической Обсерватории им. В. А. Михельсона). М.: Изд-во ТСХА, 1988. — 8. *Чирков Ю. И., Кононова Н. К.* Многолетние колебания сумм активных температур по 100-летнему ряду Обсерватории им. В. А. Михельсона. — Метеорология и гидрология, 1984, № 11, с. 102—106.

## SAMMARY

Information about work of meteorological Observatory of Timiryazev Agricultural Academy named after V. A. Mikhelson which has continuous series of obserering at wlather in Moscow for 120 years is presented. The ways of effective utilization and scientific generalization of meteorological data for evaluating climate of the region, its change and variations, as well as its effect on production of farm crops are discussed.