Oсновные ионные компоненты плазмы воздуха в Тропосфере [[1]](#footnote-1)\*)

1Бычков В.Л., 1Кралькина Е.А., 2Степанов И.Г., 2Голубков М.Г., 1Смирнов Д.И.

1Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия,  
 [bychvl@gmail.com](mailto:bychvl@gmail.com)  
2ФИЦ ХФ Н.Н. Семёнова РАН, Москва, Россия, [ilyastep91@mail.ru](mailto:ilyastep91@mail.ru)

Интерес к составу плазмы ионосферы на высотах 0-40 км возрос в последнее время в связи с вопросами химии атмосферы и исследованием процессов ионообразования вблизи грозовых облаков. Вопрос о распределении концентрации ионов в нижней ионосфере по высоте имеет важный прикладной интерес, поскольку концентрация ионов при их участии в химико-физических процессах определяет их влияние на процессы заряжения ионосферы и облаков и электропроводность нижней ионосферы.

Знание концентраций ионов позволяет судить о процессах в ионосфере в состоянии перед землетрясениями, поскольку во время землетрясений происходит стремительный рост концентраций частиц.

Знание об ионном составе атмосферы необходимо при моделировании устройств плазменной аэродинамики, когда необходимо создать область плазмы на высотах, там, где не работают процессы ионизации за счет радона в приземном слое атмосферы.

Важным вопросом является распределение ионов по высоте грозового облака, которое неоднородно заряжается за счет наработки ионов, рожденных при столкновении частиц космических лучей с молекулами воздуха вблизи облака. Для расчетов мы использовали зависимость ионизации атмосферы космическими лучами от высоты над уровнем моря, измеренная в разных точках земного шара, то есть при разных значениях магнитной жесткости.

При определении основных процессов, приводящих к установлению сорта заряженных частиц мы использовали анализ элементарных процессов в нижней ионосфере, который показывает, что после рождения электронов и ионов эффективно происходят процессы прилипания электронов к молекулам кислорода и процессы конверсии положительных ионов. С учетом этих процессов получено, что на рассмотренных высотах выполняется соотношение, где *Q* –скорость ионизации,  -зависящий от температуры (высоты) высоты коэффициент ион-ионной рекомбинации,  - концентрация отрицательных ионов кислорода, - концентрация положительных ионов, при  . (При атмосферном давлении, на уровне Земли, когда *Q*=4 см-3⋅с-1, а см-3/с, концентрация ионов оказываются порядка экспериментальной см-3). Основными являются ионы. Концентрация электронов определяется на основе соотношения где - константа отлипания электронов от молекул кислорода, - частота трёхтельного прилипания электронов к молекулам кислорода, *N* –концентрация нейтралов. При учете отлипания концентрация электронов на уровне земли оказывается порядка 1 см-3.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLIX/Pt/en/GE-Bychkov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)