

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.

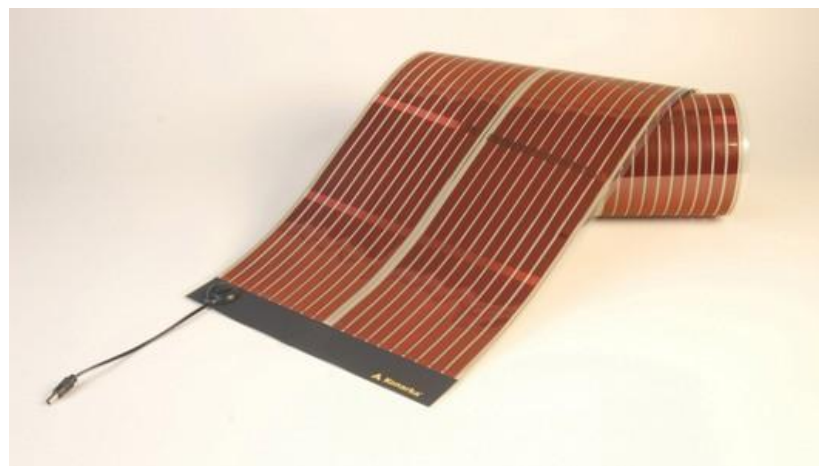
Москва, 2013 г.

# Почему органическая электроника?

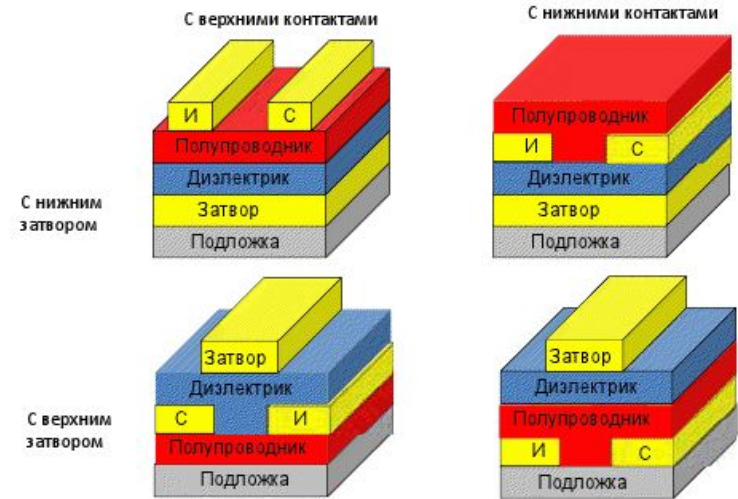
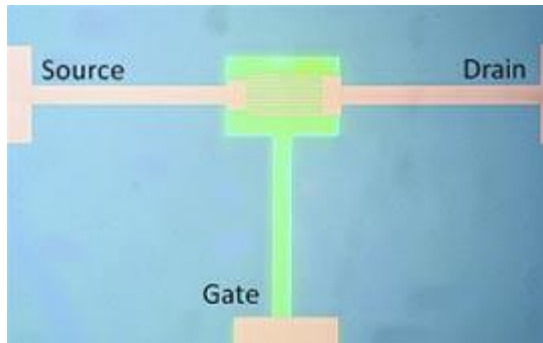
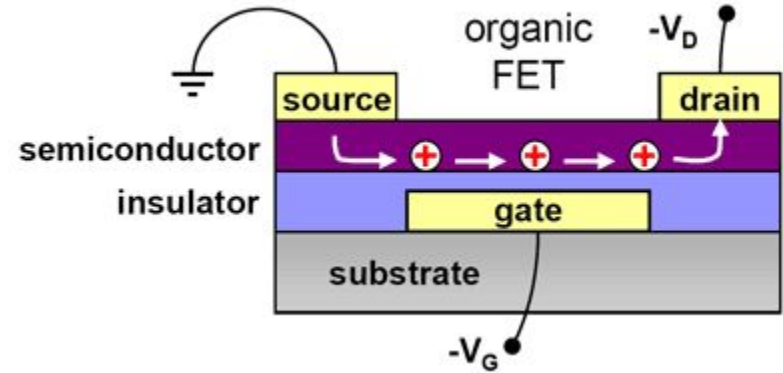
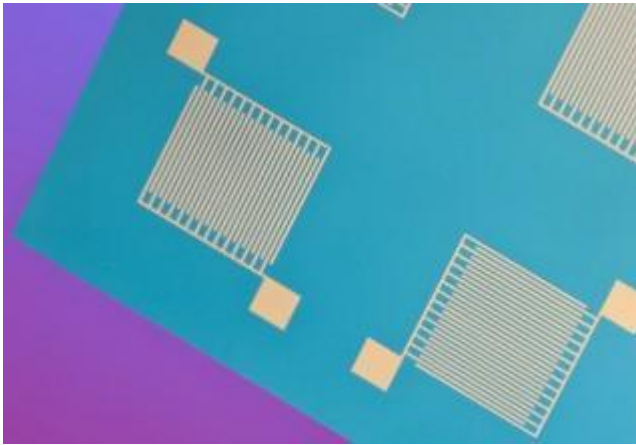
a



