**Анализ влияния энергетического беспорядка на эффективность фотогенерации носителей заряда в органических полупроводниках**

***Торопин А.В., Королёв Н.А., Никитенко В.Р.***

*Студент, 2 курс магистратуры*

*Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,*

*ИНТЭЛ, Москва, Россия*

*E-mail:* *arty.toropa@yandex.ru*

Вероятность разделения геминальных пар определяет эффективность фотогенерации носителей заряда в неупорядоченных органических полупроводниках, в которых транспорт происходит путём туннельных прыжков между центрами, случайно разбросанными по энергии. Кинетика разделения геминальной пары описывается уравнением Смолуховского для дисперсионного транспорта [1,2] (поскольку начальное распределение носителей по энергии сильно неравновесно):

$ρ\left(r,r\_{0},t\right)-ρ\left(r,r\_{0},0\right)=D\_{c}τ\left(t\right)\left[∇^{2}ρ\left(r,r\_{0},t\right)-\frac{1}{E\left(t\right)}∇ρ\left(r,r\_{0},t\right)∇V\left(r\right)\right]$, (1)

где $ρ\left(r,r\_{0},t\right)$ – пространственно-временная функция распределения подвижного «близнеца», $D\_{c}$ – коэффициент диффузии подвижных носителей, $τ\left(t\right)$ – время жизни до захвата на глубокие состояния. Энергия $E$ зависит от времени вследствие энергетического беспорядка и неравновесности энергетического распределения носителей [2]. Сначала происходит энергетическая релаксация «горячих» носителей путём прыжков вниз по энергии, до момента $t\_{s}$. Далее транспорт контролируется термоактивированными прыжками. Приближённо считаем, что $E\left(t\right)=E\_{0}$, т. е. ширине энергетического распределения прыжковых центров, при $t<t\_{s}$, и$E\left(t\right)=kT$ , т. е. характерной тепловой энергии, при $ t>t\_{s}$. Задача решена аналитически в ВКБ приближении, вычислены зависимости вероятности выживания геминальных пар от времени $Ω\left(t\right)$ и вероятность разделения геминальной пары $Ω\_{\infty }=\lim\_{t\to \infty }Ω\left(t\right)$ для различных температур.



Рис. 1. Зависимость вероятности разделения геминальной пары от температуры, К-1

Вероятность разделения слабо зависит от температуры, в отличие от результата модели Онзагера [1,3] (в которой $E\left(t\right)=kT$), что согласуется с данными эксперимента и моделирования Монте-Карло (полученными нами, см. рис. 1, и уже известными [4]).

*Работа поддержана Российским Научным Фондом, грант № 22-22-00612.*

**Литература**

1. В.И. Архипов, В.Р. Никитенко, А.И. Руденко. Физ. Техн. Полупров. 21, 1625-1630 (1987).

2. В.Р. Никитенко, Физ. Техн. Полупров. 26, 1438-1444 (1992).

3. L. Onsager, Phys. Rev. 54, 554-557 (1938).

4. U. Albrecht and H. Bässler, Chem. Phys. Lett. 235, 389-393 (1995).