

В тропиках $z_T \approx 16-18$ км, а $T_T \approx 180-200$ К. В высоких широтах $z_T \approx 8-10$ км, а $T_T \approx 210-220$ К. В умеренных и высоких широтах зимняя T_T ниже летней на 1—2 км и на 8—15 К теплее её. Сезонные изменения характеристик T_T в тропиках гораздо меньше. Высота и темп-ра T_T подвержены также непериодич. колебаниям: z_T понижается в циклонах и над холодными воздушными массами и повышается над антициклонами и тёплыми воздушными массами. При быстрой смене синоцикл. процессов суточная амплитуда z_T может превышать 5 км. Поскольку внутри T_T термодинамич. устойчивость очень велика, T_T служит барьером, препятствующим вертикальному обмену воздухом и содержащимся в нём примесями (аэрозолями, парами H_2O , O_3 и др.) между тропосферой и стратосферой. Над субтропич. струйным течением — воздушной струей планетарного масштаба со скоростями, превышающими 30 м/с, имеется разрыв T_T шириной 1500—2000 км, сквозь к-рый тропосферный воздух попадает из тропосферы в стратосферу, обогащая её водяным паром и аэрозолями. Разрывы T_T иногда образуются также над струйными течениями умеренных широт. В слое толщиной 1—2 км под T_T происходит интенсификация турбулентности, вызывающей, в частности, болтанку самолётов.

Лит. см. при статьях *Атмосфера*, *Тропосфера*. С. М. Шметер.

ТРОПОСФЕРА — слой *атмосферы* от Земли до высоты $z \approx 8-10$ км в полярных и ср. широтах и до $z \approx 16-18$ км в тропиках. В T_T развиваются практически все погодообразующие процессы, происходит тепло- и влагообмен между Землёй и атмосферой, образуются облака, туманы, осадки и др. метеорологич. явления. Верх. границей T_T , отделяющей её от стратосферы, служит переходный слой, наз. *тропопаузой*. В T_T содержится ок. 80% общей массы атм. воздуха. Он хорошо перемешан и на всех высотах T_T состоит в осн. из O_2 (20,95%) и N_2 (78,08%). В T_T находится преобладающее кол-во природных и техногенных аэрозольных и газовых загрязнений воздуха. Ниж. часть T_T толщиной от 300—400 до 1500—2000 м составляет планетарный пограничный слой атмосферы. В нём наиб. велико влияние подстилающей поверхности и её термич. и топографич. неоднородностей на значения и вертикальное распределение ветра, темп-ры и др. метеозлементов. Ниж. часть пограничного слоя до высоты в неск. десятков м составляет приземный слой; в нём вертикальные турбулентные потоки кол-ва движения, тепла и водяного пара не меняются с высотой. Чем менее однородна подстилающая поверхность и чем интенсивнее турбулентность и конвекция, тем толще пограничный слой атмосферы и сильнее тормозятся в нём воздушные потоки.

T_T к. воздух почти не поглощает солнечную радиацию, осн. источником тепла в T_T служит ИК-излучение поверхности Земли, к-рое поглощается в вышележащем воздухе парами H_2O и в меньшей степени CO_2 . На распределение темп-ры с высотой сильно влияют также турбулентный и конвективный вертикальные потоки тепла. На локальном распределении темп-ры сказываются тепло фазовых переходов воды и адиабатич. нагревание и охлаждение воздуха, сопровождающие его вертикальные перемещения. В среднем в T_T темп-ра падает с высотой со ср. вертикальный градиентом $\gamma \approx 6,5$ К/км. Зимой в ниж. части T_T градиенты в среднем меньше, а в верхней — больше этого значения. В нек-рых слоях T_T (чаще всего в пограничном слое зимой) темп-ра растёт с увеличением z , т. е. образуется т. н. инверсия темп-ры. На всех высотах темп-ра испытывает как периодические (суточные, годовые), так и непериодич. колебания; максимальные они — в пограничном слое атмосферы. Внутри него ветер быстро усиливается с ростом z , а выше продолжает расти на 2—3 м/с на км. Иногда в ниж. T_T и около тропопаузы образуются узкие воздушные потоки планетарного масштаба со скоростями, превышающими 30 м/с, т. н. струйные течения. В умеренных широтах во всей T_T преобладают западные, а вблизи экватора — восточные потоки. Давление воздуха на уровне моря в среднем близко к 1013 гПа, но горизонтальное его распределение из-за неодинакового нагрева Земли в раз-

