

ектории, для k -рых $R_{\Pi} < 1$, характеризуют с вер-
ре ф р а к ц и ю.

Приведённая классификация типов и видов $P. p.$ соответствует нек-рым ср. условиям изменения показателя преломления с высотой. В реальной атмосфере планеты n меняется с высотой по более сложному закону и, кроме того, зависит от горизонтальных координат. В этом случае искривление траектории волны будет происходить как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости и будет определяться вертикальными и горизонтальными углами $P. p.$ Эффекты $P. p.$ в атмосферах планет подробно изучены, и результаты теоретич. и эксперим. исследований широко используются в практич. приложениях, в частности при определении координат естеств. и искусств. излучателей.

Лит.: Колосов М. А., Арманд Н. А., Яковлев О. И., Распространение радиоволн при космической связи, М., 1969; Колосов М. А., Шабельников А. В., Рефракция электромагнитных волн в атмосферах Земли, Венеры и Марса, М., 1976. А. В. Шабельников.

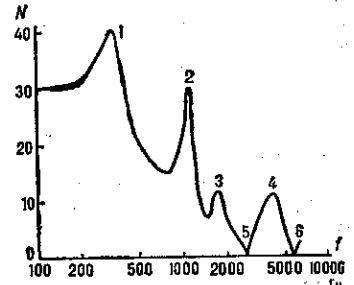
РЕФРАКЦИЯ СВЕТА — изменение направления световых лучей в среде с изменяющимся в пространстве показателем преломления n . Обычно термином « $P. c.$ » пользуются при описании распространения оптич. излучения в неоднородных средах с плавно меняющимся n от точки к точке (траектории лучей света в таких средах — плавно искривляющиеся линии). Резкое изменение направления лучей на границе раздела двух однородных сред с разными n обычно наз. *преломлением света*. В атм. оптике, очковой оптике традиционно используют именно термин «рефракция». Т. к. атмосфера является неоднородной средой, то вследствие $P. c.$ происходит смещение видимого положения небесных светил относительно истинного, что необходимо учитывать в астрономии. $P. c.$ в атмосфере должна учитываться и при геодезич. измерениях. $P. c.$ является причиной миражей. Явление $P. c.$ позволяет визуализировать оптич. неоднородности в твёрдых, жидких и газовых средах (см., напр., *Тиндалев эффект*).

РЕЧЬ в акустике — последовательность звуков речи, произносимых, как правило, слитно, с паузами только после отд. слов или групп звуков. Слитность произношения звуков $P.$ вследствие непрерывности движений артикуляц. органов $P.$ вызывает взаимное влияние смежных звуков друг на друга. Артикуляц. органы имеют неодинаковые размеры у разных людей, и для каждого человека характерна своя манера произнесения звуков $P.$, поэтому звуки $P.$ каждого человека имеют индивидуальный характер. Но при всём многообразии звуков они являются физ. реализациями (произнесением) небольшого числа ϕ о н е м (наименьшая звуковая единица данного языка, существующая в $P.$ в целом ряде конкретных звуков). В русской $P.$ их насчитывается 41: 6 гласных («а», «о», «у», «и», «ы», «э»), 3 твёрдые согласные («ш», «ж», «ц»), 2 мягкие («ч», «й») и 15 в твёрдом и мягком видах; звуки $P.$ «я», «ю», «е», «ё» относятся к составным («йа», «йу», «йэ», «йо»).

Звуки $P.$ неодинаково информативны. Точность передачи $P.$ (напр., в системах связи) оценивают с помощью артикуляц. метода: передают набор элементов $P.$ (напр., слов или слогов), отражающий состав звуков $P.$ данного языка, и определяют относит. кол-во принятых элементов. Разборчивость $P.$ при этом в значит. мере определяется разборчивостью глухих согласных.

Импульсы потока воздуха, создаваемые голосовыми связками при произнесении звонких звуков $P.$, с достаточной точностью могут считаться периодическими. Соответствующий период колебаний наз. периодом осн. тона голоса, а обратная величина — частотой осн. тона (она лежит обычно в пределах от 70 до 450 Гц). При произнесении звуков $P.$ частота осн. тона изменяется. Это изменение наз. интонацией. У каждого человека свой диапазон изменения осн. тона (обычно немного более октавы) и своя интонация. Последняя имеет большое значение для узнаваемости голоса. Им-

пульсы осн. тона имеют пилообразную форму, и поэтому при их периодич. повторении получается дискретный спектр с большим числом обертонов, или гармоник. При произнесении взрывных и щелевых звуков $P.$ поток воздуха проталкивается через узкие участки (щели) речевого тракта, поэтому образуются завихрения, создающие шумы с широкополосным сплошным спектром. Т. о., при произнесении $P.$ через речевой тракт проходит сигнал с тональным, или шумовым, или с тем и др. спектром.



Речевой тракт представляет собой сложный акустич. фильтр с рядом резонансных полостей, создаваемых артикуляц. органами $P.$, поэтому выходной сигнал, т. е. произносимая $P.$, имеет спектр с огибающей сложной волнообразной формы (рис.). Максимумы концентрации энергии в спектре звука $P.$ наз. *формантами*, а резкие провалы — *антиформантами*. В речевом тракте для каждого звука $P.$ есть свои резонансы и антирезонансы, поэтому спектральные огибающие этого звука имеют индивидуальную форму. Для большинства гласных звуков $P.$ характерно своё расположение формант и соотношение их уровней; для согласных важен также ход изменения формант во времени (формантные переходы).

Звонкие звуки $P.$, особенно гласные, имеют высокий уровень интенсивности, глухие — самый низкий. Поэтому при произнесении $P.$ громкость её непрерывно изменяется, особенно резко при произнесении взрывных звуков. Диапазон уровней $P.$ находится в пределах 35—45 дБ. Гласные звуки $P.$ имеют длительность в среднем ок. 0,15 с, согласные — ок. 0,08 с, звук «п» — ок. 0,03 с.

Образование звуков $P.$ происходит в результате подачи команд в виде электрич. биосигналов мышцам артикуляц. органов $P.$ от речевого центра мозга. Этих сигналов не более 10, они изменяются медленно (в темпе смены звуков $P.$, т. е. от 5 до 20 звуков в секунду), и общий поток их составляет до 100 информат. единиц (бит/с), тогда как весь речевой сигнал имеет поток в 1000 раз больше. Объясняется это тем, что речевой сигнал представляет собой своего рода модулиров. широкополосную несущую (см. *Модуляция колебаний*). Вся информация заключена в спектральной модуляции (в изменении формы огибающей спектра и уровня $P.$), а в самом несущем колебании информации о смысле $P.$ содержится только в интонации.

Осн. назначение $P.$ — передача информации от человека к человеку как при их непосредств. общении, так и с помощью средств связи. Т. к. для передачи натуральной $P.$ требуется пропускная способность канала связи ок. 50 000—70 000 бит/с, то с целью её экономии и соответственно увеличения кол-ва возможных переговоров стремятся сжимать поток речевого сигнала на передающем конце канала с последующим его расширением на приёмном конце. Напр., ослабляя уровень громких звуков $P.$, уменьшают разность уровней между громкими и слабыми звуками (сжимают динамич. диапазон). Так же можно сжимать частотный диапазон речевого сигнала. Наконец, можно исключить из $P.$ участки сигнала, не несущие информации (ср. участки длт. звуков), т. е. компрессировать $P.$ во времени. На приёмном конце соответственно восстанавливают диапазоны и заполняют исключённые участки звуков. Если отделить модулирующий сигнал от несущей, то потребуется ещё меньшая пропускная способность канала связи для передачи $P.$ По-