b

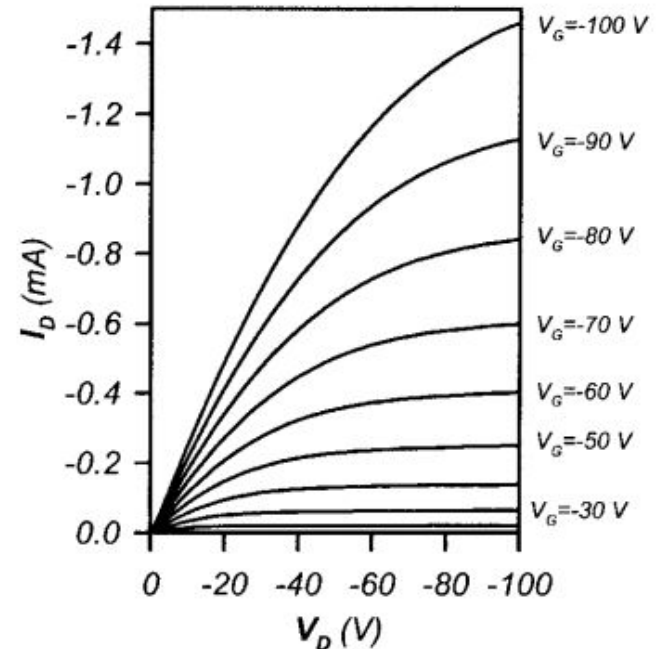
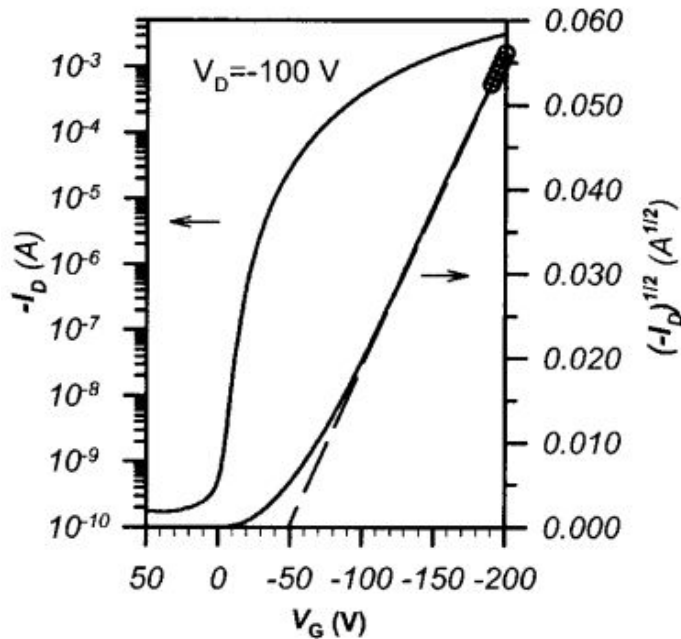


