

Посвящается ак. Чудакову А.Е.

Новые идеи о земном электричестве. Теллурические токи, заряды в тучах.

Агафонова Н.Ю., **Безруков Л.Б.**, Еникеев Р.И., Добрынина Е.А.,
Ерошенко Ю.Н., Ингерман С.В., Казалов В.В., Межох А.К., Синёв В.В.,

Шакирьянова И.Р.

ИЯИ РАН

В.П.Моргалюк

ИНЭОС РАН

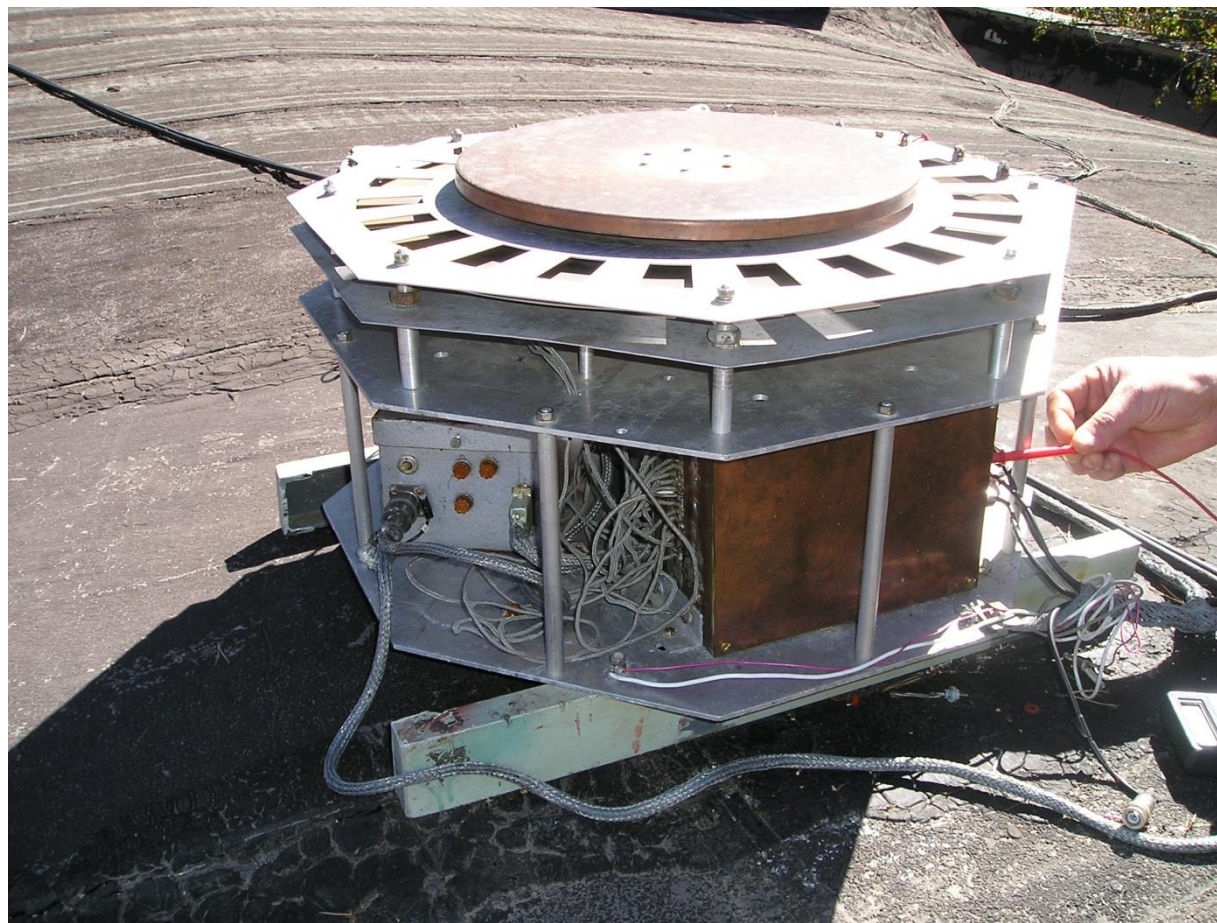
ВККЛ-2024, ФИАН

Универсальный инструмент для измерения приземного электростатического поля атмосферы и электрического тока дождя **акад. ЧУДАКОВА А.Е.**

Измерение электростатического и медленно меняющегося поля в диапазоне от -40 кВ/м до $+40$ кВ/м с точностью ~ 10 В/м.

Электрический ток дождя измеряется в диапазоне от -50 нА/м² до $+50$ нА/м² с точностью ~ 10 пА/м².

Инструмент позволяет измерять не только грозовое поле, но и фоновое (поле хорошей погоды) единым методом.



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ФИЗИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ
имени
П.Н. Лебедева



Ф И А Н

Препринт 2

В.И. Ермаков, Ю.И. Стожков.

Физика грозových облаков

москва 2004

ФЕЙНМАН

5ый том. Электричество и магнетизм.

- Верхушка грозы заряжена положительно, а низ – отрицательно, **за исключением небольшого участка положительных зарядов в нижней части тучи**, причинившего немало забот исследователям. Никто не знает, почему он там появился и насколько он важен, то ли это всего лишь вторичный эффект положительного дождя, **то ли существенная часть всего механизма.**