ных районах и др. причин весьма сложно и быстро меняется со временем. Сопровождающие это изменения горизонтальных градиентов давления приводят к изменениям скорости и направления ветра. На характеристики ветра влияют также силы вязкости (внутри пограничного слоя) и силы инерции. В движениях большого масштаба весьма велика роль *Кориолиса силы*. Изменения давления, темп-ры и ветра обуславливают горизонтальное расчленение T_T на воздушные массы, характеристики к-рых зависят от особенностей подстилающей поверхности в месте их формирования, географич. широты и др. факторов. На границах между соседними воздушными массами — на т. н. атмосферных фронтах — резко усиливаются вертикальные (особенно восходящие) движения, из-за чего здесь возникает мощная облачность, дающая осадки. Потеря гидротермодинамич. устойчивости отд. участками фронтов приводит к образованию подвижных циклонов и антициклонов, с перемещением к-рых связаны наиб. резкие аперидич. изменения погоды. Они часто сопровождаются междушпиротным обменом воздуха, играющим важную роль в формировании погоды и климата.

Лит. см. при ст. *Термосфера*, *Атмосфера*. С. М. Шметер.

ТРОУТОНА — НОБЛЯ ОПЫТ — один из основных экспериментов, послуживших для обоснования и проверки *относительности теории* в период её возникновения. Эквивалентен *Майкельсона опыту* в том смысле, что в случае положитель. результата он подтверждал бы теорию неподвижного эфира. Осуществлен в 1904 Ф. Трутоном (F. Trouton) и Г. Ноблем (G. Noble) и представляет собой попытку обнаружить абс. скорость подвешенного на нити легкоподвижного заряд. конденсатора. Согласно классич. электродинамике, принимающей существование неподвижного эфира, при поступат. движении заряд. конденсатора вместе с Землёй возникает крутящий момент электрич. сил, к-рый должен бы повернуть висящий на нити конденсатор так, чтобы пластинки его расположились параллельно движению Земли на орбите. Однако никакого систематического поворота конденсатора обнаружено не было, опыт дал отрицат. результат, к-рый легко объясним с точки зрения теории относительности. T_T к. в покоящейся относительно конденсатора системе электрич. и механ. силы уравновешены, а при переходе к новой системе они преобразуются одинаковым образом, то и в этой системе они будут уравновешены; вращающий момент электрич. сил будет компенсироваться равным и противоположным ему моментом, создаваемым упругими напряжениями при поступат. движении.

Лит.: Вавилов С. И., *Экспериментальные основания теории относительности*, М.—Л., 1928; *Физический словарь*, т. 5, М., 1939, с. 248.

ТРУБКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ в гидроаэромеханике — устройства для измерения величины и направления скорости, а также расхода жидкости или газа, основанные на определении давления в потоке. Применяются для измерения скоростей течения водных и воздушных потоков, а также относит. скоростей движения судов и самолётов.

Широко распространена комбинированная трубка Пито — Прандтля, представляющая собой цилиндрич. трубку с полусферич. носиком (рис. 1), ось к-рой устанавливается вдоль потока. Через центр. отверстие на полусфе-

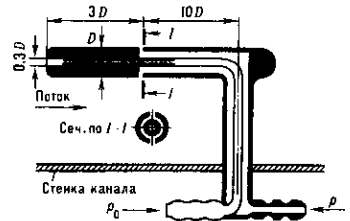


Рис. 1. Схема трубки Пито — Прандтля.

ре (критич. точка) измеряется полное давление p_0 , к-рое реализуется при изэнтропич. торможении потока до нулевой скорости. Другое отверстие (или ряд отверстий) l рас-