

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. М. В. ЛОМОНОСОВА
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ



Изготовление и электрические измерения органических транзисторов

Выполнил Доминский Д.И.
Научный руководитель
к. ф.-м. н. Бруевич В.В.

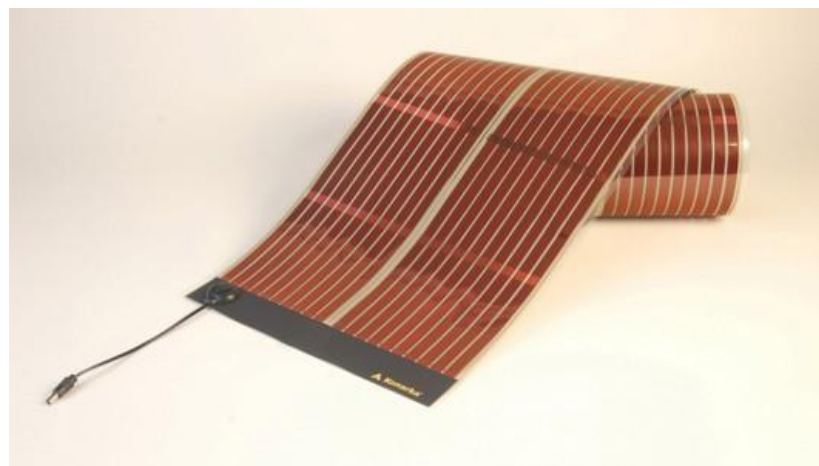
Москва, 2013 г.

Почему органическая электроника?

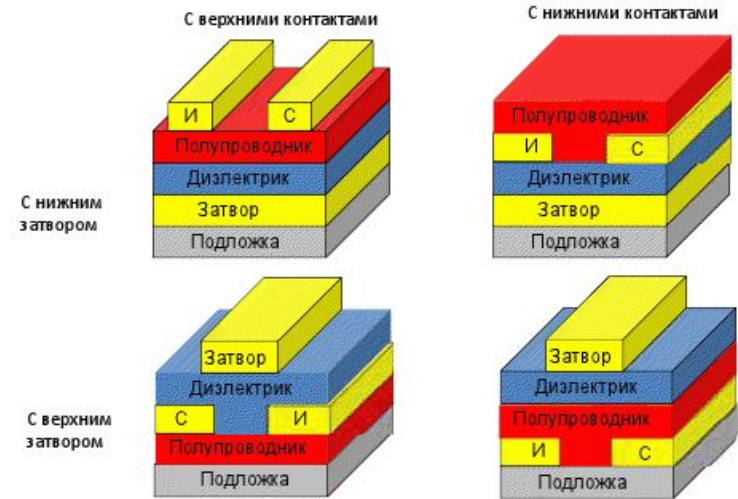
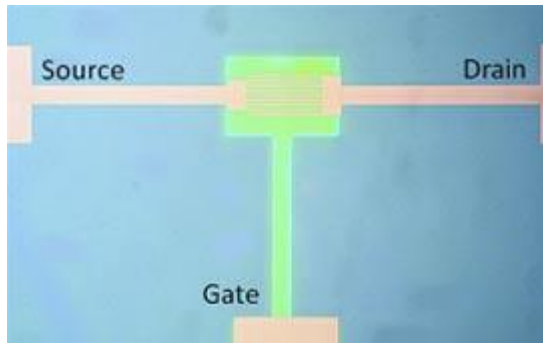
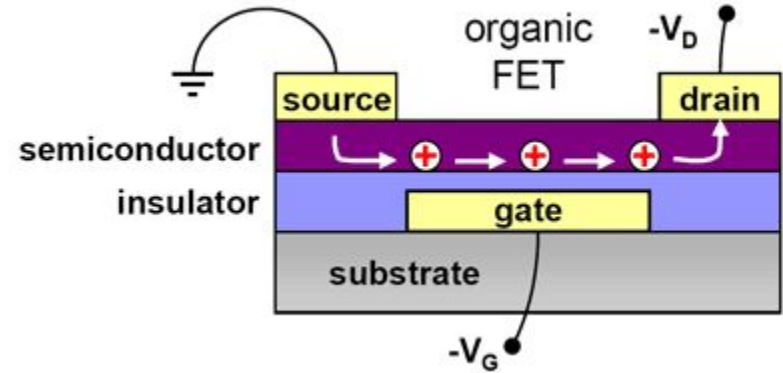
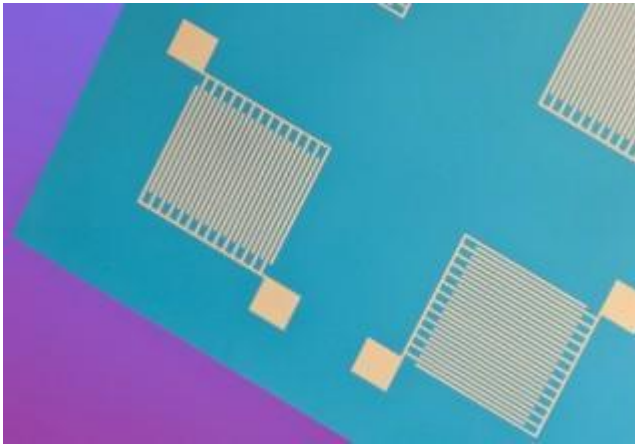
a