20 KM

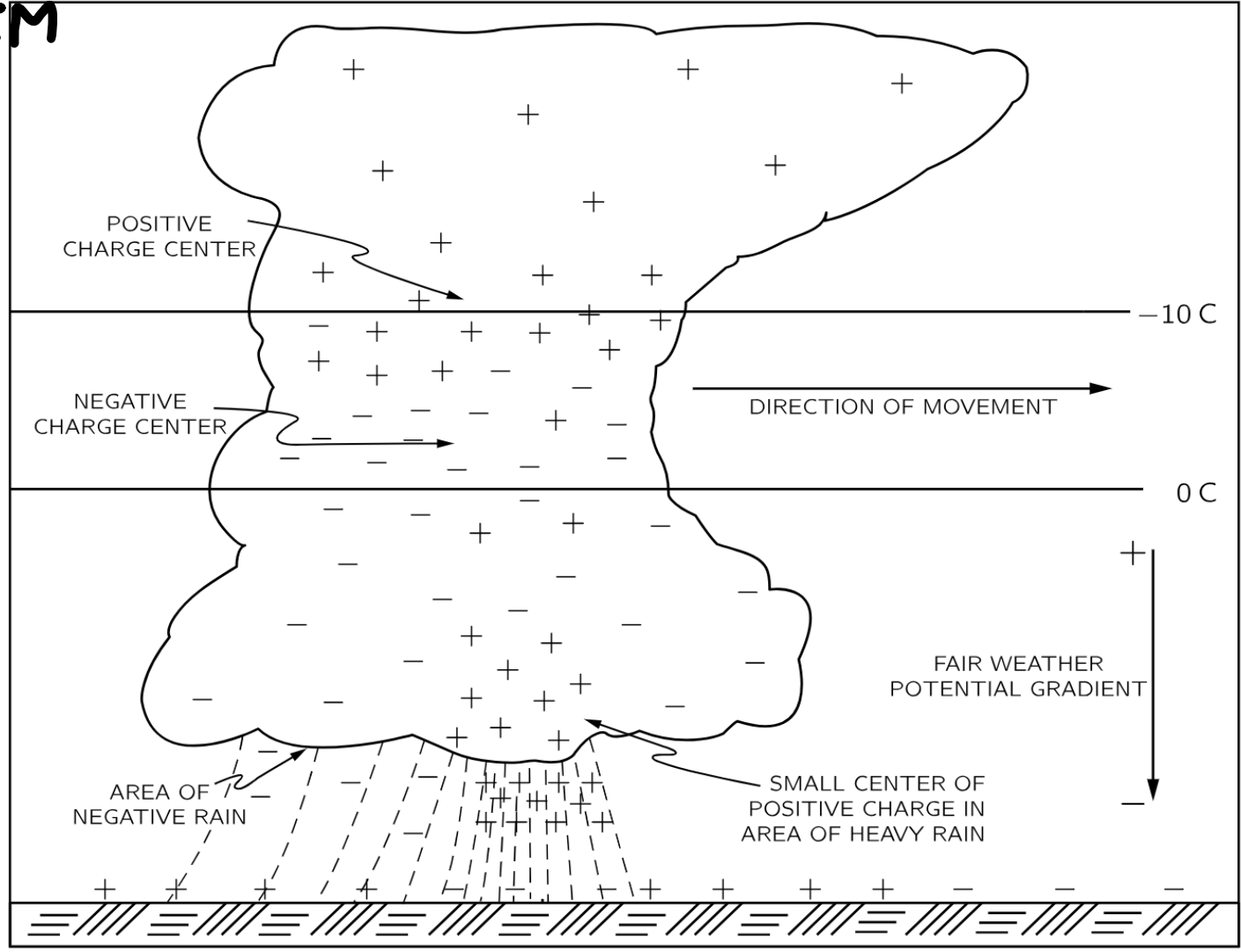


Fig. 9-11. The distribution of electrical charges in a mature thunderstorm cell. [From U.S. Department of Commerce Weather Bureau Report, June 1949.]

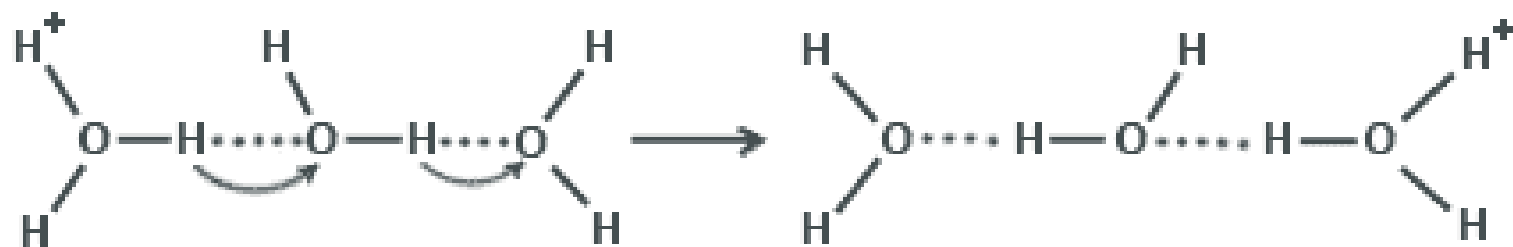
Доклад здесь во вторник: Светлана Ингерман
«Изучение поведения концентраций ионов при увеличении активности радона в закрытом помещении»

- В закрытых помещениях наблюдается избыток положительных ионов.
- Если в закрытое помещение внести локальный источник ионов, то можно наблюдать избыток отрицательных ионов.

