

ON THE PRIMORDIAL BINARY BLACK HOLE MERGINGS IN LIGO-VIRGO-KAGRA DATA

*K. A. Postnov**, *N. A. Mitichkin***

Sternberg Astronomical Institute
of Lomonosov Moscow State University, Moscow

We briefly discuss a possible cosmological implication of the observed binary black hole mergings detected by the LIGO-Virgo-KAGRA (LVK) Collaboration (GWTC-3 catalogue) for the primordial black hole (PBH) formation in the early Universe. We show that the bumpy chirp mass distribution of the LVK BH + BH binaries can be fit with two distinct and almost equal populations: 1) astrophysical mergings from BH + BH formed in the modern Universe from evolution of massive binaries; 2) mergings of binary PBHs with initial log-normal mass distribution. We find that the PBH central mass ($M_c \simeq 30M_\odot$) and the distribution width derived from the observed LVK chirp masses are almost insensitive to the assumed double PBH formation model. To comply with the observed LVK BH + BH merging rate, the cold dark matter PBH mass fraction should be $f_{\text{pbh}} \sim 10^{-3}$ but can be higher if PBH clustering is taken into account.

Кратко обсуждаются возможные космологические последствия наблюдаемых слияний двойных черных дыр, обнаруженных коллаборацией LIGO-Virgo-KAGRA (LVK) (каталог GWTC-3), для формирования первичных черных дыр (ПЧД) в ранней Вселенной. Показано, что распределение чирп-масс двойных черных дыр LVK может описываться двумя различными и почти равными по численности популяциями: 1) астрофизическим слиянием ЧД + ЧД, образовавшихся в современной Вселенной в результате эволюции массивных двойных систем; 2) слиянием двойных ПЧД с начальным логнормальным спектром масс. При этом центральная масса ПЧД ($M_c \simeq 30M_\odot$) и ширина логнормального распределения, полученные в результате анализа наблюдаемых чирп-масс сливающихся источников LVK, практически нечувствительны к предполагаемой модели образования двойных ПЧД в ранней Вселенной. Чтобы соответствовать наблюдаемому темпу слияния двойных ЧД, доля ПЧД в плотности холодной темной материи должна составлять $f_{\text{pbh}} \sim 10^{-3}$, но может быть и выше, если учитывать кластеризацию ПЧД.

PACS: 04.30.–w; 04.30.Tv

* E-mail: pk@sai.msu.ru

** E-mail: mitichkin.nikita99@mail.ru