b

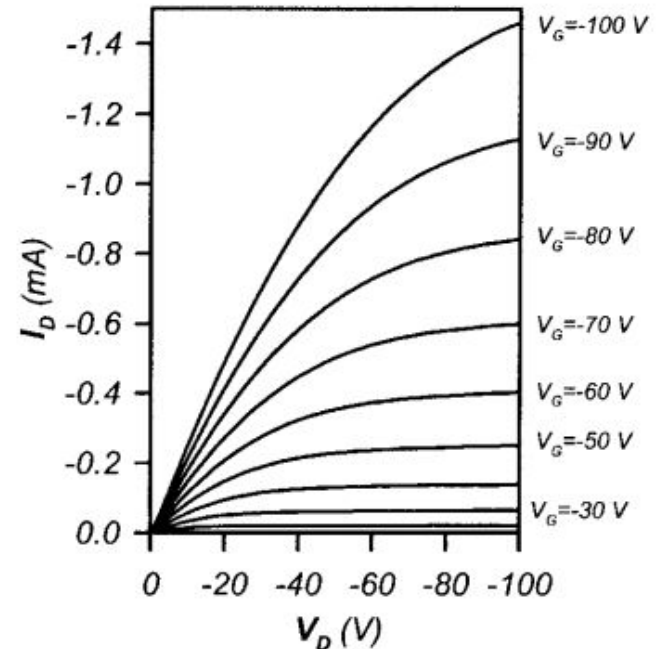
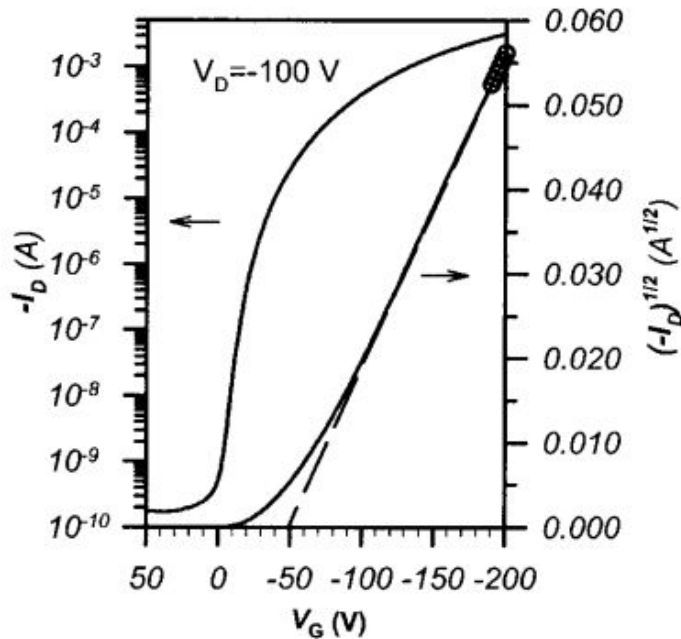


Что такое ОТПТ?



Характеризация ОТПТ

- Подвижность μ
- Отношение токов включения/выключения $I_{\text{on/off}}$
- Пороговое напряжение V_T

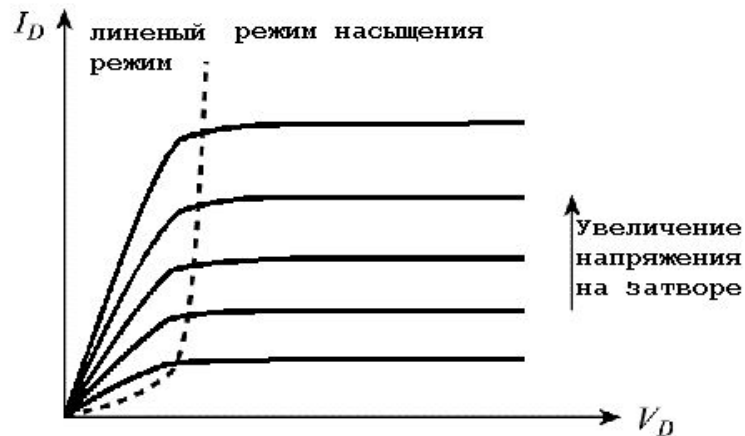


- Ток в линейном режиме:

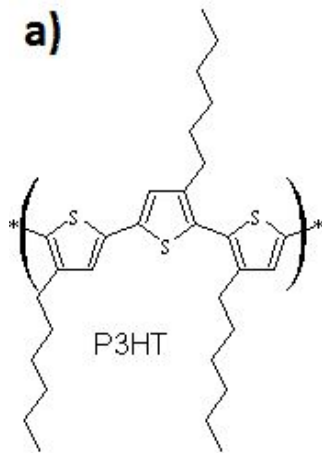
$$I_D = \frac{W}{L'} \mu C (V_G - V_T) V_D$$

- Ток в режиме насыщения:

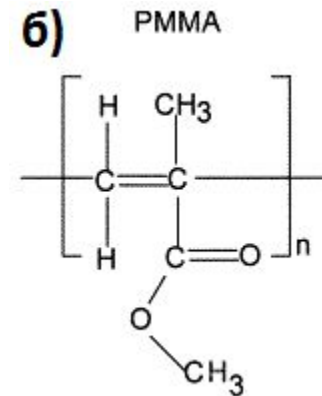
$$I_D = \frac{W}{2L'} \mu C (V_G - V_T)^2$$



Используемые полимеры



- Проводник p-типа
- Наибольшая подвижность $\mu=0.8$ $\text{см}^2/\text{Vs}$
- Используется в ОТПТ, солнечных батарейках, светоизлучающих диодах, фоторезистах.

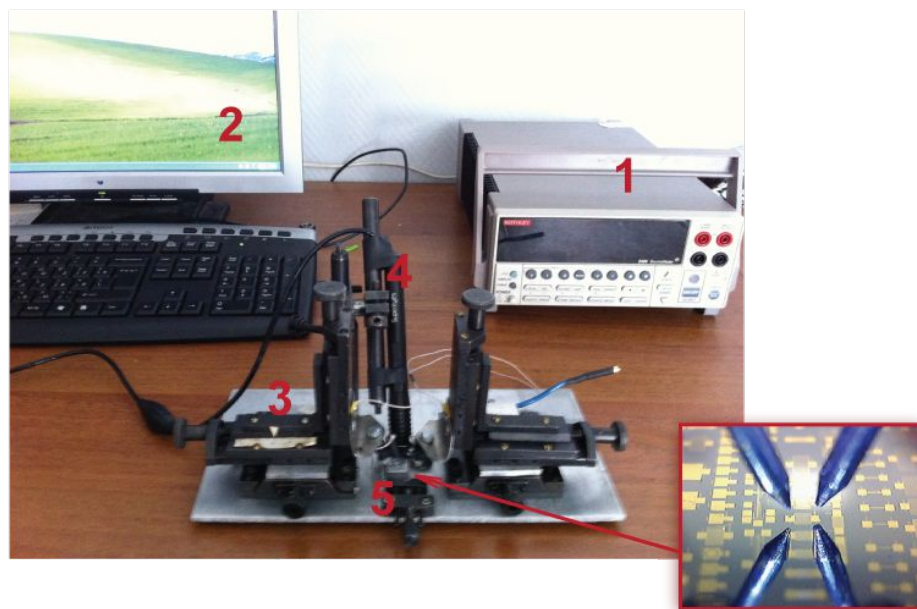


- Прозрачный материал (92%)
- Высокая электроизоляция ($E=282$ кВ/мм)
- Применение: офтальмология, архитектура, электронно-лучевая томография, приборостроение, осветительная техника, электроника.