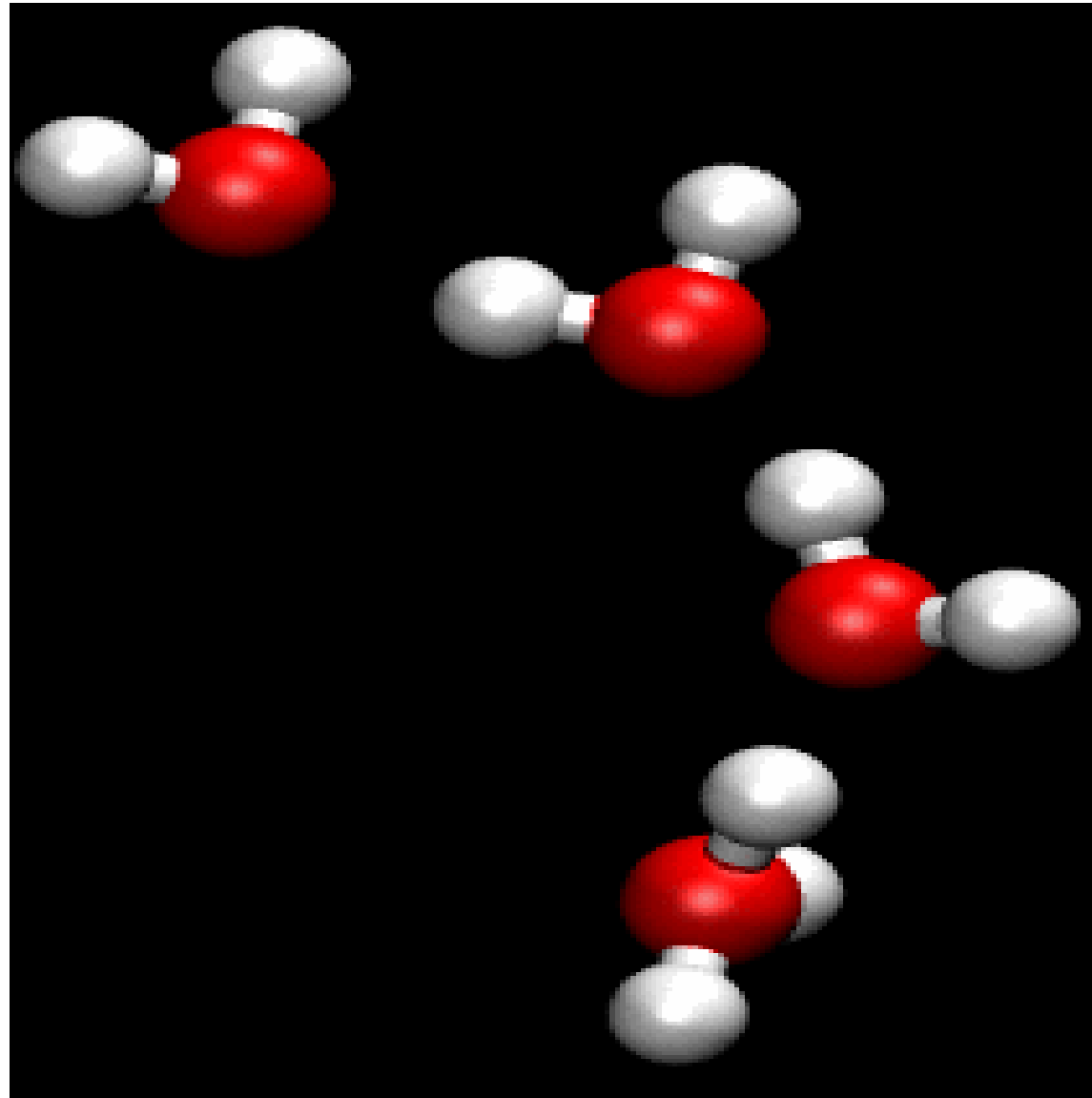
Для объяснения этих эффектов мы привлекаем два эффекта

- Эстафетная диффузия положительного заряда во влажной среде приводит к разделению зарядов. Положительный заряд может удаляться от локального источника, отрицательный при этом остаётся в районе источника.
- Испарение воды приводит к отрицательному заряду водной фазы.

Перенос заряда в водной среде.



Grotthuss mechanism

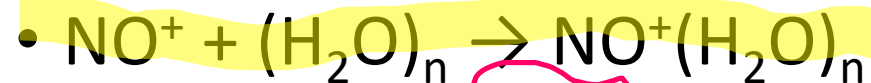
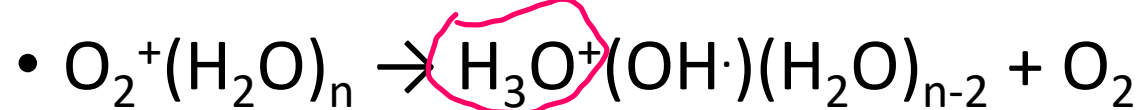
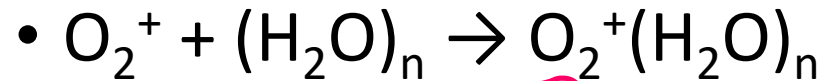


Положительный заряд в водной среде диффундирует быстро даже **против внешнего электрического поля**

Откуда появляются протоны в атмосфере?

- Как результат диссоциации воды в облаках
- В результате химических превращений после ионизации воздуха космическими лучами. Кислород захватывает электрон водорода за счёт его большой электроотрицательности.

Hydroxonium ions are created in atmosphere as a result of chemical reactions initiated **by cosmic rays**



Mozumander, Y.Hatano Charged particles and photon interactions with matter, CRC Press 2003.

H.Dolezalek, R.Reiter Electrical Processes in atmospheres: proceedings of the fifth international held at Garmisch-Partenkirchen (Germany), 2–7 September 1974 pp 45-52.

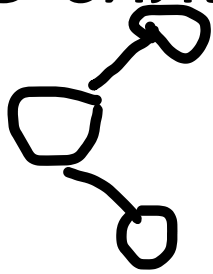
Hans Volland Handbook of atmospheric electrodynamics t 1 CRC Press 1995

При испарении водная фаза заряжается отрицательно.

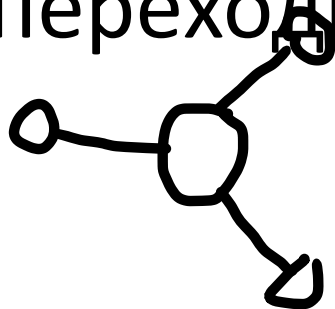
- В воде постоянно происходит диссоциация воды: появляются ионы H^+ , $\text{OH}^- \rightarrow \text{H}_3^+\text{O}$, H_3^-O_2 .
- Известно, что при выпаривании растворов соли остаётся соль, т.е. лёгкие молекулы испаряются первыми.
- Коэффициент диффузии положительного заряда больше коэффициента диффузии отрицательных ионов.
- Пузырёк несёт положительный заряд.

