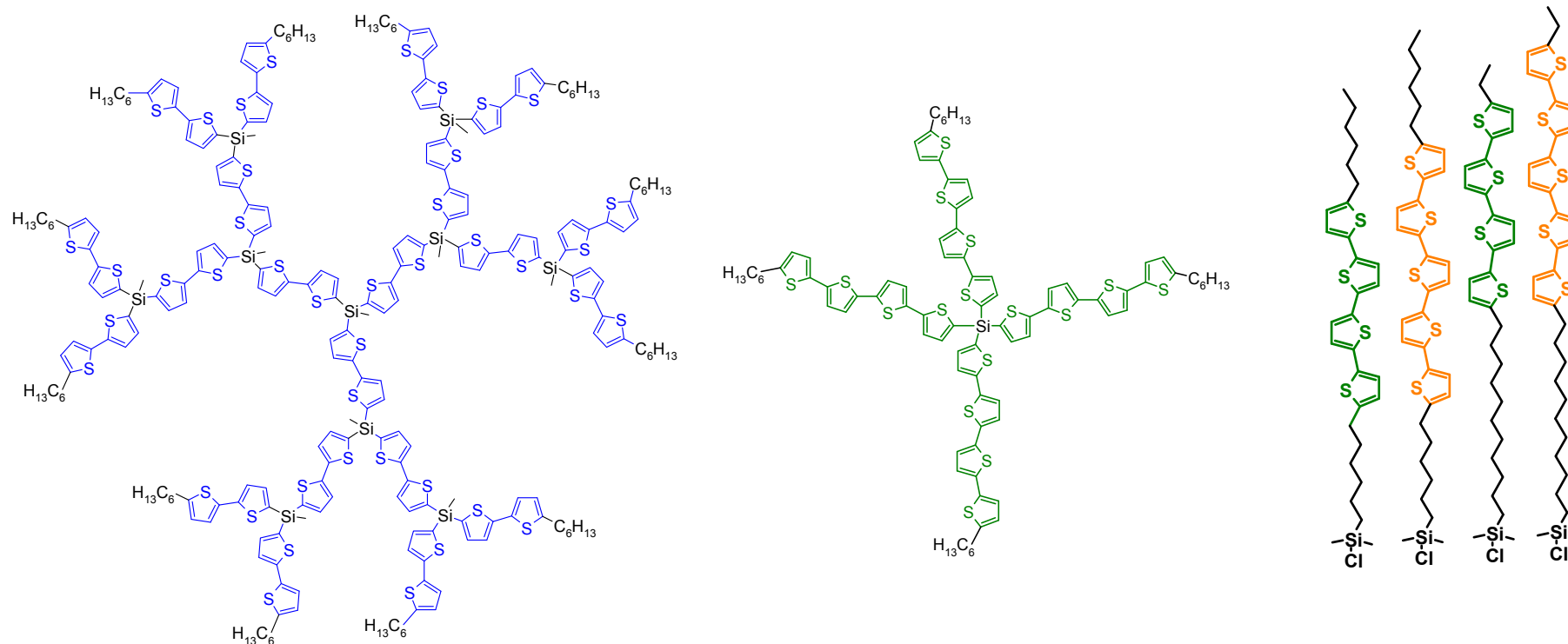


Функциональные материалы для органической электроники



Пономаренко С.А.

Химический факультет МГУ

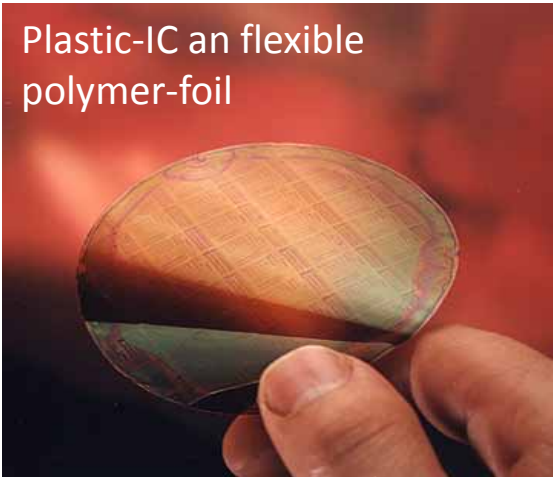
Институт синтетических полимерных материалов
им. Н.С. Ениколопова РАН

ponomarenko@ispm.ru

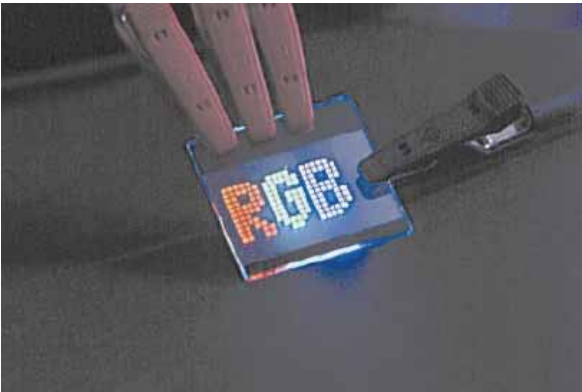
www.ispm.ru/lab8.html

Органическая электроника

органические тонкопленочные транзисторы и ИС на их основе



органические светодиоды и дисплеи на их основе



NATURE | VOL 421 | 20 FEBRUARY 2003

органические фотовольтаические преобразователи (солнечные батареи)

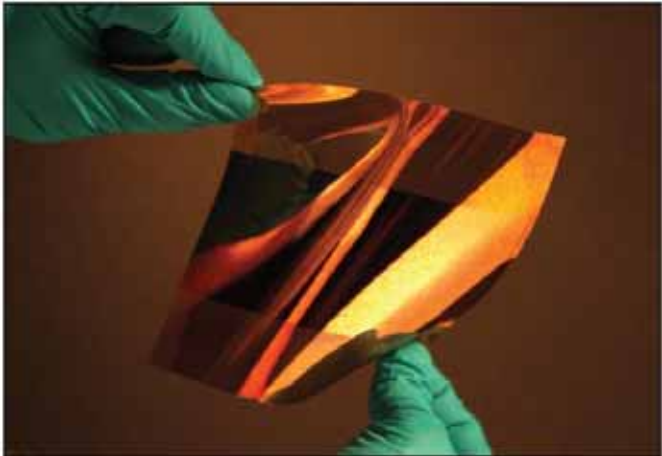
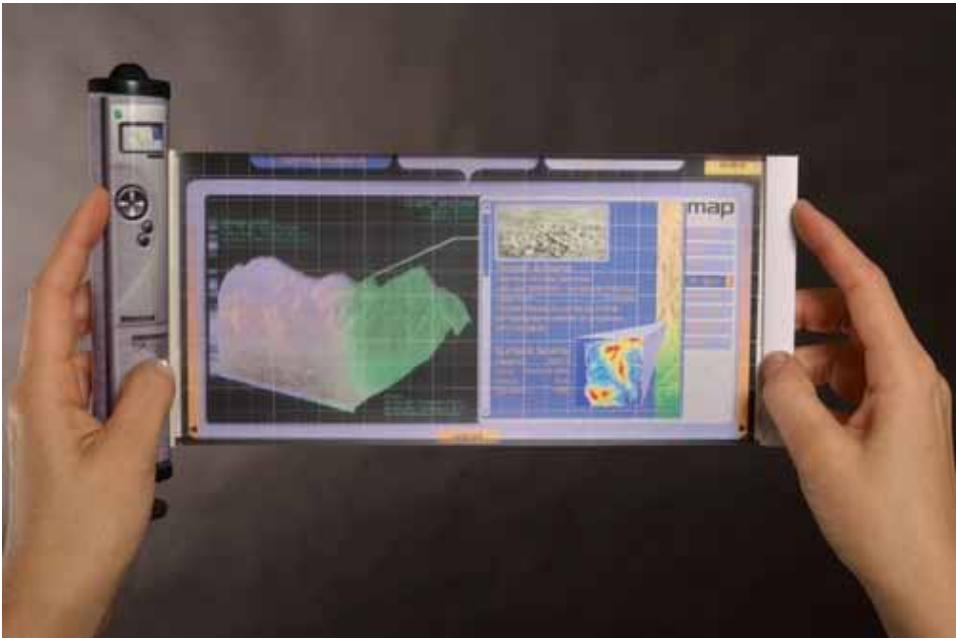


