Отчет по исследованию непрерывной части спектра излучения поверхностного скользящего разряда

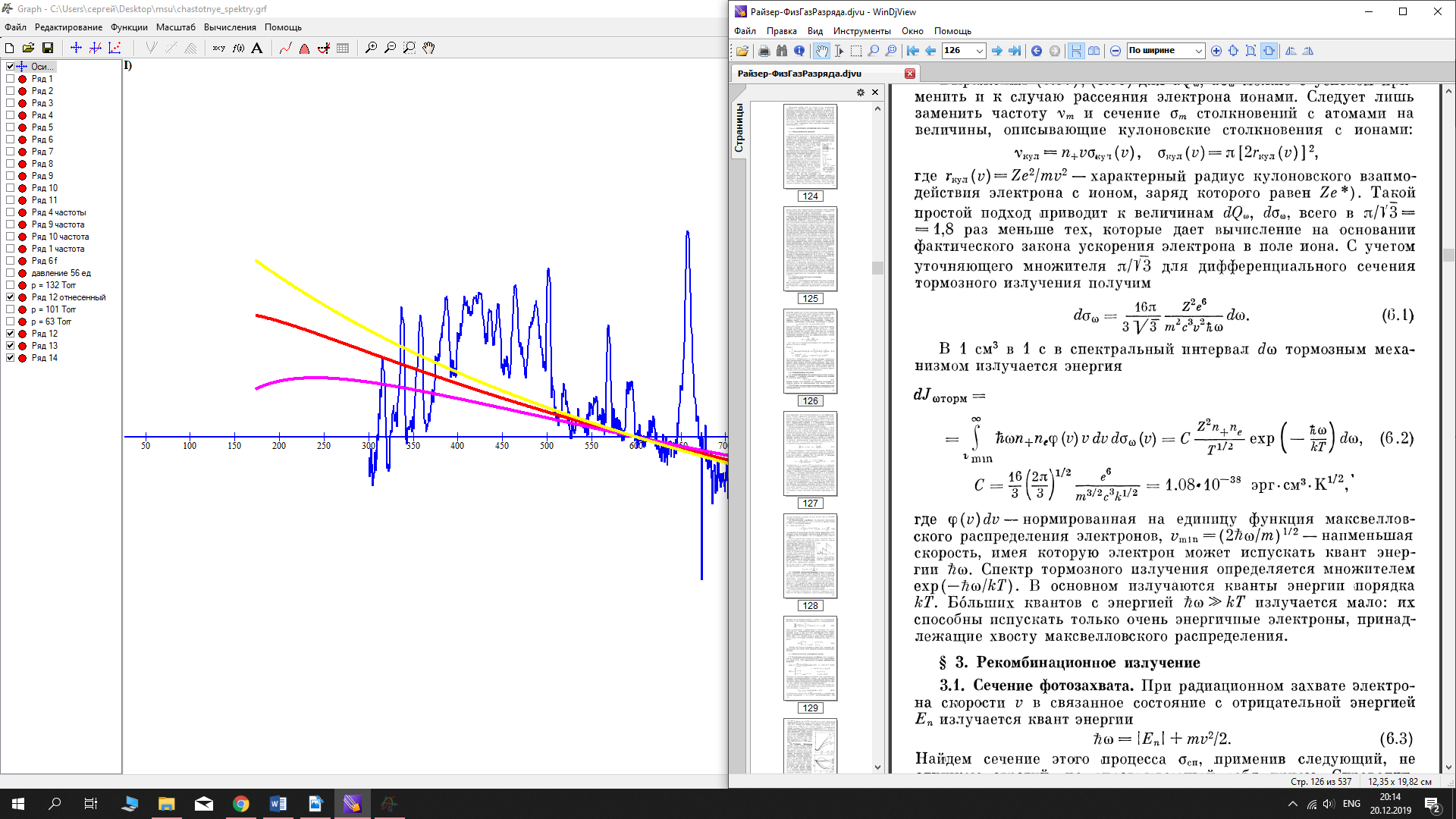
В системе электрон и положительный ион возможны три типа перехода: свободно-свободные, связно-свободные и связно-связные. Переходы сверху вниз сопровождаются излучением кванта энергии. Свободно-свободные и связно-свободные переходы дают непрерывный спектр, из-за расположения одного из состояний в непрерывном энергетическом спектре.

Свободно-свободные переходы обусловлены тормозным излучением и тормозным поглощением. Связно-свободные переходы в поле нейтральных частиц представляют собой рекомбинационное излучение (фотоприлипание, фотоотрыв) [1].



Рис.1 – пример спектра тормозного излучения.