При испарении водная фаза заряжается отрицательно.

H_2O сильно полярная молекула, липкая.



H_3O^+ слабо полярная молекула, не липкая, легко переходит в газовую фазу.



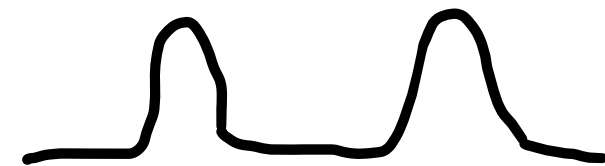
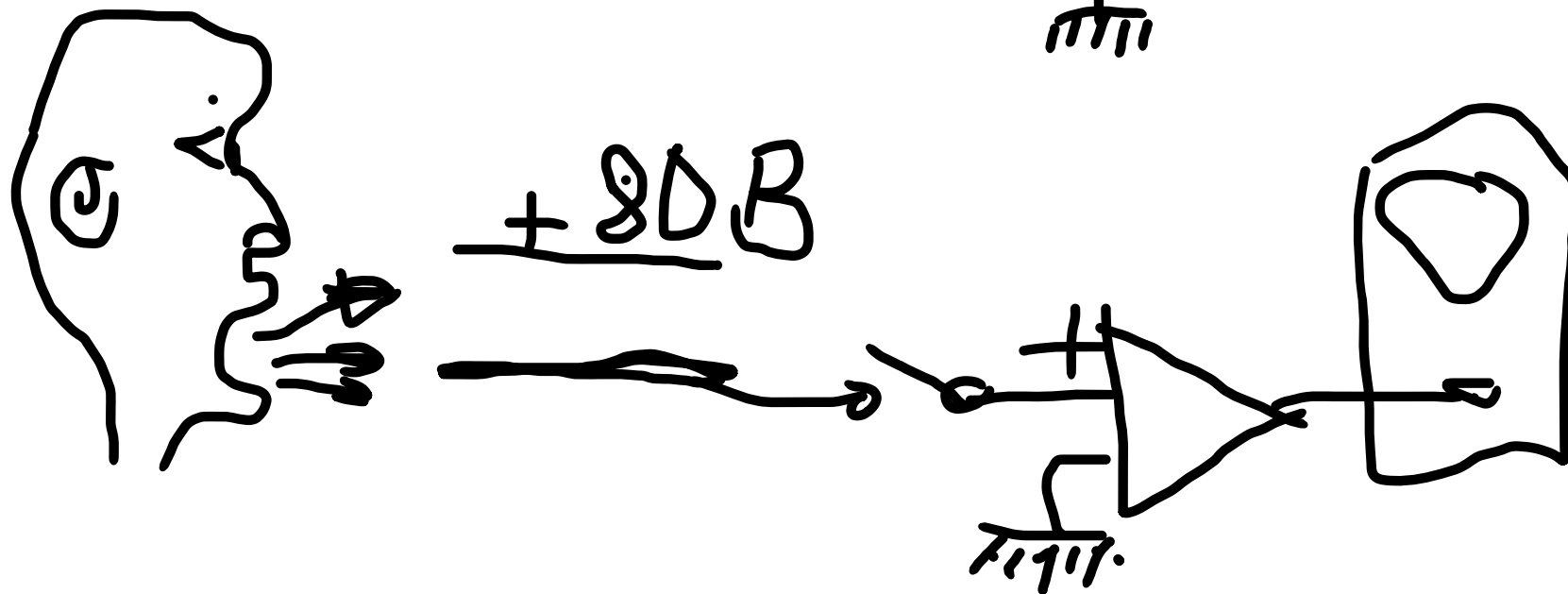
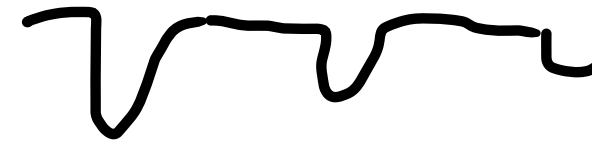
Разделение электрического заряда на фронте испарения
(конденсации) воды и льда. Заряд сферических капель.