Figure 1. A flexible, organic-based solar cell

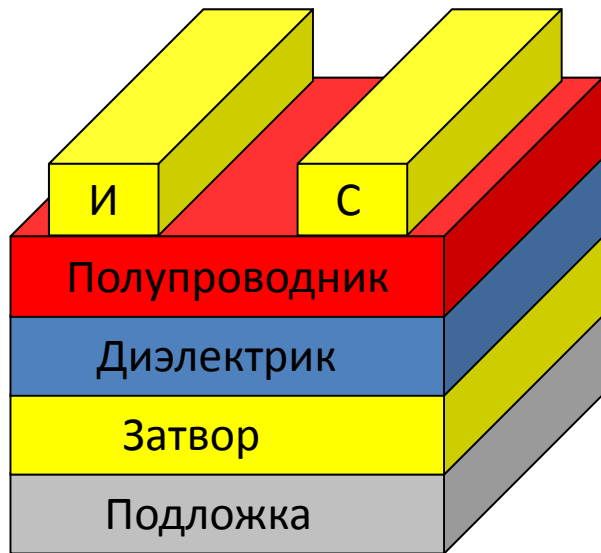


NATURE | VOL 428 | 29 APRIL 2004



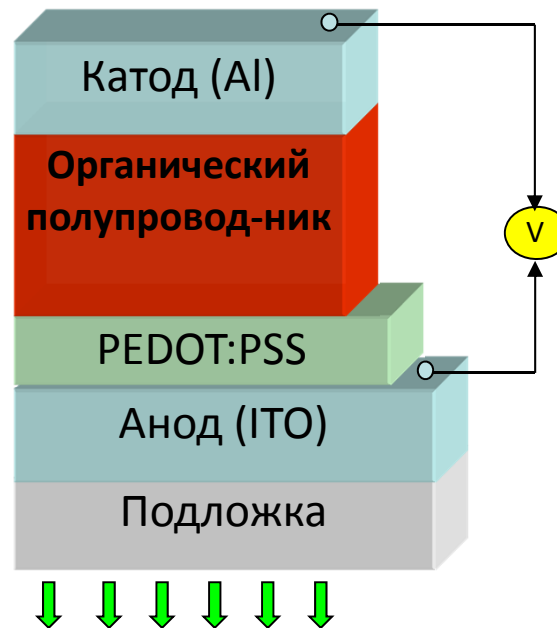
Элементарные устройства органической электроники

Органический
тонкопленочный (полевой)
транзистор (ОТПТ) – **OFET**,
OTFT (англ.)

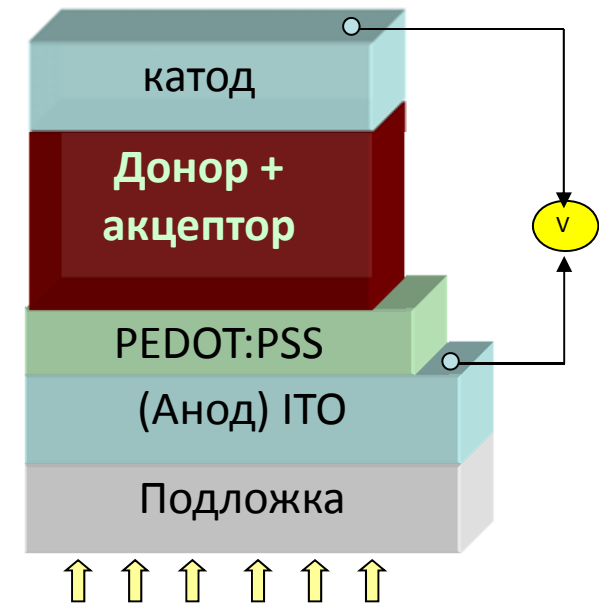


Верхние контакты:
И – исток, **С** – сток

Органический
светоизлучающий диод
(ОСИД) – **OLED** (англ.)



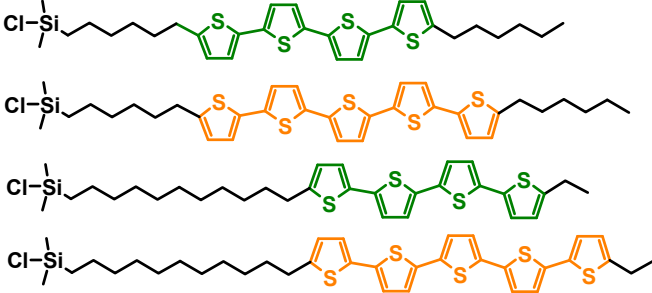
Органическая
фотовольтаическая ячейка
(солнечная батарея,
фотодетектор)



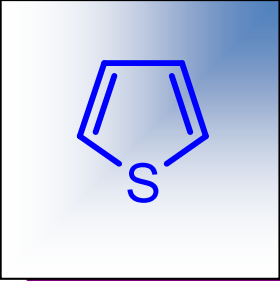
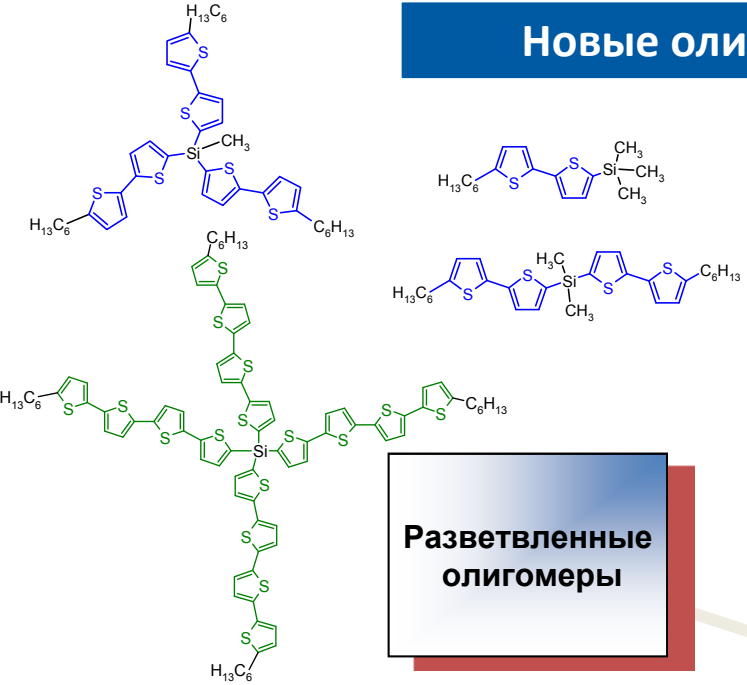
Толщина каждого функционального слоя – от 1 до 500 нм