# Что такое ОТППТ?



# Характеризация ОТПТ

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

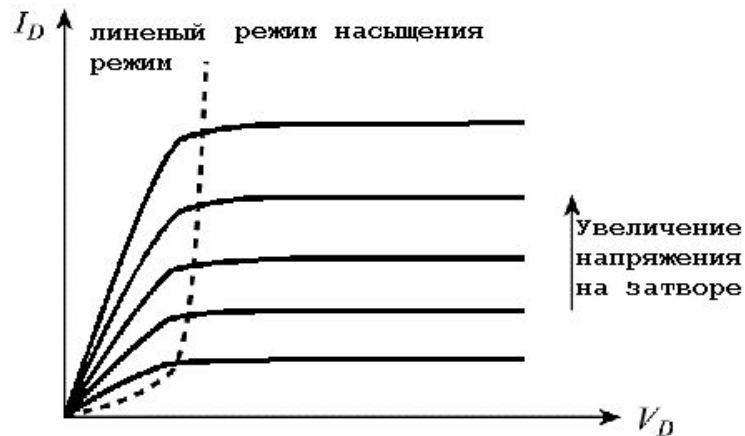


- Ток в линейном режиме:

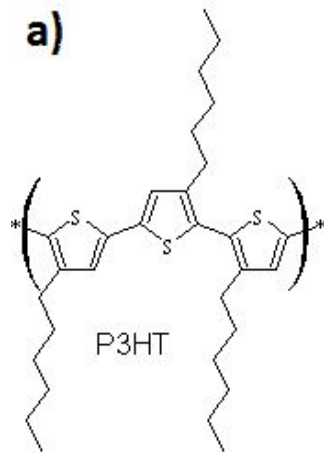
$$I_D = \frac{W}{L'} \mu C (V_G - V_T) V_D$$

- Ток в режиме насыщения:

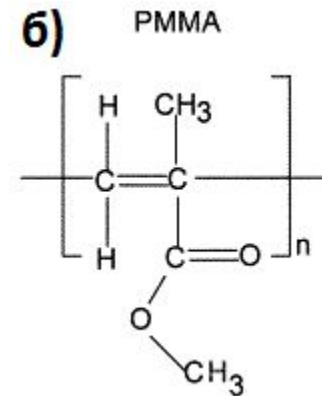
$$I_D = \frac{W}{2L'} \mu C (V_G - V_T)^2$$



# Используемые полимеры



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



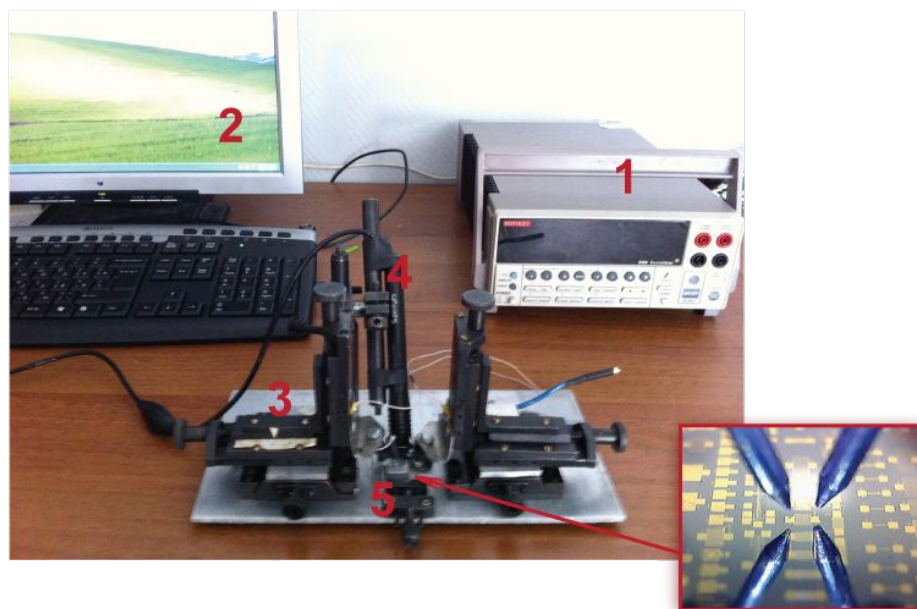
- Прозрачный материал (92%)
- Высокая электроизоляция ( $E=282$  кВ/мм)
- Применение: офтальмология, архитектура, электронно-лучевая томография, приборостроение, осветительная техника, электроника.