January 2018. Журнал технической физики 88(4):498

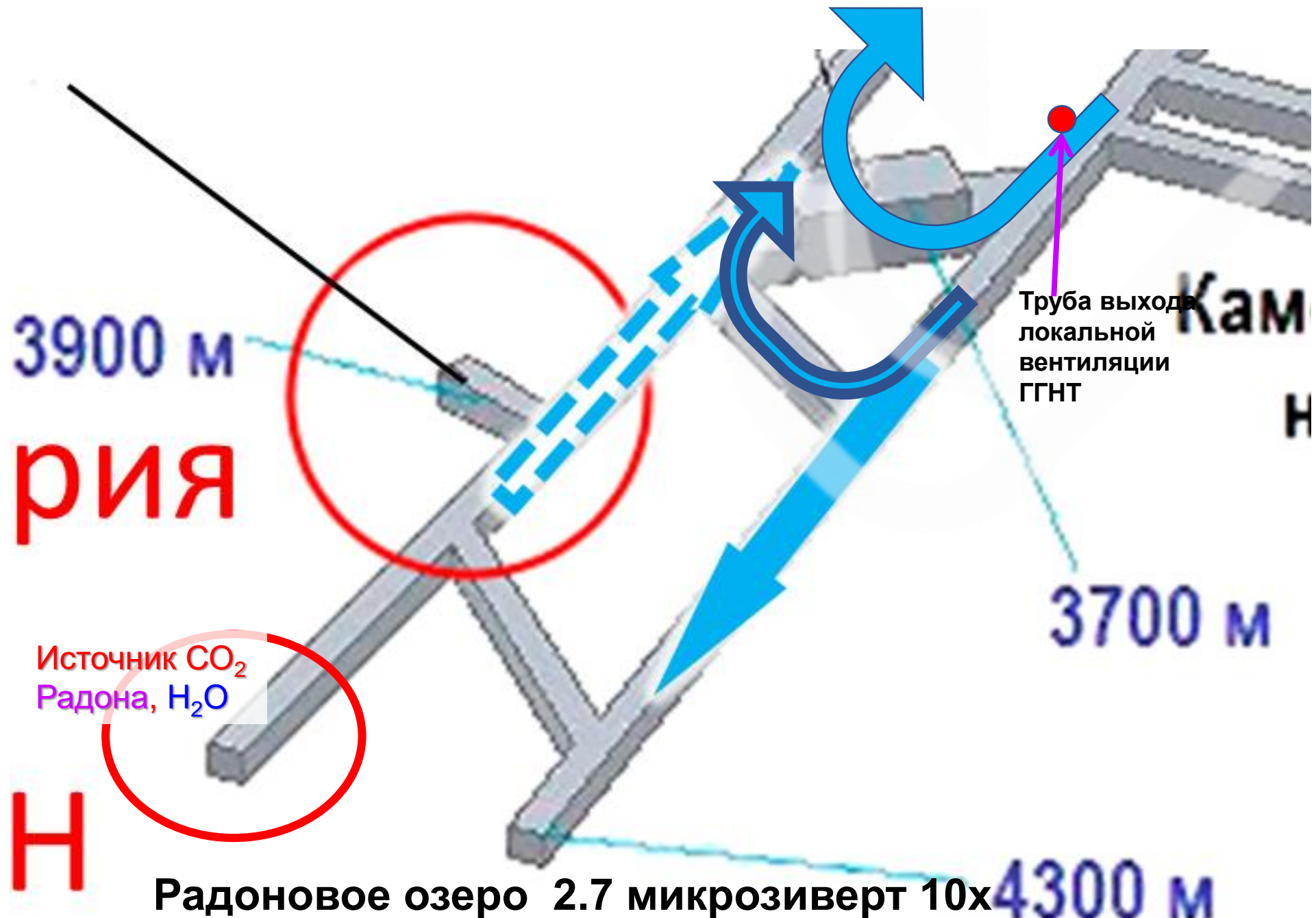
DOI: 10.21883/JTF.2018.04.45716.2463

А.В. Шавлов, В.А. Джуманджи, А.А. Яковенко

Простые опыты



- Экспериментально подтверждено, что при испарении воды преимущественно испаряется положительный заряд, а оставшаяся водная фаза становится заряженной отрицательно.



