

ции [5]. Так, были исследованы три вулканизата натурального каучука с поперечными связями типа С—С, моно- и полисульфидными. Скорость кристаллизации их различается во много раз (см. значения времени половины кристаллизации  $t_{1/2}$ , в таблице), но морфология при  $t_{\infty}$  одинакова (рисунок, а—г). Наблюдаемые зерна, характерные для кристаллизации вблизи  $T_1$ , имеют, по-видимому, ту же природу, что и зерна, наблюдавшиеся ранее в полихлоропрене и его вулканизатах при комнатной температуре [6], а также в полиэтилене [7], т. е. представляют собой набор ламелей приближенно одинаковой ориентации и являются центрами неразвитых сферолитов.

### Выводы

1. Разработана методика препарирования образцов эластомеров, закристаллизованных в блоке при низких температурах.
2. Для изопренового, бутадиенового и хлороизопренового каучуков при температурах максимальной скорости кристаллизации на конечных стадиях процесса образуется плотноупакованная зернистая структура с размером зерен 0,1—0,5 мк.
3. Характер морфологии в этих условиях не зависит от типа и густоты пространственной сетки эластомера, определяющих кинетику процесса и предельную степень кристалличности.

Научно-исследовательский институт  
резиновой промышленности

Поступила в редакцию  
18 XI 1970

### ЛИТЕРАТУРА

1. D. A. Smith, C. P. Saylor, Rubber. Chem and Technol., 12, 18, 1939.
2. Г. Е. Новикова, Г. Т. Ткаченко, А. И. Марей, Каучук и резина, 1967, № 5, 15.
3. Е. Н. Andrews, Международная конференция по каучуку и резине, М., 1969.
4. М. Ф. Бухина, А. И. Житловская, А. П. Дербенева, Каучук и резина, 1971, № 4, 7.
5. Б. М. Горелик, М. Ф. Бухина, В. И. Капстык, Каучук и резина, 1965, № 2, 20.
6. М. Ф. Бухина, Г. Е. Новикова, Т. Г. Ткаченко, Высокомолек. соед., Б9, 626, 1967.
7. E. H. Andrews, J. Polymer Sci., B3, 353, 1965.

### A METHOD OF STUDYING THE MORPHOLOGY OF ELASTOMERS BLOCK CRYSTALLIZED AT LOW TEMPERATURES

*M. F. Bukhina, T. V. Litvinova, L. P. Kotova*

#### Summary

A densely packed grain structure with the grain size of 0,1—0,5 мк is observed during an electron microscope investigation of rubbers and their vulcanizates crystallized in block at temperatures of maximal rate of crystallization. The character of the morphology at the final stages of crystallization does not depend on the three-dimensional network type and density which determines the kinetics of the process.

УДК 535.377

### О ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ В ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЯХ ПОЛИМЕРОВ, ПОДВЕРГНУТЫХ ДЕЙСТВИЮ БЕЗЭЛЕКТРОДНОГО ВЫСОКОЧАСТОТНОГО РАЗРЯДА

*B. A. Вонсяцкий, Е. П. Мамуня, Ю. С. Липатов*

Радиотермолюминесценция в настоящее время широко применяется для изучения множественных переходов в полимерах. Существенным недостатком этого метода является необходимость использования для облучения ускорителей электронов и  $\gamma$ -установок.

Мы обнаружили термолюминесценцию полимеров, подвергнутых действию безэлектродного высокочастотного (ВЧ) разряда. Генератором ВЧ-разряда служит

трансформатор Тесла. Согласно [1, 2], электроны ВЧ-плазмы с энергией 10—20 эВ действуют на поверхность полимеров на глубину ~10 Å, радикалы стабилизируются в поверхностном слое толщиной ~1000 Å путем миграции [3]. Электроны ВЧ-плазмы приводят также к накоплению в поверхностных слоях полимеров различных ионов и захваченных электронов. При рекомбинации этих зарядов и наблюдается термolumинесценция. Температурные интервалы максимумов высвечивания (см. рисунок) политетрафторэтилена (ПТФЭ) и поликарболактама согласуются с полученными для ПТФЭ облучением быстрыми электронами [4] и  $\gamma$ -облучением [5], а также с температурами переходов, найденными при динамических механических измерениях [6]. Максимум высвечивания при 100—110° К, по-видимому, связан с рекомбинацией захваченных электронов при их освобождении из ловушек с зарядами противоположного знака, подобно тому, как это имеет место в случае облученных углеводородных стекол [7].

Таким образом, предлагаемая методика облучения отличается простотой аппаратурного оформления и позволяет изучать множественные переходы в поверхностных слоях полимеров.

#### Выходы

Обнаружена термolumинесценция в полимерах, подвергнутых действию безэлектродного высокочастотного разряда. Предложенный метод позволяет изучать множественные переходы в поверхностных слоях полимеров и несложен для аппаратурного оформления.

Институт химии высокомолекулярных соединений АН УССР

Поступила в редакцию  
28 I 1971

#### ЛИТЕРАТУРА

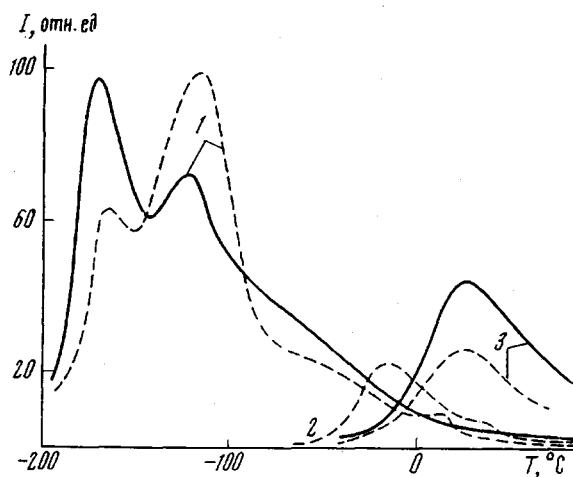
1. C. H. Bamford, J. C. Ward. Polymer, 2, 277, 1961.
2. А. И. Михайлов, И. С. Гапонова, Я. С. Лебедева. Докл. АН СССР, 164, 140, 1965.
3. Я. С. Лебедев. Диссертация, 1969.
4. В. Г. Никольский, Н. Я. Бубен. Докл. АН СССР, 134, 134, 1960.
5. А. Tomita. J. Phys. Soc. Japan, 28, 731, 1970.
6. Проблемы физики и химии твердого состояния органических соединений, т. 2, изд-во «Мир», 1968, стр. 329.
7. А. К. Пикаев. Сольватированный электрон в радиационной химии, изд-во «Наука», 1969, стр. 370.

#### THERMOLUMINESCENCE IN POLYMER SURFACE LAYERS SUBMITTED TO THE ACTION OF A NON-ELECTRODE HIGH-FREQUENCY DISCHARGE

*V. A. Vensyatskii, E. P. Mamunya, Yu. S. Lipatov*

#### Summary

Thermoluminescence in some polymers submitted to the action of a non-electrode high-frequency discharge has been found. This makes it possible to study multiple transitions in polymer surface layers. The simplicity of the instruments makes this method easy to use.



Спектры термolumинесценции поликарболактама (сплошная линия) и ПТФЭ (пунктирная линия); облучение при  $-175^{\circ}\text{C}$  (1),  $-65^{\circ}\text{C}$  (2) и  $5^{\circ}\text{C}$  (3). Интенсивность пика 3 для поликарболактама увеличена в 10 раз, для ПТФЭ — в 2 раза