Пример спектра тормозного излучения представлен на рис.1. В [1] представлена формула для расчета спектральной излучательной способности тормозной составляющей:



Используя спектры, построенные по данной формуле для разных температур, можно оценить энергию электронов, сравнив их с полученным спектров излучения из эксперимента. Для удобства необходимо построить нормированные спектры на середину выбранного диапазона, чтобы исключить влияние констант [2]. Пример наложенных спектров, нормированных на интенсивность при λ=600,53 нм представлен на рис.2.

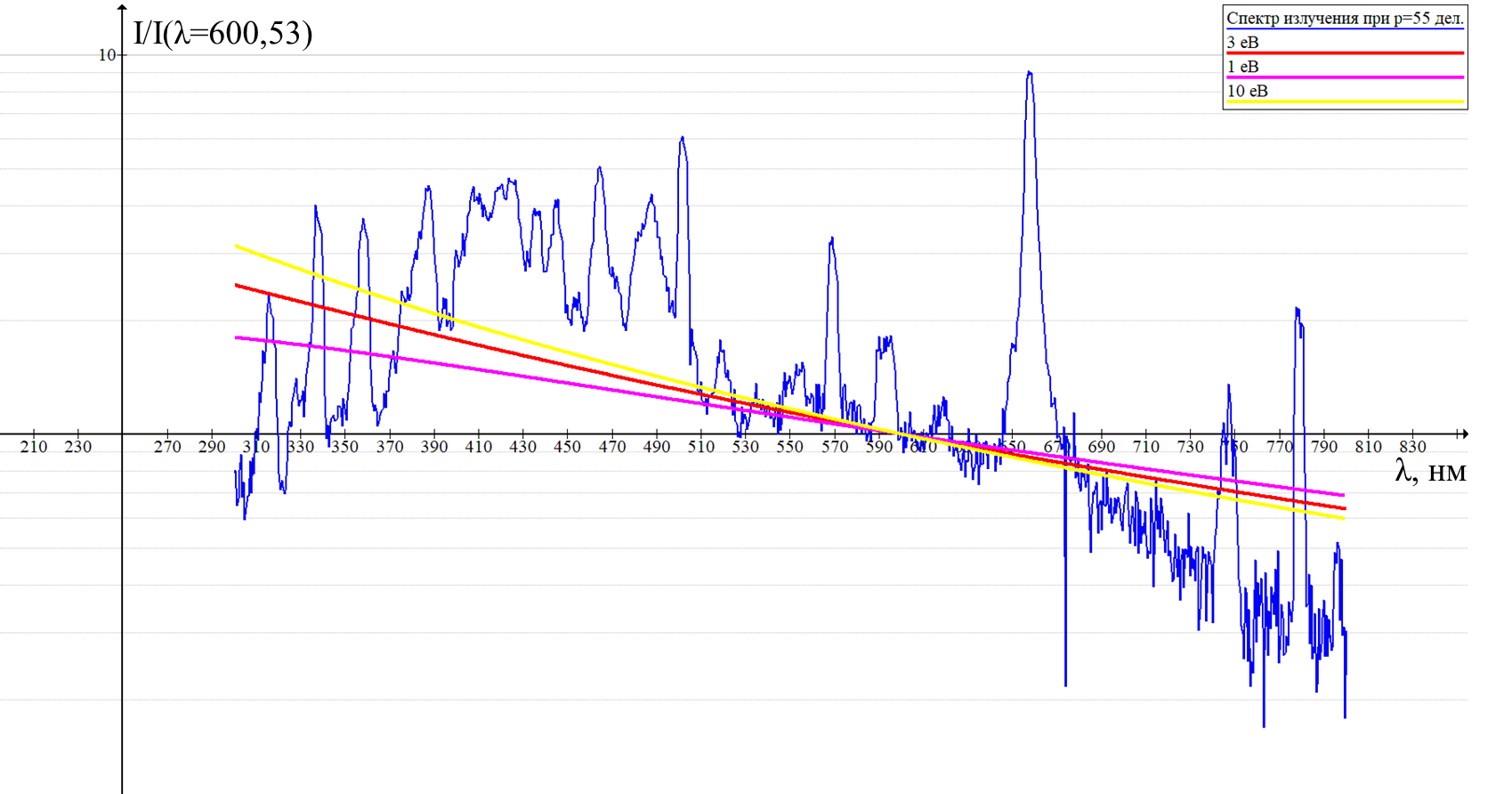
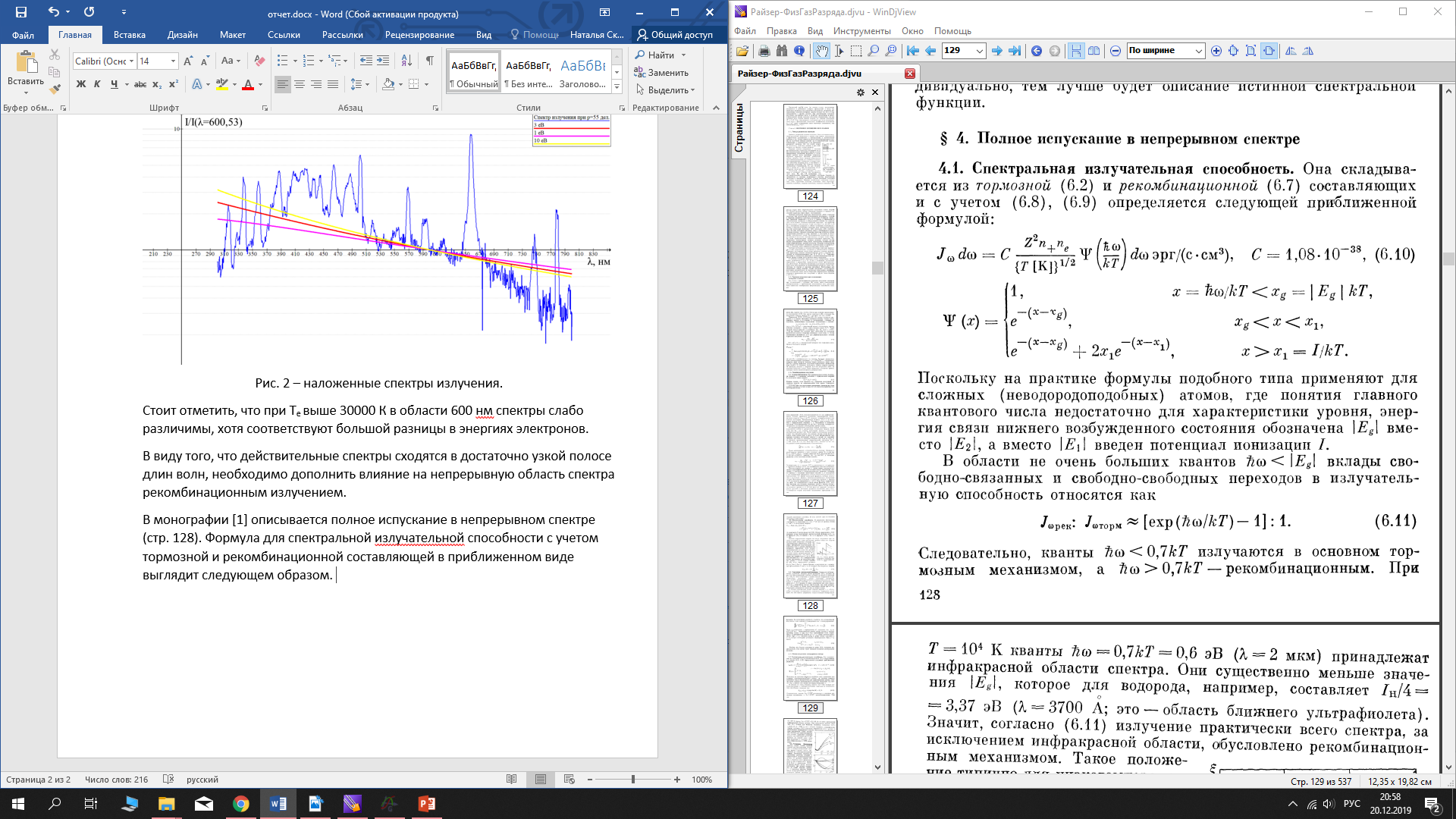


Рис. 2 – наложенные спектры излучения.

Стоит отметить, что при Те выше 30000 К в области 600 нм спектры слабо различимы, хотя соответствуют большой разницы в энергии электронов.

В виду того, что спектры сходятся в достаточно узкой полосе длин волн, необходимо дополнить влияние на непрерывную область спектра рекомбинационным излучением.

В монографии [1] описывается полное испускание в непрерывном спектре (стр. 128). Формула для спектральной излучательной способности с учетом тормозной и рекомбинационной составляющей в приближенном виде выглядит следующем образом:



Проведя аналогичную процедуру, чтобы описана для тормозного спектра, необходимо подобрать ту энергию электронов, при которой спектры будут совпадать.

[1] Ю. П. Райзер. Физика газового разряда. 1992 г.

[2] В. М. Шибковa, Л. В. Шибкова, А. А. Логунов. Температура электронов в плазме разряда постоянного тока, создаваемого в сверхзвуковом воздушном потоке. ВМУ. Серия 3. ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ. 2017. № 3. 2016 г.