3900 м
рия

Источник CO₂
Радона, H₂O

Н

Радоновое озеро 2.7 микрозиверт 10х

Труба выхода
локальной
вентиляции
ГГНТ

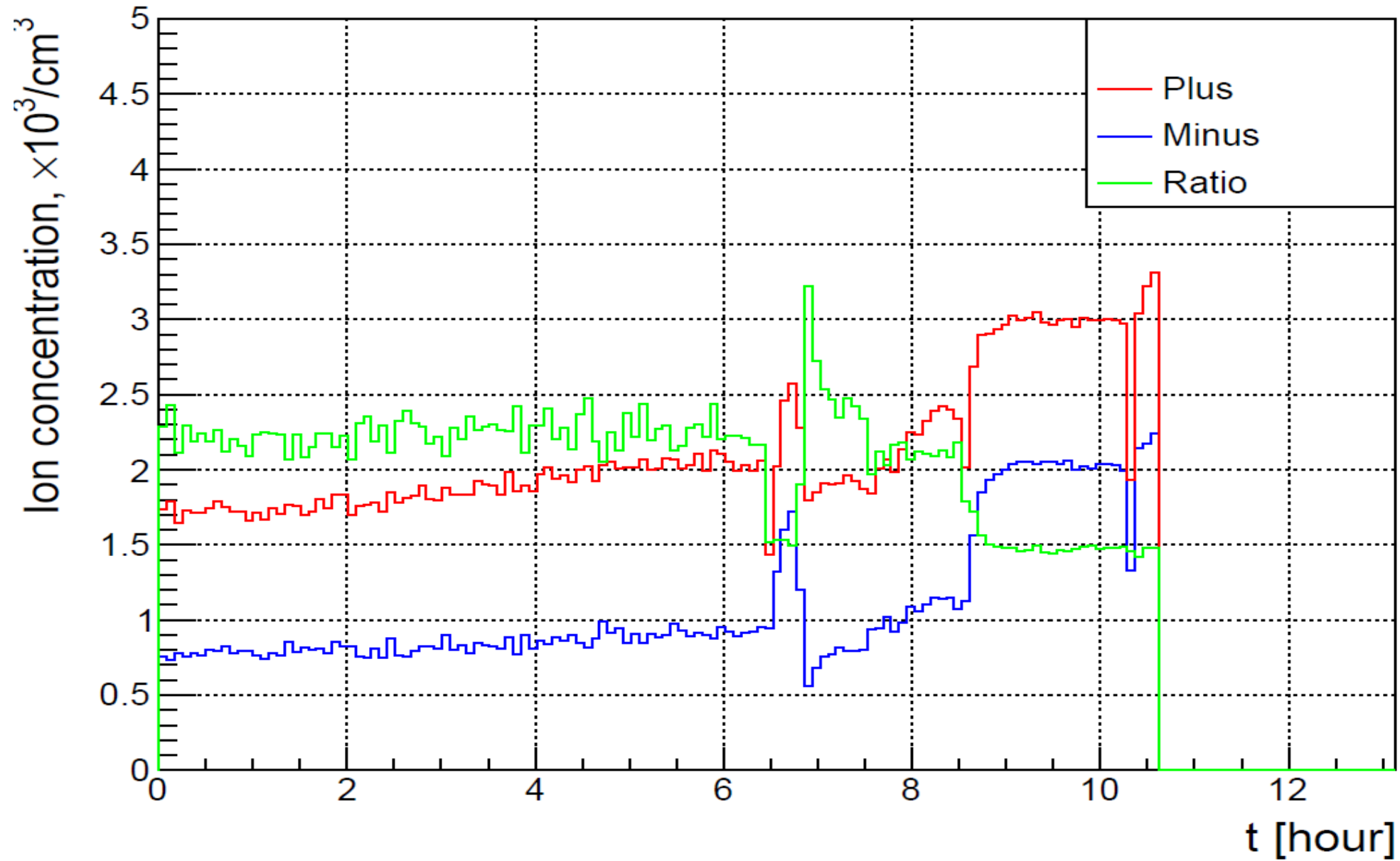
3700 м

4300 м

Кам
Н



March 6, 2023, BNO



Быстрая диффузия положительного заряда

- После выключения вентиляции положительные ионы быстро разбегаются, а отрицательные не разбегаются.
- Наблюдается **быстрая диффузия положительного заряда..**

20 KM

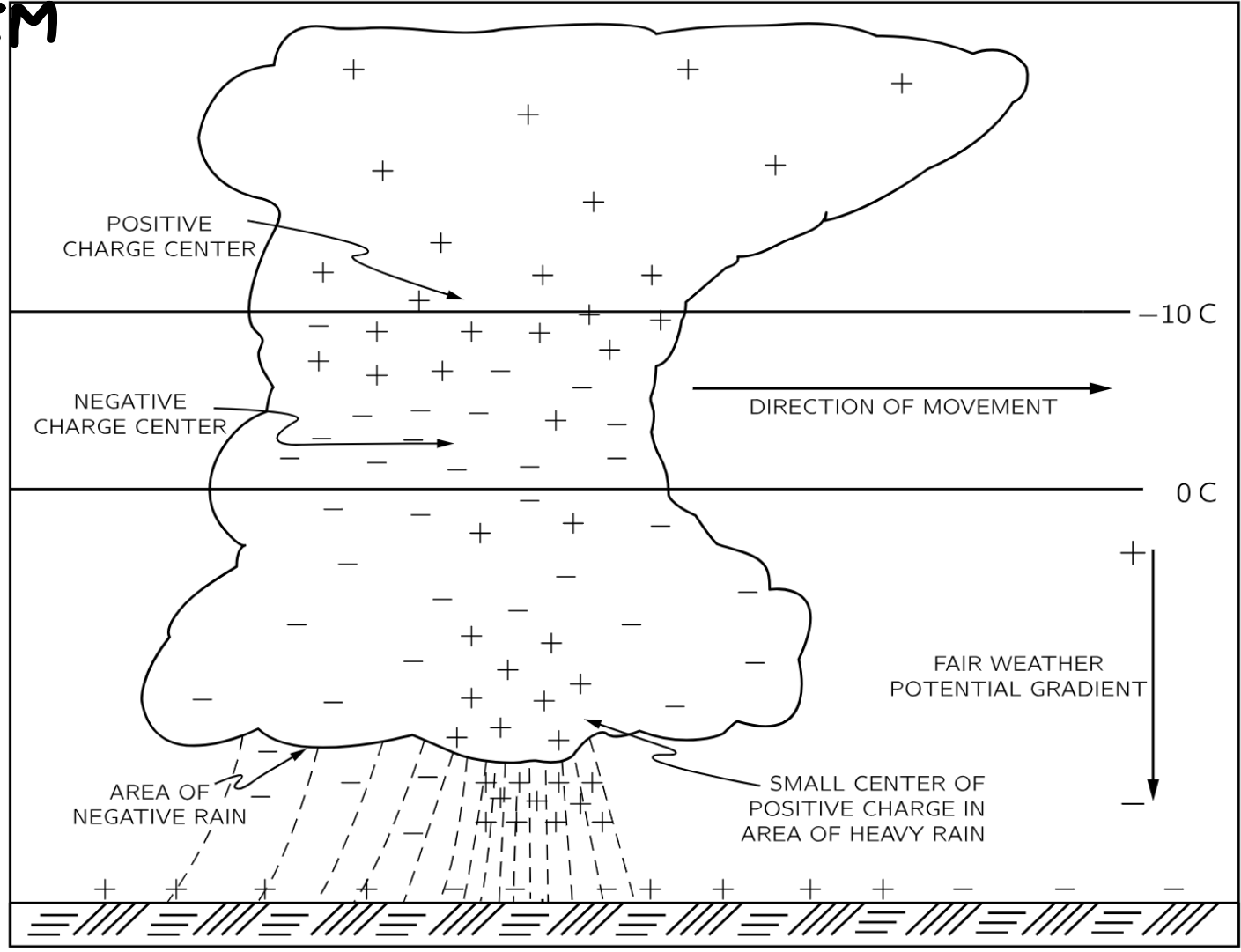


Fig. 9-11. The distribution of electrical charges in a mature thunderstorm cell.
[From U.S. Department of Commerce Weather Bureau Report, June 1949.]

Атмосферное электричество есть только часть земного электричества. Поэтому наша область науки должна называться:

Земное электричество

Выводы

Ведён новый источник положительного заряда, проистекающий из земной коры.

- Положительный заряд, носителем которого является гидроксоний, появляется в атмосфере из земной коры за счёт испарения вод океанов, озёр, рек и грунтовых вод.
- Гидроксоний переносится также газами (пузырьками газов), участвующими в процессе дегазации Земли, в частности, при извержении вулканов.