Новые олиготиофенсиланы, полученные в ИСПМ РАН

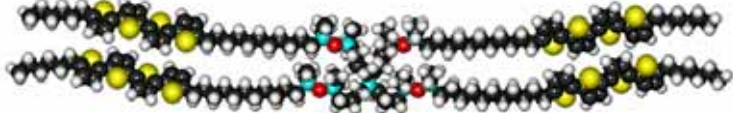
Линейные олигомеры



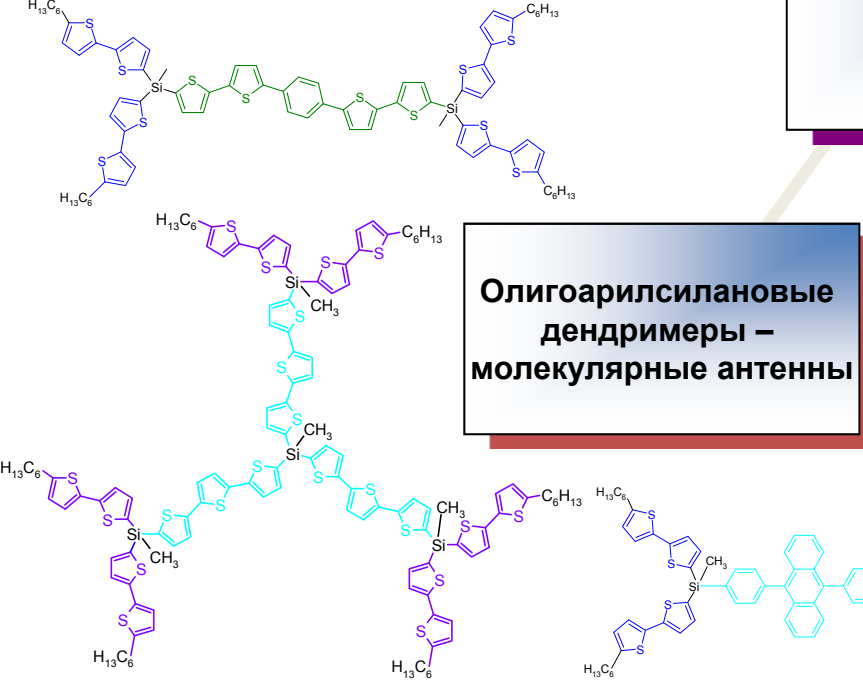
Разветвленные олигомеры



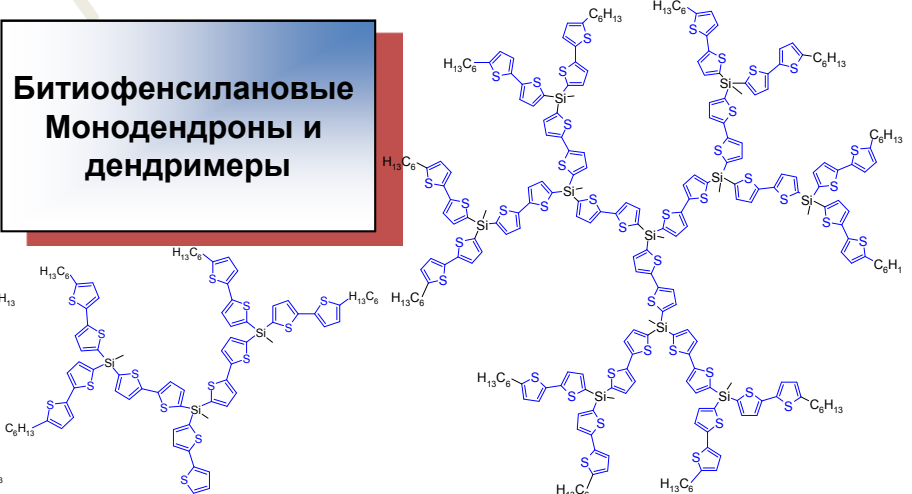
Карбосилановые дендримеры с гибким спейсером



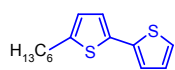
Олигоарилсилановые дендримеры – молекулярные антенны



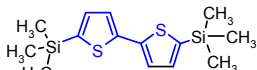
Битиофенсилановые Монодендроны и дендримеры



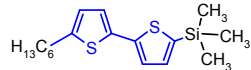
Бибиофенсиланы: линейные, разветвленные и дендримеры