Задача

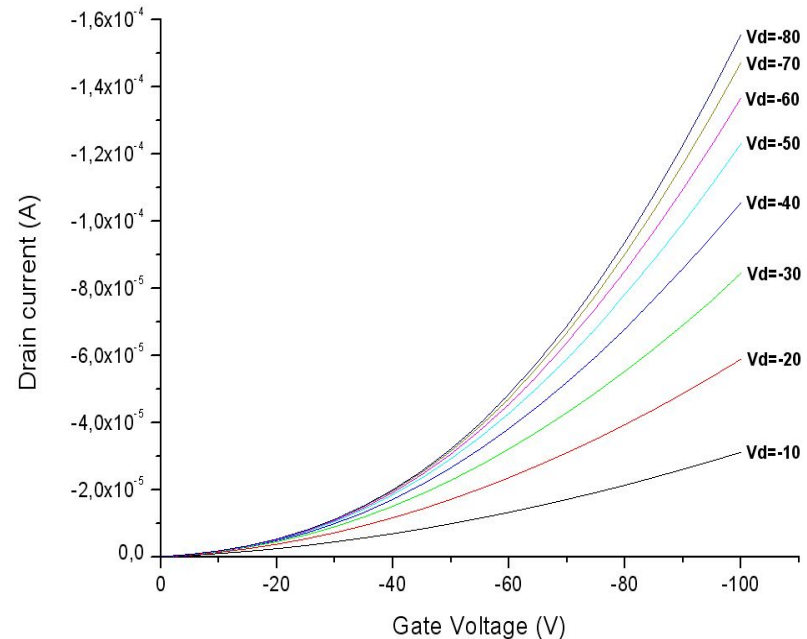
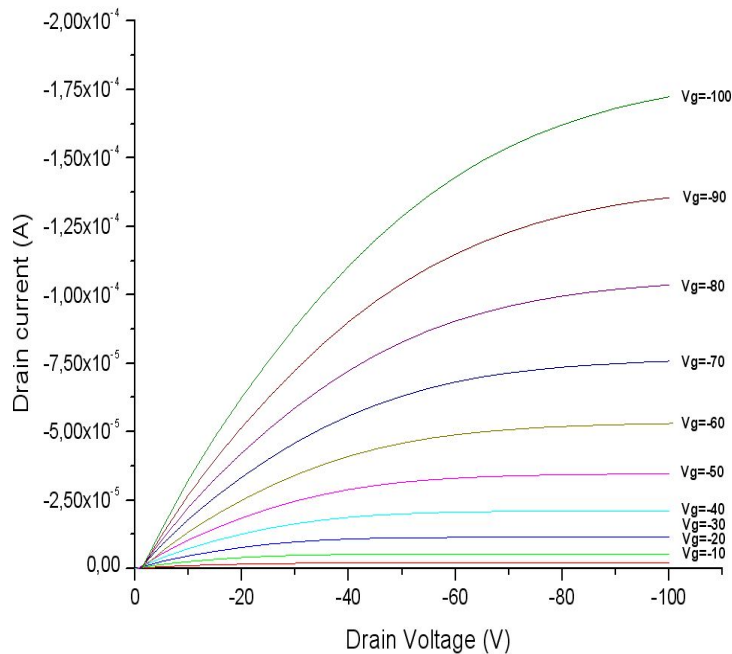
- Освоение методики изготовления ОТПТ на основе полупроводниковых сопряженных полимеров с помощью растворных технологий.
- Освоение методики измерения ОТПТ и извлечения основных параметров из выходных и передаточных характеристик.

Методика изготовления и измерения ОТПТ



Время t , мин	Время ускорения t_a , мин	Угловая скорость ω , обр/мин	Температура T , °C
2	0	1000	25

Полученные характеристики ОТПТ, сделанного в КНО



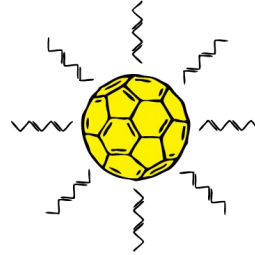
- Подвижность , $\mu=0.01$ см²/Вс
- Отношение токов включения/выключения $I_{on}/I_{off}=5$
- $|V_t| \downarrow$ с -31В до -11В

Полученные характеристики ОТПТ из университета г. Зиген

	T1		T2		T3	
	3кВ 2кГц		3кВ 0кГц		0кВ 0кГц	
		⊥		⊥		⊥
	N: 1,4,5,8		N: 2,3,6,7		N: 2,3,6,7	
	⊥ к каналу		⊥ к каналу		⊥ к каналу	
	N: 2,3,6,7		N: 1,4,5,8		N: 1,4,5,8	
Длина канала L, мкм	Подвижность (μ) см ² /Вс					
20	1,14E-03	1,68E-03	3,17E-03	2,56E-03	1,77E-03	1,82E-03
10	1,31E-03	1,37E-03	1,32E-03	2,69E-03	1,38E-03	1,86E-03

Выводы

- Была освоена методика изготовления и измерения ОТПТ.
- Значения подвижностей, полученных в КНО ($\mu=0.01 \text{ см}^2/\text{Вс}$) и из университета г. Зиген ($\mu=0.003 \text{ см}^2/\text{Вс}$) близки.
- Одной из причин уменьшения значений подвижности и отношение токов включения/выключения является допирование образцов на воздухе.



Спасибо за внимание!