Механизм отрицательного заряда Земной коры

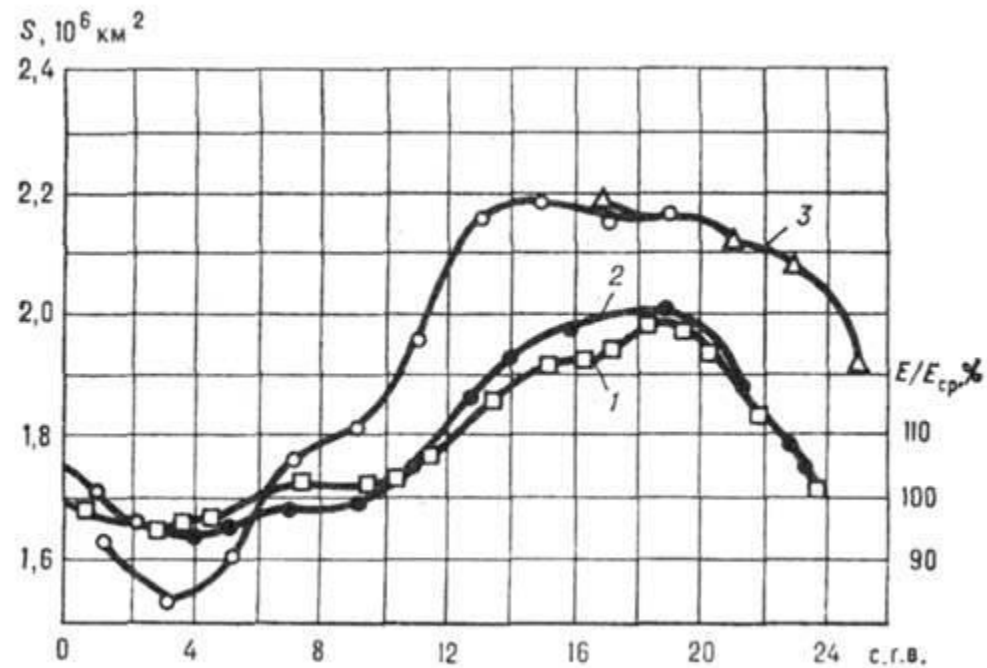
- Земная кора оказывается до глубин около 10 км (глубина образования газов земной дегазации) отрицательно заряженной.
- Есть ли электрические явления глубже 10 км? Ответ – есть. Это предмет предсказаний новой модели Земли – Богатая водородом Земля - модель Владимира Ларина.

Теллурические токи, электродный эффект.

- Дегазация Земли приводит к разделению зарядов и выходящие на поверхность Земли пузырьки газов выносят избыток положительного заряда из коры Земли.
- Величина заряда коры зависит от интенсивности дегазации. В разных точках коры - разная интенсивность дегазации. Это причина теллурических токов.
- Электродный эффект в атмосферном электричестве получает дополнительный аргумент в пользу его существования.

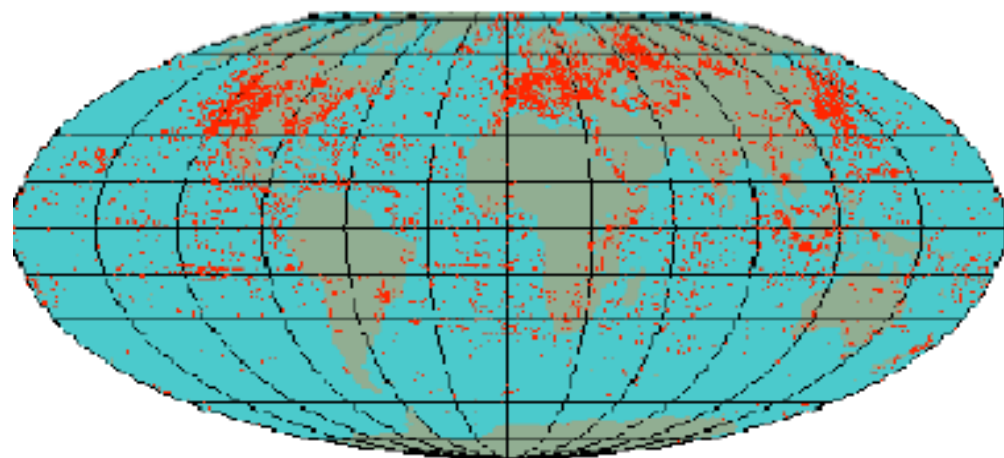
Суточный ход унитарной вариации напряженности по среднему Гринвическому времени (с. г. в.) электрического поля над океанами (1), в полярных областях (2) и суточный ход площади, занятой грозами (3).

Р.Фейнман и др. Фейнмановские лекции по физике. Т.5. Электричество и магнетизм.

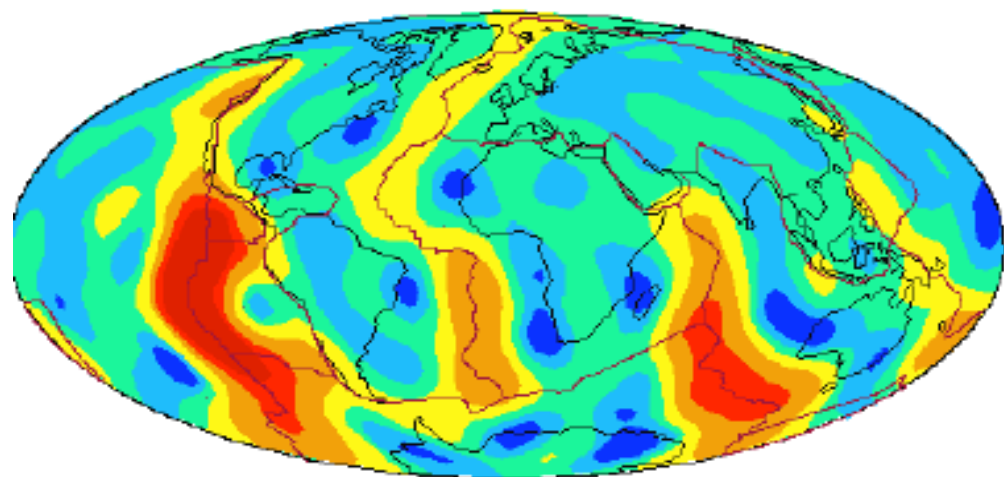


Surface heat flux

Bore-hole measurements



Heat Flow



mW m^{-2}

Global Heat Flow Data (Pollack *et al.*)