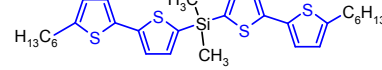
2T-Hex



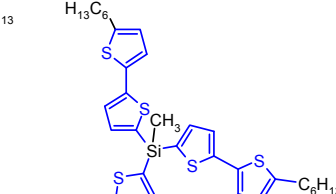
Si-2T-Si



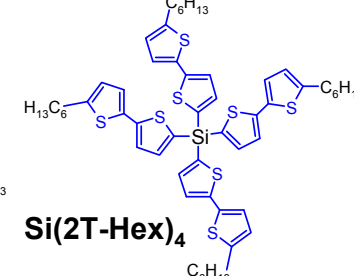
Hex-2T-Si



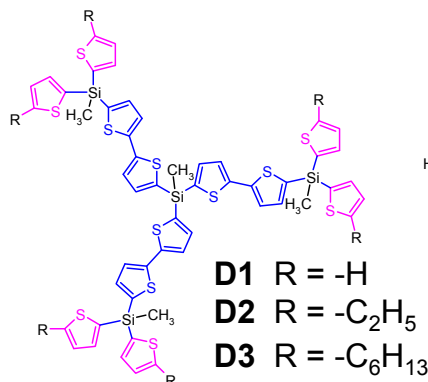
Me₂Si(2T-Hex)₂



MeSi(2T-Hex)₃



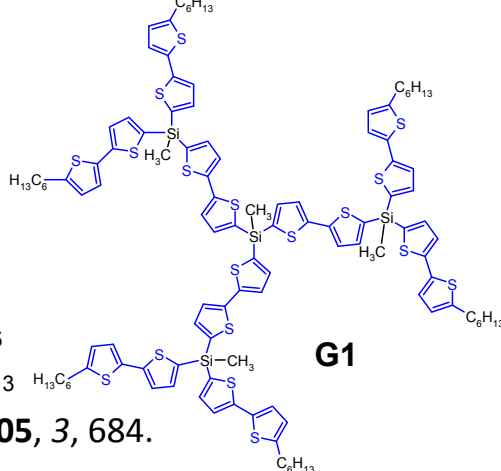
Si(2T-Hex)₄



D1 R = -H

D2 R = -C₂H₅

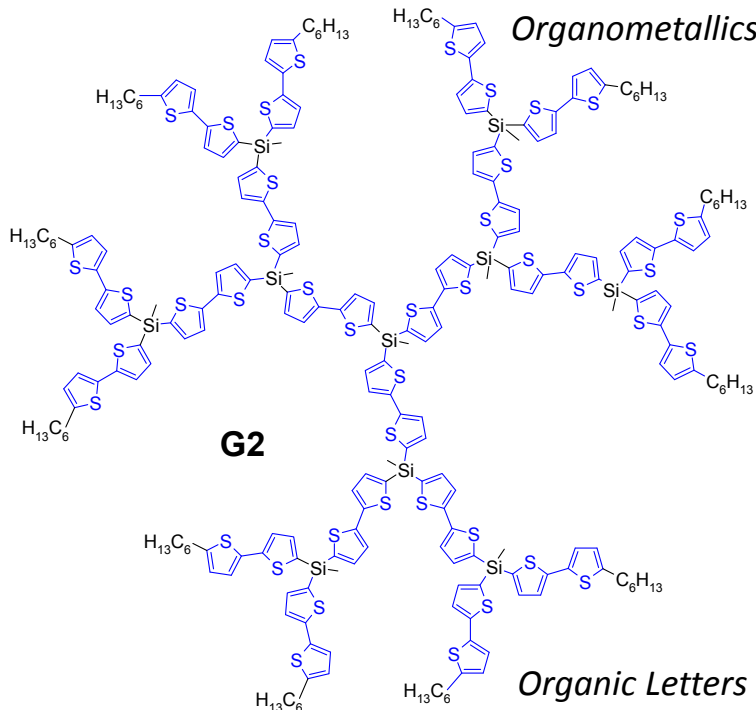
D3 R = -C₆H₁₃



G1

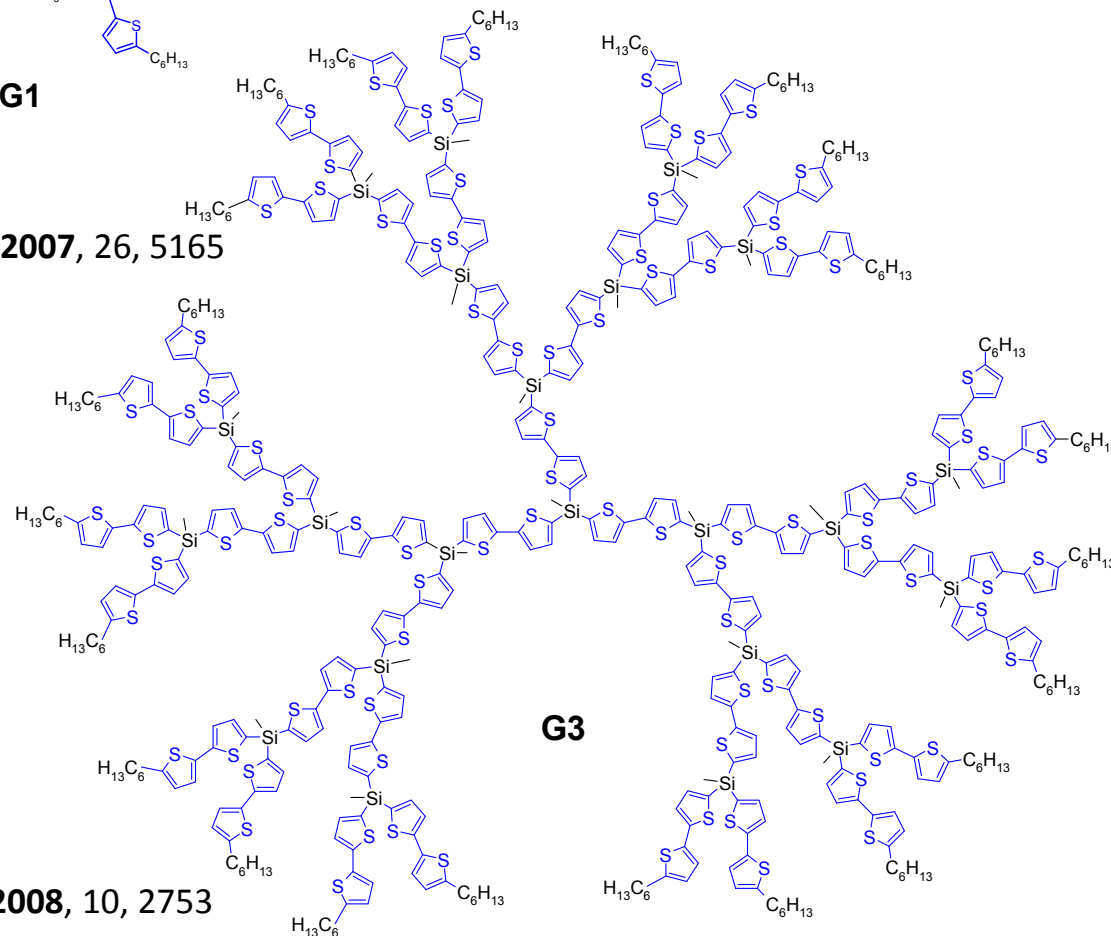
Известия АН, Сер. Хим. **2005**, *3*, 684.

Organometallics **2007**, *26*, 5165



G2

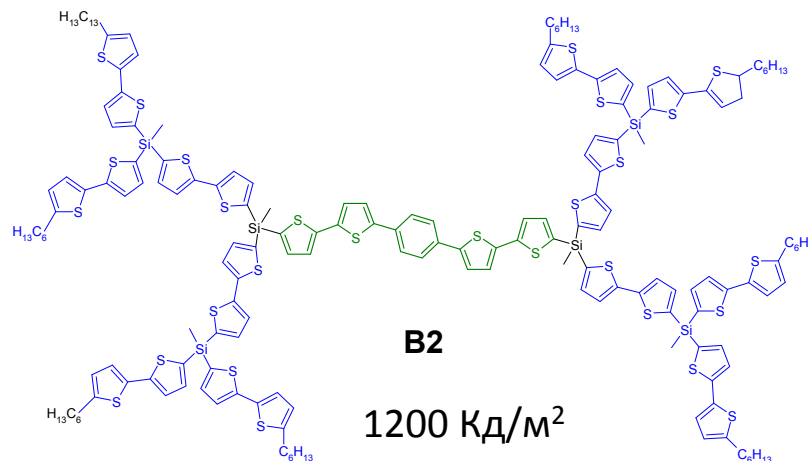
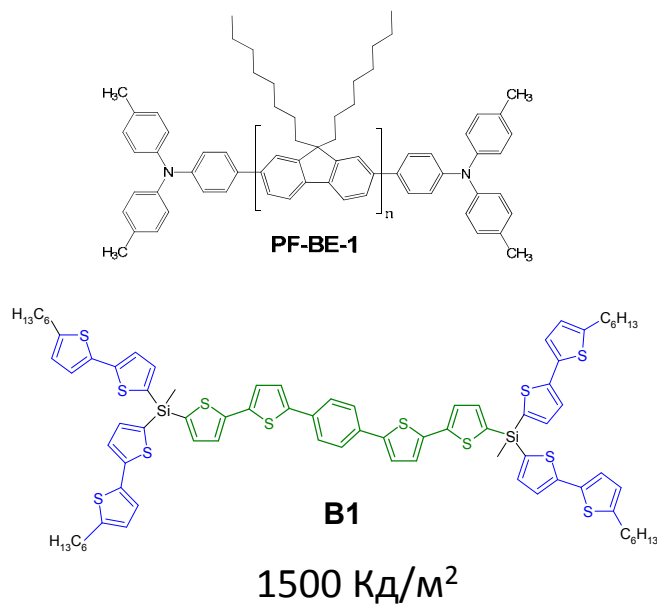
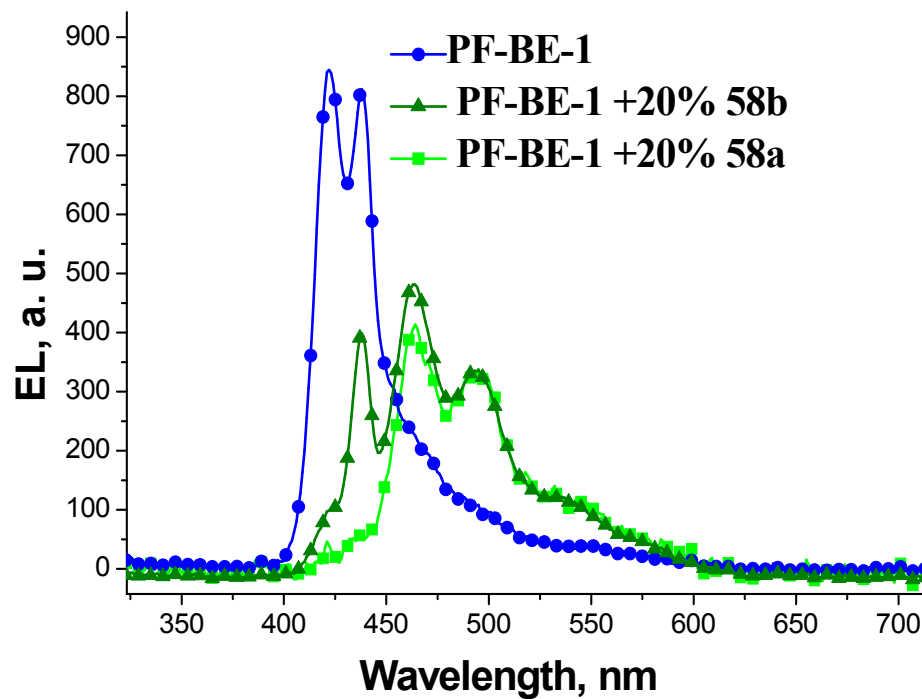
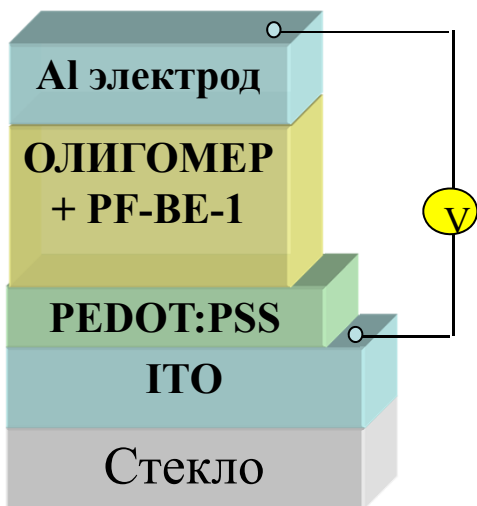
Organic Letters **2008**, *10*, 2753



