

ляет приток поступающей от Солнца опасной для многих организмов УФ-радиации. Конденсация водяного пара в А. является источником жидкой воды, без к-рой невозможны никакие формы жизни. Жизнедеятельность организмов в гидросфере во многом определяется кол-вом и хим. составом атм. газов, растворённых в воде. Т. к. хим. состав А. существенно зависит от деятельности организмов, организмы и А. можно рассматривать как единую систему, эволюция к-рой имела большое значение для изменений состава А. в геологич. прошлом.

Влияние человека на атмосферу. В течение последнего столетия происходил рост концентрации CO_2 в А., обусловленный гл. обр. сжиганием всё возрастающих кол-в угля, нефти и др. видов углеродного топлива. Предполагается, что за это столетие кол-во CO_2 возросло на 20—25% от его исходного значения. Такое изменение хим. состава А. привело к нек-рому усилению парникового эффекта и к небольшому повышению ср. темп-ры нижнего слоя воздуха. Наряду с CO_2 , под влиянием хоз. деятельности в А. возрастает кол-во фреонов, окислов азота и ряда др. газов, к-рые являются малыми по объёму примесями к атм. воздуху. Все эти примеси аналогично влиянию CO_2 способствуют изменению климата в сторону потепления.

Большое значение стало придаваться разработке методов активного воздействия на атм. процессы. В частности, в СССР широко применяется защита сельхоз-хозяйств, растений от градобитий путём рассеивания в грозовых облаках спец. реагентов. Разрабатываются методы рассеяния туманов, защиты растений от заморозков, ведутся эксперим. работы по воздействию на облака для увеличения кол-ва осадков.

Изучение атмосферы. Сведения о физ. процессах в А. получают из метеорологич. наблюдений, к-рые проводятся мировой сетью постоянно действующих метеорологич. станций и постов, расположенных на всех континентах и на мн. островах. Ежедневные наблюдения дают сведения о темп-ре и влажности воздуха, атм. осадках, облачности, ветре, давлении и др. метеорологич. элементах. Наблюдения за солнечной радиацией и её преобразовании проводятся на актиомернич. станциях. Существенное значение для изучения А. имеют данные аэрологич. сети станций, где при помощи радиозондов выполняются наблюдения за метеорологич. режимом в свободной А. до высоты 30—40 км. На ряде станций проводятся наблюдения за атм. озоном, элементами атм. электричества, хим. составом воздуха.

Материалы наземных метеорологич. станций дополняются наблюдениями на океанах, где действуют корабли погоды, постоянно находящиеся в определ. районах Мирового океана, а также метеорологич. сведениями, получаемыми с кораблей разл. назначения во время их рейсов.

Для изучения стратосферы на высотах в неск. десятков км применяются метеорологич. ракеты, к-рые позволили получить представление о движениях воздуха и колебаниях термич. режима в стратосфере, выявить связь физ. процессов, происходящих в стратосфере, с процессами в тропосфере и т. д. Получить информацию, относящуюся не только к отд. районам, но и ко всей А., позволяют метеорологич. спутники Земли, на к-рых установлены приборы для измерения потоков УФ- и ИК-радиации. По данным наблюдений с помощью спутников удалось точно определить величину солнечной постоянной, найти истинное значение альбедо Земли, построить карты радиац. баланса системы Земли — А., решить др. задачи изучения атм. процессов.

Лит.: Зверев А. С., Синоптическая метеорология, 2 изд., Л., 1977; Хргован А. Х., Физика атмосферы, т. 1—2, 2 изд., Л., 1978; Матвеев Л. Т., Курс общей метеорологии. Физика атмосферы, Л., 1976; Будыко М. И., Климат в прошлом и будущем, Л., 1980; Океан — Атмосфера. Энциклопедия, Л., 1983.

М. И. Будыко.

АТМОСФЕРА ВЕРХНЯЯ — в узком смысле слова часть атмосферы Земли, расположенная выше 90—

100 км, характеризующая быстрым изменением относит. содержания осн. газов с высотой, в отличие от нижележащей части, где относит. содержание осн. газов остаётся неизменным; в широком смысле слова — область атмосферы, расположенная выше примерно 10—17 км. Область атмосферы от 15 до 100 км часто наз. «средней атмосферой». Отличит. особенность А. в. (выше 100 км) — непосредств. зависимость её состояния от солнечной активности.

Структура и динамика А. в. существенно определяются неравновесными в термодинамич. смысле процессами, связанными с ионизацией и диссоциацией солнечным излучением, хим. процессами, возбуждением внутр. степеней свободы молекул и атомов, их дезактивацией, соударениями и др. При этом степень неравновесности возрастает с высотой по мере уменьшения плотности. Однако вплоть до высот 500—1000 км, а часто и выше, степень неравновесности для многих характеристик А. в. остаётся достаточно малой, что позволяет использовать для её описания классич. и магнитную гидродинамику с учётом хим. реакций.

Методы исследования А. в. включают как наблюдения с поверхности Земли с помощью системы наземных радиоприборов, так и специально разработанные эксперименты на ракетах и спутниках, а также теоретич. методы. Сложный характер процессов в А. в. требует проведения комплексных эксперим. программ с привлечением широкого круга разл. измерений и использованием сложных численных моделей для анализа этих измерений. Важную роль в исследовании А. в. играют системы междунар. станций наблюдения: за ионосферой — методом вертикального радиозондирования и поглощения космич. радиовлучения; за полярными сияниями и свечением ночного неба — с помощью фотометров и спектрометров; за геомагн. возмущениями и колебаниями магн. поля — с помощью магнитометров; за характеристиками распространения радиоволн — с помощью системы радиоприёмных и передающих устройств; за метеорами — с помощью оптических и радиометодов. Результаты этих наблюдений сопоставляются между собой и с данными наблюдений за Солнцем и его излучением, за космическими лучами и пр.

Знания об А. в. существенно расширились в 1950-х — 60-х гг. в связи с развитием ракетных и спутниковых методов исследования. При этом новые возможности получили оптические и радиометоды. Измерения стали проводиться непосредственно в самой А. в. (прямые методы), одноврем. расширились и возможности косвенных методов (по поведению светового луча, радиолуча, собственного свечения атмосферы и т. д.). В 60—70-х гг. важные заключения о свойствах А. в. принесли детекторы некогерентного рассеяния радиоволн (рассеяние радиоволн на тепловых неоднородностях электронной концентрации). Особая ценность этого метода состоит в том, что он даёт данные об электронной концентрации, электронной и ионной темп-ре, дрейфе заряж. частиц, оценки темп-ры нейтрального газа, состава и ветра непрерывно по большой области высот с хорошим временным и достаточным высотным разрешением. Данные о плотности по торможению спутников, данные детекторов некогерентного рассеяния радиоволн, наблюдения собственного излучения А. в. со спутников и другие данные позволили дать описание сезонно-широтных вариаций темп-ры, плотности и состава А. в., а также суточных вариаций этих параметров, зависимости их от солнечной активности и др. Обобщение этих исследований проведено в виде эмпирич. моделей, дающих оценку атм. параметров в зависимости от солнечной и геомагн. активности, широты, долготы, высоты и сезона с весьма умеренными погрешностями. Эти эмпирические модели дают морфологическое описание А. в.

Изучением явлений, происходящих в А. в., с точки зрения атомных и молекулярных взаимодействий и влияния на них солнечного излучения занимается *аэрономия*.