# 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.



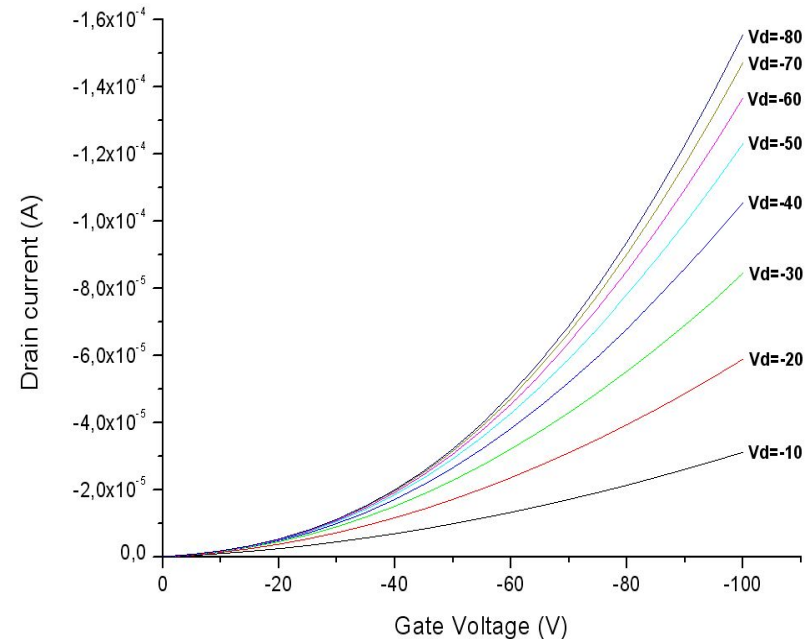
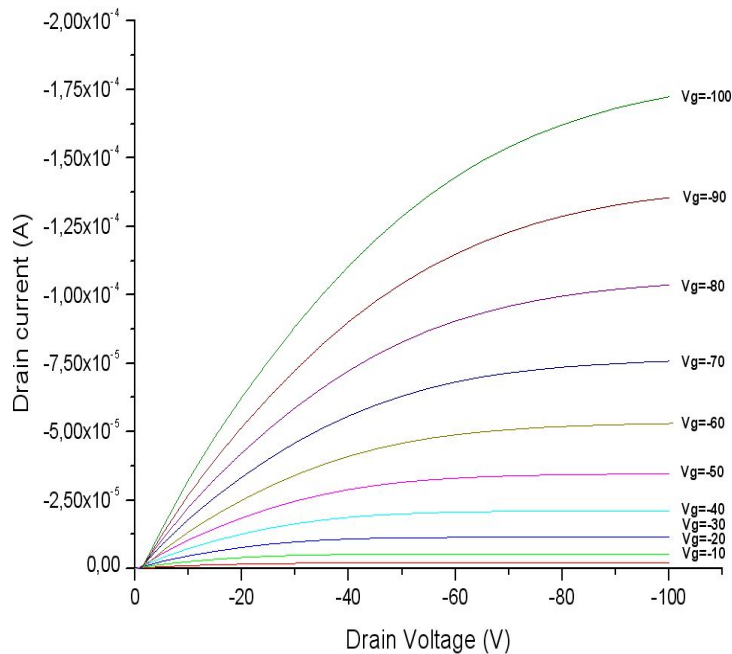
# Методика изготовления и измерения ОТПТ



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



# Полученные характеристики ОТПТ, сделанного в КНО



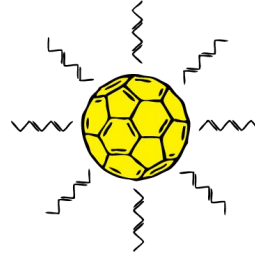
- Подвижность ,  $\mu=0.01$  см<sup>2</sup>/Вс
- Отношение токов включения/выключения  $I_{on}/I_{off}=5$
- $|V_t| \downarrow$  с -31В до -11В

# 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 ( $\mu$ ) см <sup>2</sup> /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!