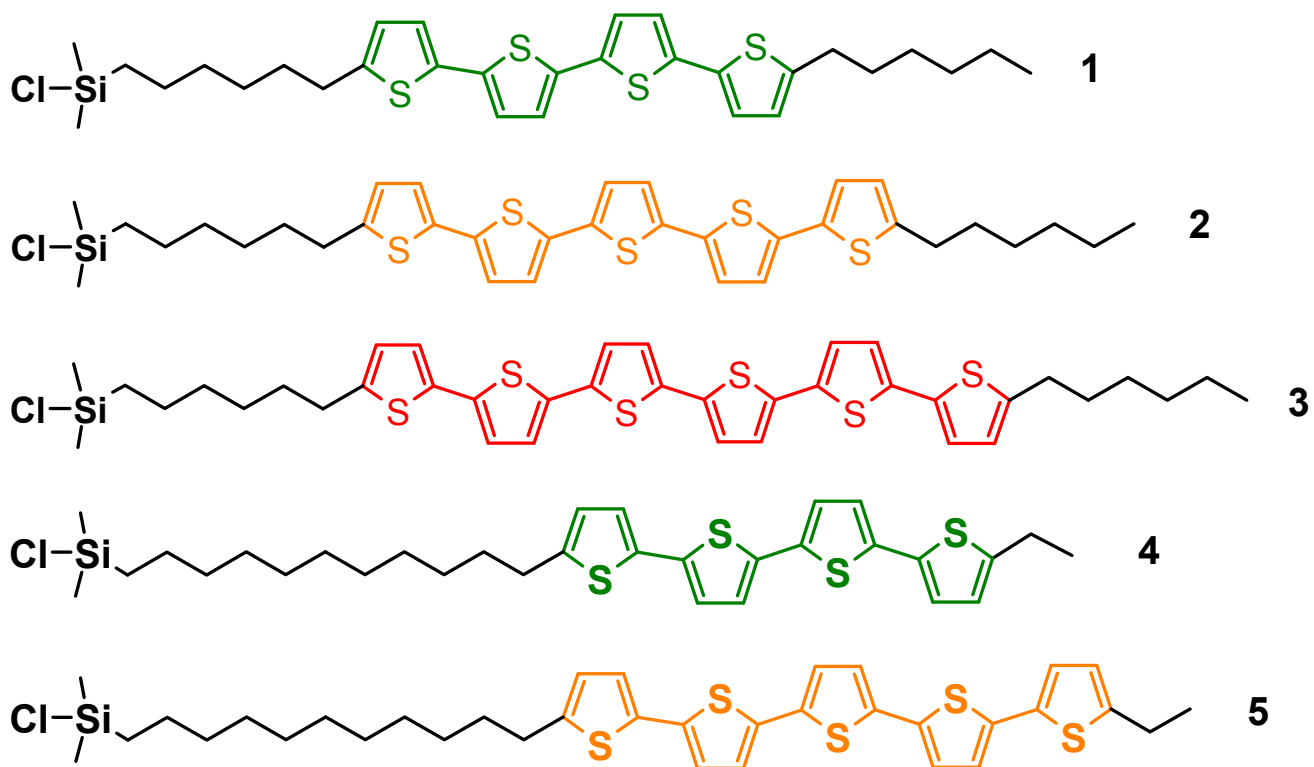
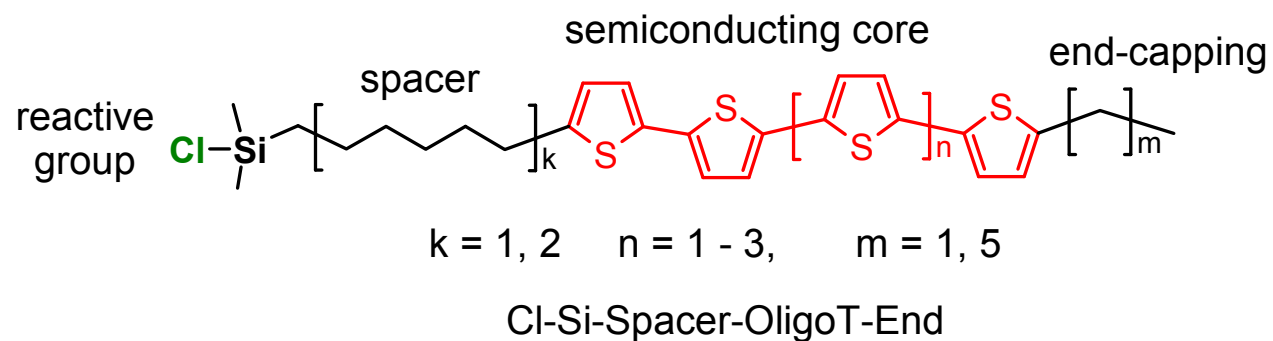
G3

Mendeleev Commun. **2007**, *17*, 34.

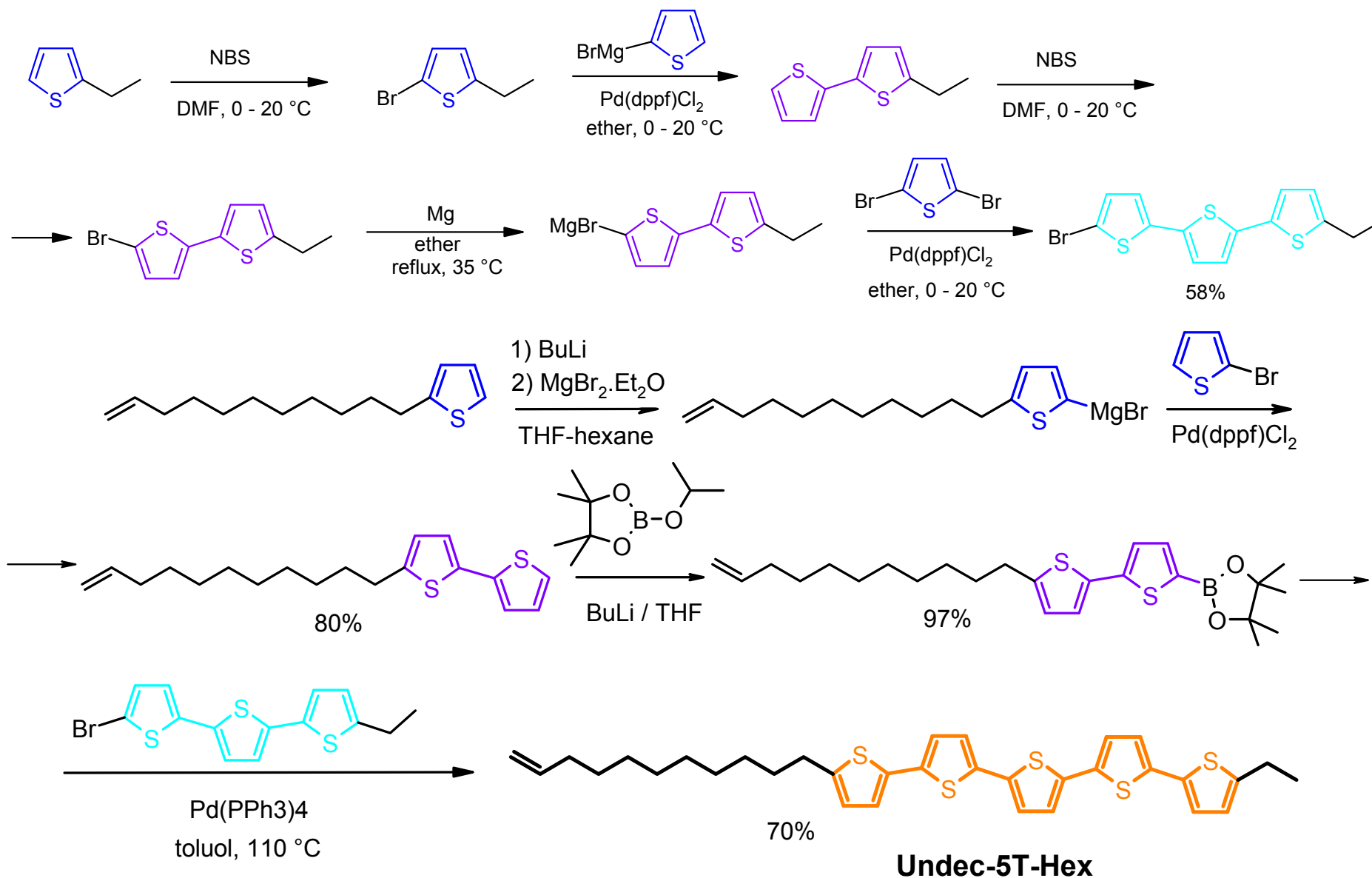
ОСИДы на основе смеси олигомер + полимер PF-BE-1



