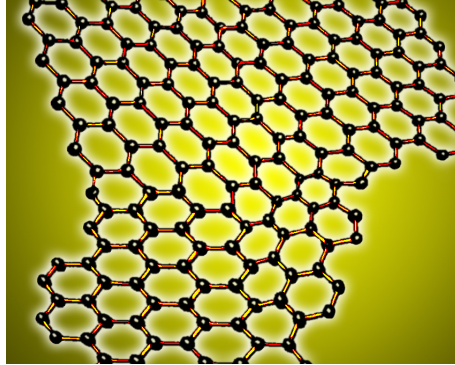


**Дмитрий Геннадиевич Левков**  
**Электронные свойства графена**  
(Тел. служебный: (499) 783-9291, E-mail: levkov@ms2.inr.ac.ru)



### Аннотация

Движение электронов в графене описывается безмассовым уравнением Дирака — тем самым уравнением, которое описывает свойства безмассовых фермионов в релятивистских моделях. В связи с этим графен является своеобразной «игровой площадкой», позволяющей изучать динамику квантовых релятивистских фермионов.

В данном реферативном проекте предлагается изучить ряд явлений, связанных с электронными свойствами графена. А именно, будут рассмотрены:

- безмассовое уравнение Дирака;
- полужелтый квантовый эффект Холла;
- парадокс Клейна;
- эффект Швингера;
- сверхкритические атомы;
- эффект Казимира.

### Список литературы

- [1] В.А. Рубаков, «Классические калибровочные поля. Теории с фермионами. Некоммутативные теории.» М: УРСС, 2005.
- [2] R. Jackiw, “Fractional and Majorana Fermions: The Physics of Zero Energy Modes,” arXiv:1104.4486 (2011).
- [3] A.K. Geim and K.S. Novoselov, “The rise of graphene,” Nat. Mat. **6**, 183 (2007).

- [4] A.K. Geim, A.H. MacDonald, “Graphene: Exploring carbon flatland,” *Physics Today* **80**, 35 (2007).
- [5] A.K. Geim, “Graphene: Status and Prospects,” *Science* **324**, 1530 (2009).
- [6] N. Stander, B. Huard, and D. Goldhaber-Gordon, “Evidence for Klein Tunneling in Graphene  $p - n$  Junctions,” *Phys. Rev. Lett.* **102**, 026807 (2009).
- [7] A.V. Shytov, M.I. Katsnelson, and L.S. Levitov, “Atomic Collapse and Quasi-Rydberg States in Graphene,” *Phys. Rev. Lett.* **99**, 246802 (2007).
- [8] D. Allor, T.D. Cohen and D.A. McGady, “Schwinger mechanism and graphene,” *Phys. Rev. D* **78**, 096009 (2008).
- [9] A.H. Castro Neto, F. Guinea, N.M.R. Peres, K.S. Novoselov and A.K. Geim, “The electronic properties of graphene,” *Rev. Mod. Phys.* **81**, 109 (2009).