

ПРЯМОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО КОСМИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ВОДОРОДА В ВЫСОКИХ СЛОЯХ АТМОСФЕРЫ

Ещё в 1933 г. Вегард¹ высказал гипотезу, что водород, линии которого изредка наблюдаются в спектрах полярных сияний, попадает в верхние слои атмосферы не из приземных слоёв, а вторгается в земную атмосферу в виде протонов в составе корпускулярных потоков извергаемых Солнцем. Сильное подтверждение эта гипотеза нашла, в частности, в обнаруженном недавно Вегардом² размытии и смещении коротковолновому концу спектра линии H_{α} в спектре полярного сияния, наблюдавшегося в Осло в ночь с 23 на 24 февраля 1950 г.

Определение скорости водородных атомов по спектру полярного сияния, имевшего место 30 сентября 1950 г. под Арнприором (США, Онтарио), осуществлённое автором реферируемой заметки^{3,5}, не оставляет сомнения в справедливости этой гипотезы.

Спектрографирование велось одновременно из двух пунктов: из Арнприора — примерно вдоль силовых линий магнитного поля — и из Итаки (расположенной в 330 км к югу от Арнприора) — перпендикулярно силовым линиям. При этом в обоих случаях спектрографировалась одна и та же область дуги полярного сияния. Положение и характер водородной линии H_{α} ($\lambda = 6563 \text{ \AA}$) оказались в обоих спектрах различными. На спектрограмме, полученной в Итаке, эта линия располагалась у $\lambda = 6563 \text{ \AA}$ и была размыта как в коротковолновую, так и в длинноволновую часть спектра примерно на 10 $\text{\AA}$. На спектрограмме, полученной в Арнприоре, уширение линии в красную часть спектра составляло около 10 $\text{\AA}$, в фиолетовую же часть спектра линия простиралась примерно до 6530 $\text{\AA}$.

Таким образом, среднее смещение линии в сторону коротких волн составляло примерно 15 $\text{\AA}$, а максимальное смещение в ту же сторону — более 30 $\text{\AA}$.

Из этого можно было заключить, что атомы водорода в зоне полярного сияния двигались к Земле со средней скоростью 675 км/сек, максимальная же скорость их движения к Земле достигла 1350 км/сек. Такие значения скоростей и их направление (вдоль силовых линий к Земле) являются несомненным свидетельством того, что водородные атомы проникли в земную атмосферу извне в виде заряженных частиц — протонов — и не успели ещё полностью израсходовать имевшийся у них запас энергии. Что касается уширения водородной линии в спектре, полученном из Итаки, то оно очевидным образом обусловлено как рассеянием атомов в результате соударений, так и спиралевидным характером их движения вокруг силовых линий магнитного поля. Составляющая скорости, перпендикулярная силовым линиям, равнялась примерно 450 км/сек.

Аналогичный результат был получен Мейнелом⁴ при наблюдении полярного сияния, имевшего место в ночи с 18 на 19 и с 19 на 20 августа 1950 г. в районе Итаки. В ночь с 19 на 20 августа дуга сияния располагалась в магнитном зените точки наблюдения, и спектрографирование, так же как и в Арнприоре, велось в направлении силовых линий магнитного поля. Контур полученной при этом водородной линии H_{α} был асимметричен, причём максимум был смещён в коротковолновую часть спектра на 60 $\text{\AA}$, что соответствовало средней скорости водородных атомов по направлению к Земле 2800 км/сек. Максимальная скорость движения атомов водорода по направлению к Земле достигала в этом случае 3200 км/сек⁶. Таким образом, скорость протонов до их приликования в атмосферу Земли должна была превышать 3300 км/сек,

что значительно больше, чем дают определения иными методами 800—1600 км/сек).

При спектрографировании в направлении, перпендикулярном магнитным силовым линиям, максимум линии $H\alpha$ оставался несмещённым, но сама линия была симметрично уширена в обе стороны примерно на 6Å.

Поскольку сияние, исследованное Мейнелом, было весьма мощным (индекс магнитного возмущения $K=9$), в то время как мощность сияния, к которому относятся измерения Гартлейна, была невелика ($K=5$), постольку можно предполагать, что существует связь между мощностью сияния и энергией протонных потоков, проникающих в атмосферу.

Большой геофизический интерес полученных результатов не вызывает сомнения.

Г. Розенберг

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. См., например, И. А. Хвостиков, Свечение ночного неба. Изд. АН СССР, 1948.
2. L. Vegard, Nature **165**, 1012 (1950).
3. C. W. Gartlein, Nature **167**, 277 (1951).
4. A. B. Meinel, Science **112**, 590 (1950).
5. C. W. Gartlein, Phys. Rev. **81**, 463 (1951)
6. A. B. Meinel, Astrophys. J. **113**, 50 (1950).

МНОГОЩЕЛЕВОЙ ЗАТВОР

В технике современного физического эксперимента существенную роль играют методы получения и регистрации кратковременных световых импульсов. Проблема регистрации весьма кратковременных импульсов встает при изучении взрывов, ударных волн, явлений детонации, горения, процессов релаксации самой различной физической природы, при изучении фосфоресценции малой длительности, флуоресценции и т. д. Эта задача весьма существенна и в оптической локации.

В связи с этим значительный интерес представляет собой выдвинутая С. М. Райским и Е. Я. Пумпером¹ идея многощелевого затвора, позволя-

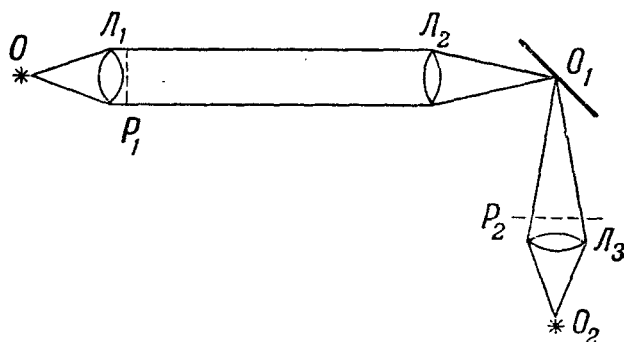


Рис. 1.

ющего получать и регистрировать кратковременные световые импульсы. При малых временах экспозиции пользование обычным шторным затвором затруднено: скорость движения затвора должна быть велика и сама щель затвора достаточно узка, пропуская, таким образом, мало света. В многощелевом затворе шторка заменена решёткой с рядом параллель-