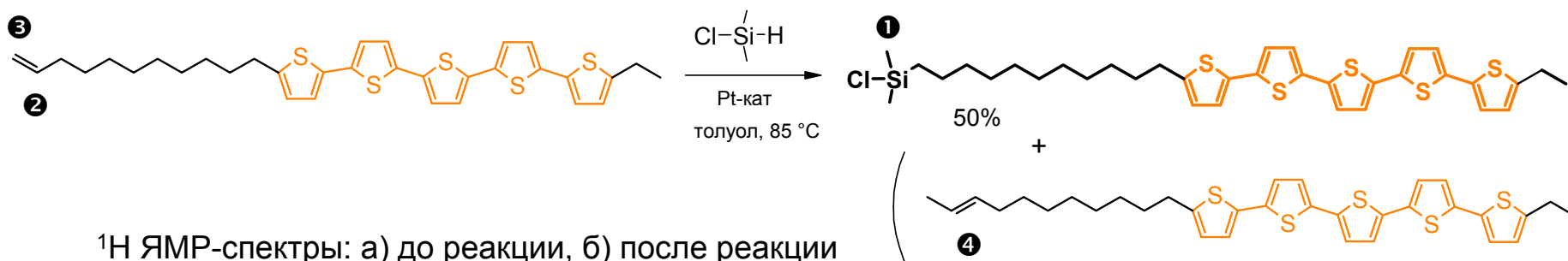
Монохлорсилильные производные олиготиофенов



Синтез несимметричных алкил,алкенил-олиготиофенов



Синтез монохлорсилильных производных олиготиофенов



¹H ЯМР-спектры: а) до реакции, б) после реакции

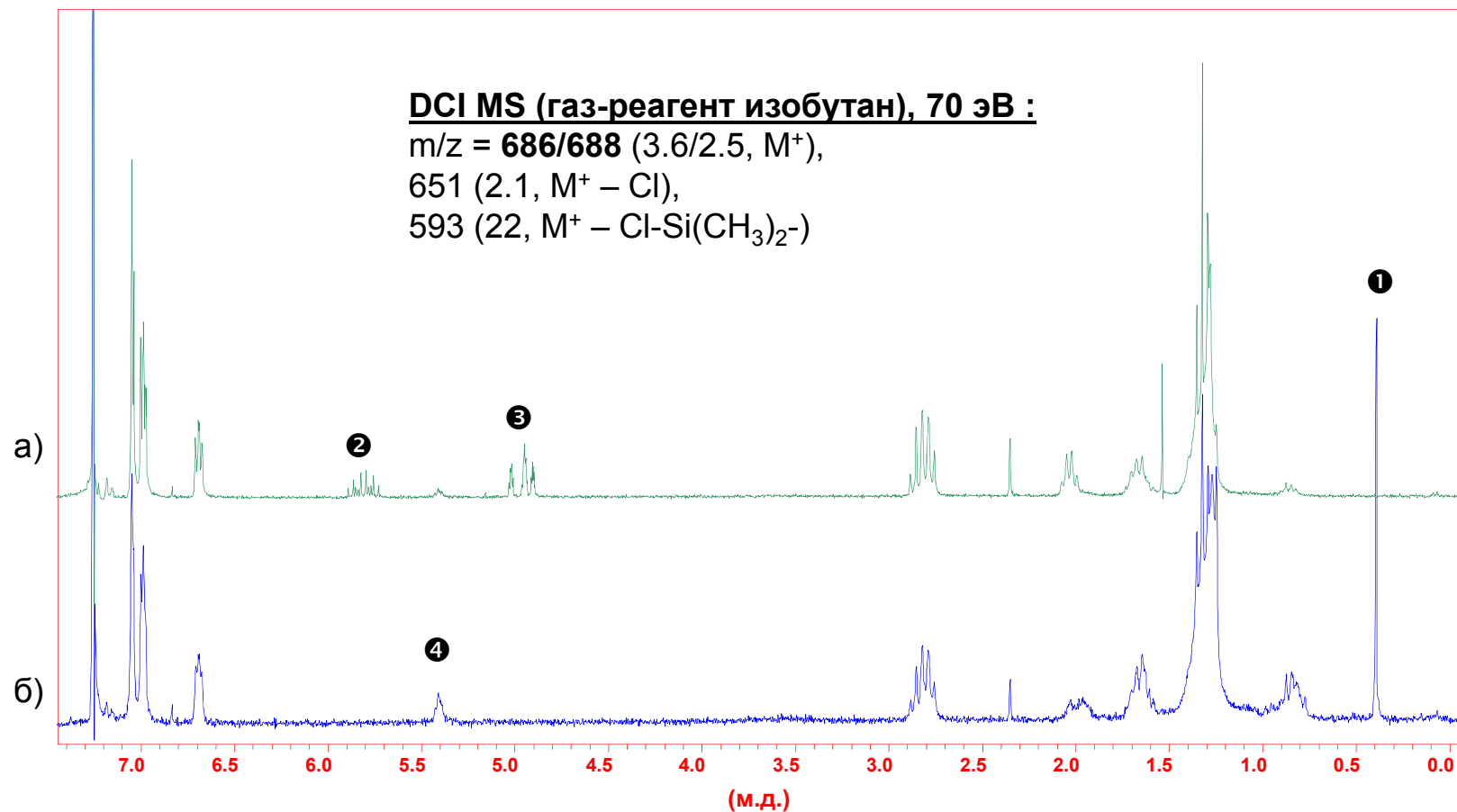
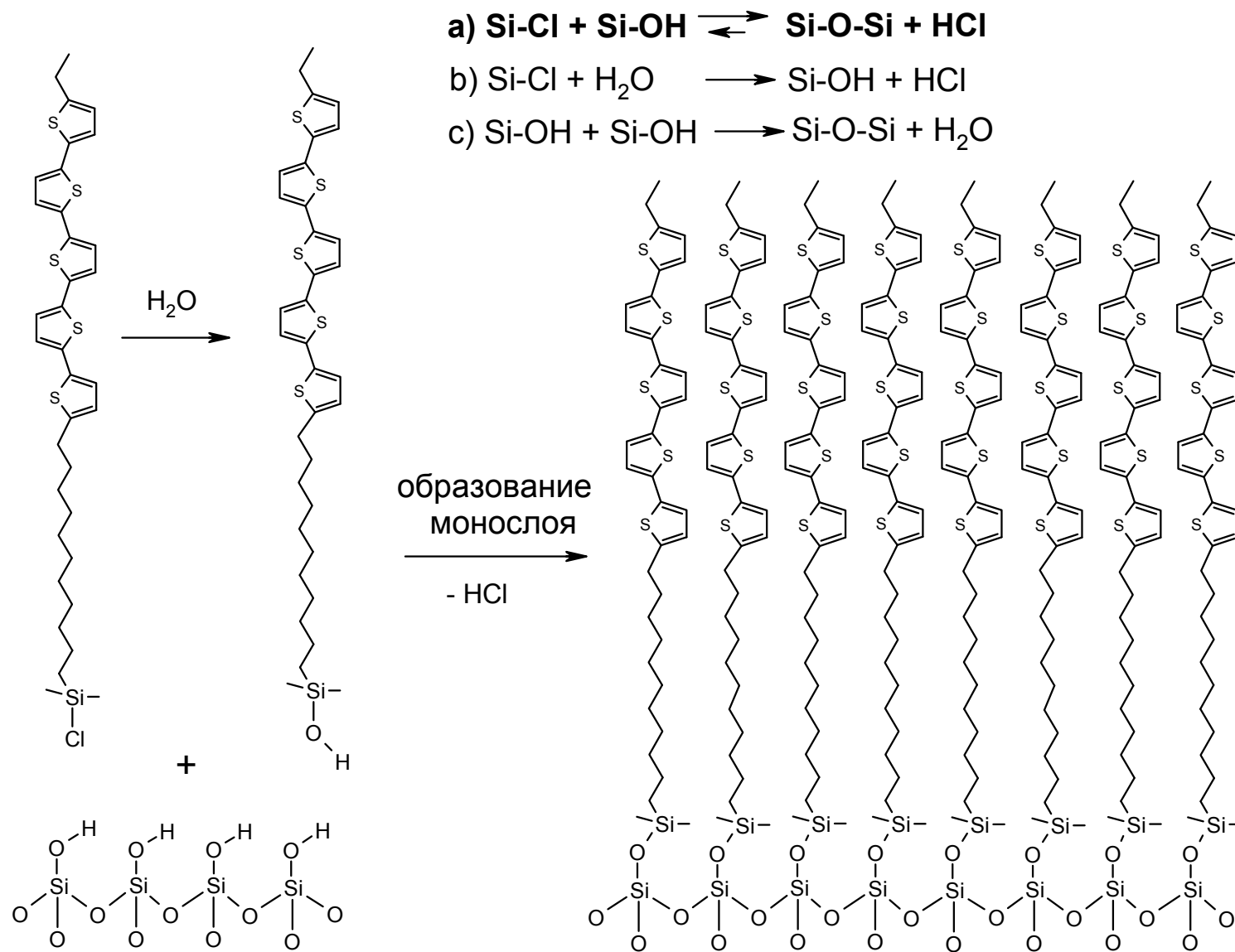
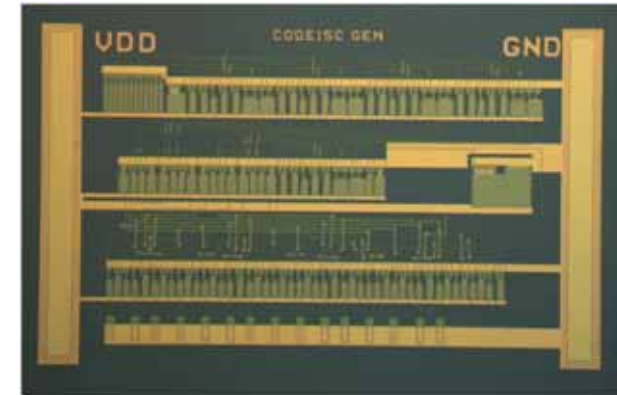
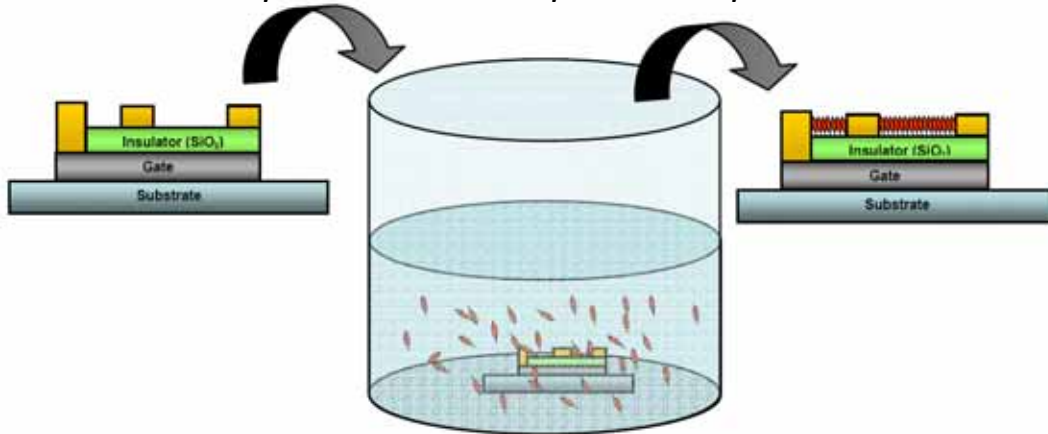