- Conductive heat flow from bore-hole temperature gradient;
- **Total surface heat flux:**
 - $31 \pm 1 \text{ TW}$** (Hofmeister&Criss 2005)
 - $46 \pm 3 \text{ TW}$** (Jaupart et al 2007)
 - $47 \pm 2 \text{ TW}$** (Davis&Davies 2010)(same data, different analysis)

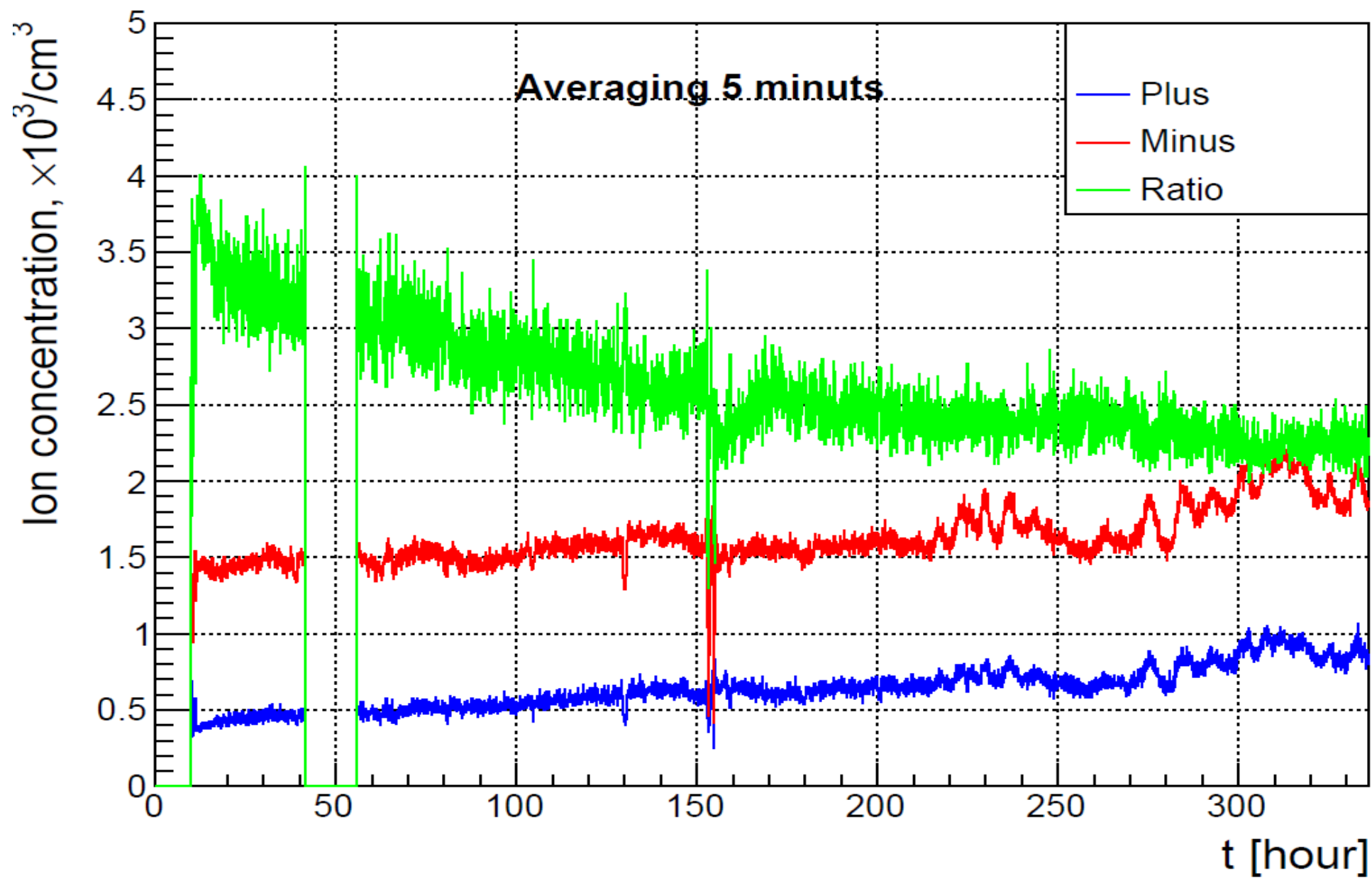
SYSTEMATIC ERRORS

Different assumptions concerning the role of fluids in the zones of mid ocean ridges.

- Итак, теперь мы знаем почему земная кора отрицательно заряжена.
- Мы можем понять почему существует электрическое атмосферное поле, понять унитарную вариацию поля хорошей погоды, понять почему внизу грозовой тучи существует положительно заряженная область, понять природу теллурических токов, понять почему поле увеличивается в период землетрясения, понять причину высыпания высокоэнергичных электронов перед землетрясением и т.д.

спасибо за внимание

February 2023, BNO



Пузырёк несёт избыток положительного заряда.

- При выключенной вентиляции наблюдается избыток положительных ионов. Наша интерпретация – испарение влаги, выход пузырьков.
- В закрытых помещениях всегда наблюдается избыток положительных ионов.
- Пузырёк можно считать закрытым помещением. Таким образом мы точно знаем, что пузырёк несёт избыток положительного заряда.