

*V. N. Pervushin, A. E. Pavlov*

## Принципы квантовой Вселенной

Одним из самых главных результатов исследований в астрофизике и космологии XX в. было появление данных наблюдений, свидетельствующих о *начале* Вселенной. Общепринято считать, что в конце XX в. и в начале нынешнего появились новые факты, говорящие о том, что сначала Вселенная была *пустой*. Вселенная вместе с ее материей возникла из *ничего*. Возникновение из *ничего* (т. е. из вакуума, на языке современной физики) может быть описано посредством квантования гравитационного поля. Следовательно, теория гравитации, адекватно описывающая возникновение Вселенной, должна быть *квантовой* с постулатом существования *вакуума* как состояния с наименьшей энергией. Как показано в монографии под названием «Принципы квантовой Вселенной», вышедшей на русском языке 19 июня в издательстве «Ламберт Академик Паблишинг» в ФРГ, возможность построения такой квантовой теории гравитации неизбежно возникает,

если классическую теорию гравитации последовательно вывести как совместную нелинейную реализацию конформной и аффинной симметрий посредством дифференциальных форм Картана и затем квантовать в терминах этих форм.

В рамках этой совместной нелинейной реализации конформной и аффинной симметрий дается интерпретация последних космологических наблюдательных данных по сверхновым, анизотропии температуры реликтового излучения, а также спектра масс электрослабых бозонов, включая частицы Хиггса с массой в интервале  $(130 \pm 15)$  ГэВ. Все эти наблюдательные и экспериментальные факты свидетельствуют о доминантности вакуумной энергии. При условии доминантности вакуумной энергии Казимира в пустом пространстве принцип минимального действия Планка определяет значение красного смещения  $z_I \sim 10^{15}$  и его скорость в начальный момент рождения Вселенной. Начальные

*V. N. Pervushin, A. E. Pavlov*

## Principles of Quantum Universe

One of the main results of research in astrophysics and cosmology in the 20th century was the revelation of observational data testifying to the *Beginning* of the Universe. It is generally accepted that at the end of the 20th century and at the beginning of the present one there appeared new facts proclaiming that the Universe was *void* at the Beginning. The Universe, together with its matter, arose from *nothing*. This genesis from *nothing* (i.e., from the *vacuum* in modern physics language) can be described by means of quantization of the gravitation field. Hence, the theory of gravitation adequately describing the Universe genesis is to be quantum with a postulate of the existence of the *vacuum* as a state of energy minimum. The present monograph (V. N. Pervushin, A. E. Pavlov. Principles of Quantum Universe. Monograph. 2013. Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, Germany. 423 pp. ISBN:978-3-

659-41551-7) is devoted to construction of such a *quantum* theory of gravitation. A possibility of the *quantum* theory of gravitation appears if the initial classical theory of gravitation is to be derived consequently as a joint nonlinear realization of conformal and affine symmetries by means of Cartan differential forms and then to be quantized in terms of these forms.

In the framework of the joint nonlinear realization of conformal and affine symmetries the interpretation of the latest cosmological observational data of Ia Supernovae, anisotropy of the primordial radiation temperature and the mass spectrum of electroweak bosons, including the Higgs particle mass in the expected region  $\sim (130 \pm 15)$  GeV, is given. All these observational and experimental data testify to the vacuum energy dominance. Under the condition of dominance of the vacuum Casimir energy in the empty

значения красного смещения и его скорости задают иерархию энергетических масштабов, включая современные значения параметра Хаббла, температуры реликтового излучения, масштаба масс Стандартной модели элементарных частиц и значение планковской массы в соответствии с наблюдательными данными. В совместной нелинейной реализации конформной и аффинной симметрий действия гравитации и Стандартной модели электрослабого взаимодействия описывают систему сжатых осцилляторов с несохраняющимися числами

заполнения гравитонов и частиц Хиггса. Вакуумная энергия Казимира является источником интенсивного космологического квантового рождения гравитонов и электрослабых бозонов, в том числе и частиц Хиггса, в пустой Вселенной в течение  $10^{-12}$  с. Распады электрослабых бозонов дают материальное содержание современной Вселенной, включая реликтовое излучение и ее барионную асимметрию. Книга основана на результатах, полученных авторами и опубликованных в [1–8].



space the Planck principle of minimal action defines the red shift value  $z_I \sim 10^{15}$  and its velocity at the initial moment of the Universe's birth. The initial data of the red shift and its velocity set the hierarchy of the energy scales, including the Hubble parameter, primordial radiation temperature, mass scales of the Standard Model of elementary particles and the Planck mass, in accordance with the observational data. In the joint nonlinear realization of conformal and affine symmetries the actions of the theory of gravitation and the Standard Model of the electroweak interactions describe a system of squeezed oscillators with non-conserved numbers of occupations of gravitons and Higgs particles. The vacuum Casimir energy is a source of intensive cosmological quantum creation of order  $10^{88}$  gravitons and electroweak bosons, including Higgs particles from the empty Universe during the first  $10^{-12}$  s. The products of decay of the electroweak bosons give the matter contents of the present day Universe, including primordial radiation and its baryon asymmetry. The book is based on results published by the authors in papers [1–8].

### Список литературы / References

1. Pavlov A. // Phys. Lett. A. 1992. V.165. P.211–214; P.215–216.
2. Pavlov A. // Int. J. Theor. Phys. 1995. V.34. P.961–968; 1996. V.35. P.2169–2190.
3. Behnke D. et al. // Phys. Lett. B. 2002. V.530. P.20–26.
4. Barbashov B. M. et al. // Phys. Lett. B. 2006. V.633. P.458–462.
5. Arbuzov A. B. et al. // Phys. Lett. B. 2010. V.691. P.230–233.
6. Zakharov A. F., Pervushin V. N. // Int. J. Mod. Phys. D. 2008. V.19. P.1875–1887.
7. Pervushin V. N. et al. arXiv:1209.4460 [hep-ph].
8. Pervushin V. N. et al. // Gen. Relativ. Gravit. 2012. V.44. P.2745–2783.