Схема образования идеального монослоя олиготиофенсиланом 5



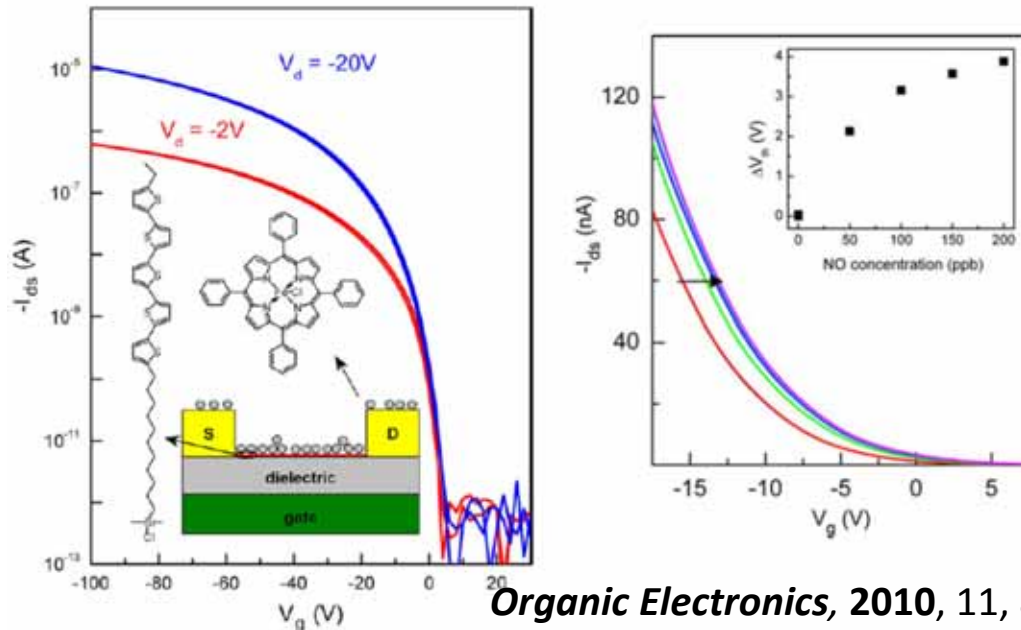
«Самособирающиеся» монослойные органические транзисторы, микросхемы и сенсоры на их основе

Схема процесса «самосборки» монослойного органического транзистора

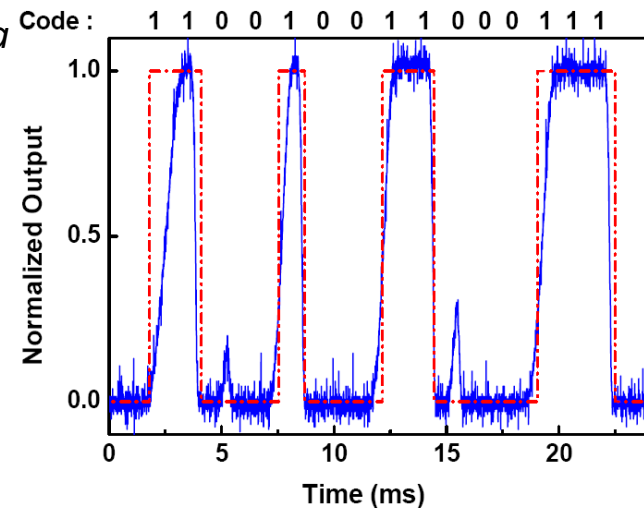


Микрофотография
15-битного генератора кода

Устройство и трансферные характеристики СМПТ сенсора на основе олиготиофенсилана 5 и Fe(TPP)Cl



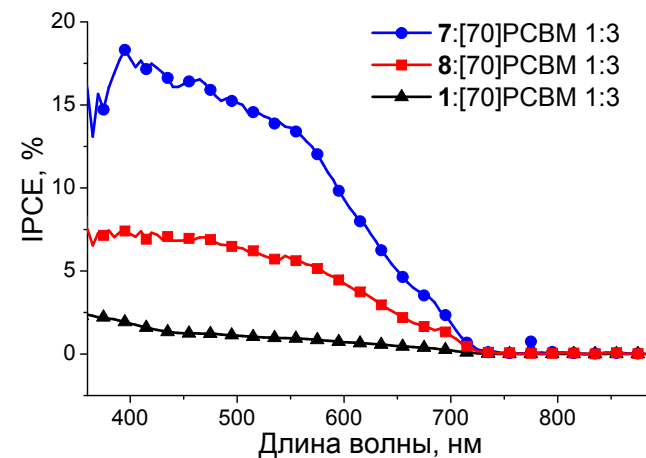
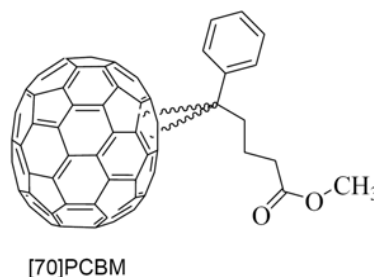
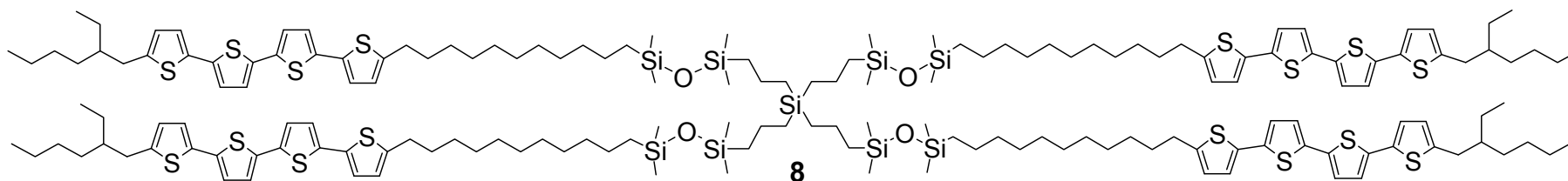
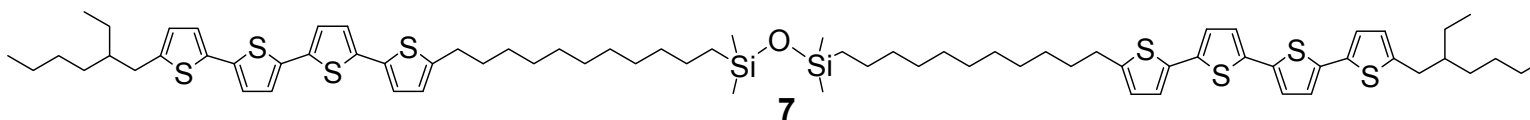
Organic Electronics, 2010, 11, 895-898



Выходные характеристики генератора кода, работающего с частотой 1 кбит/с при напряжении -40 В

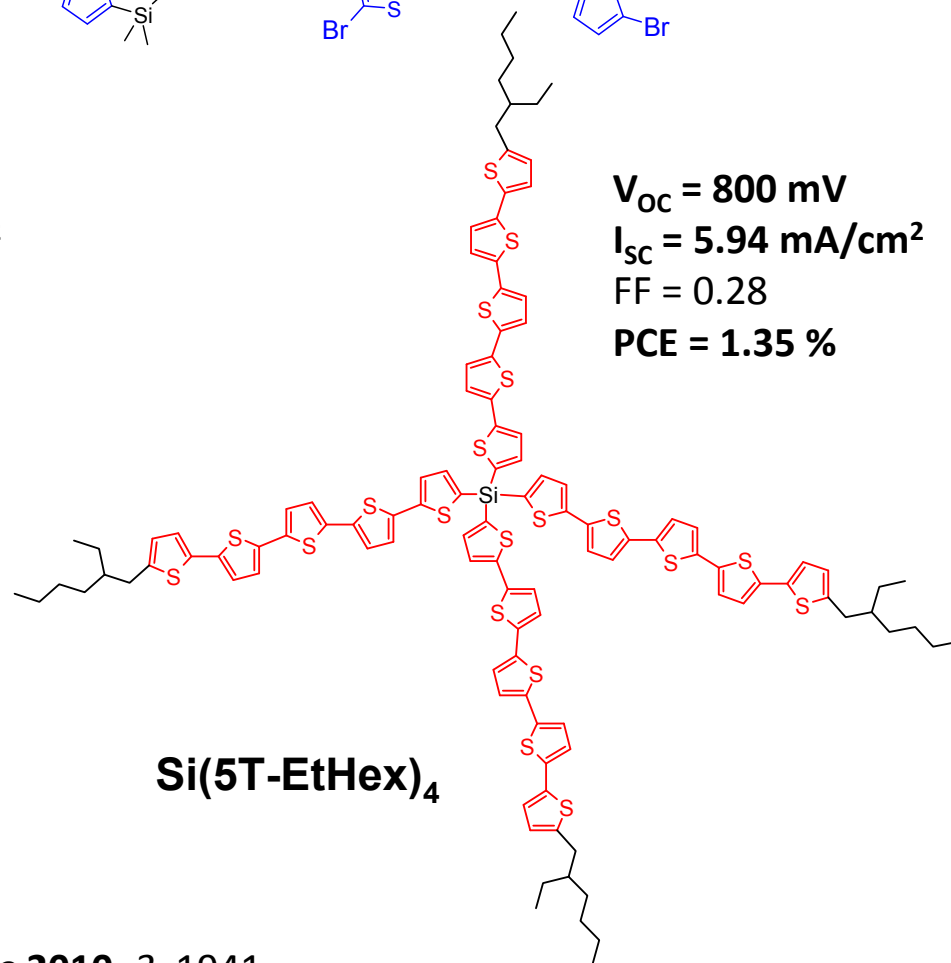
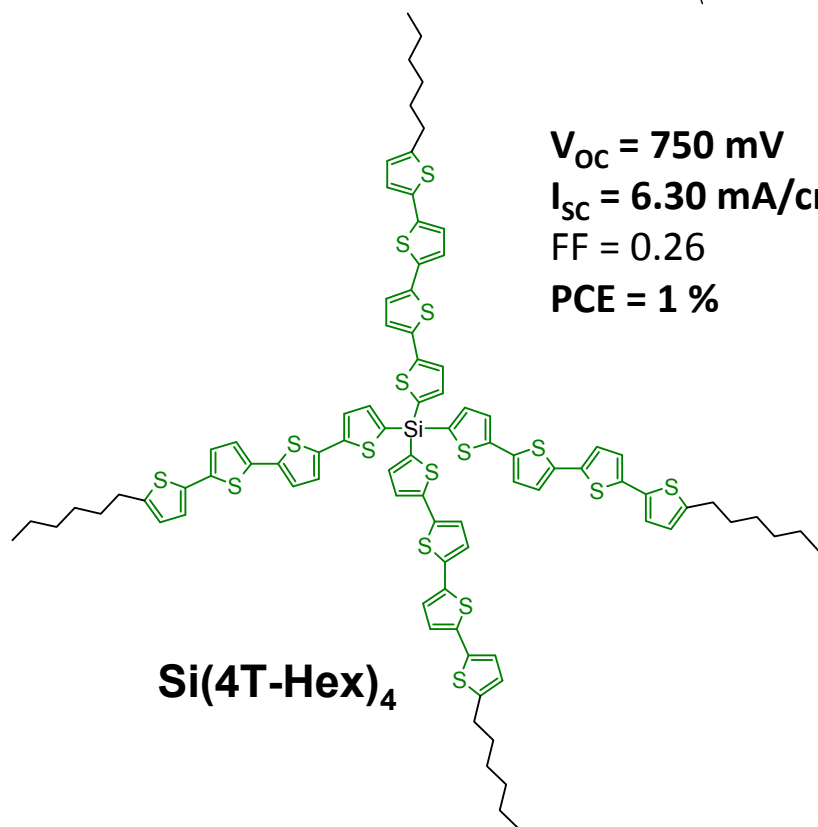
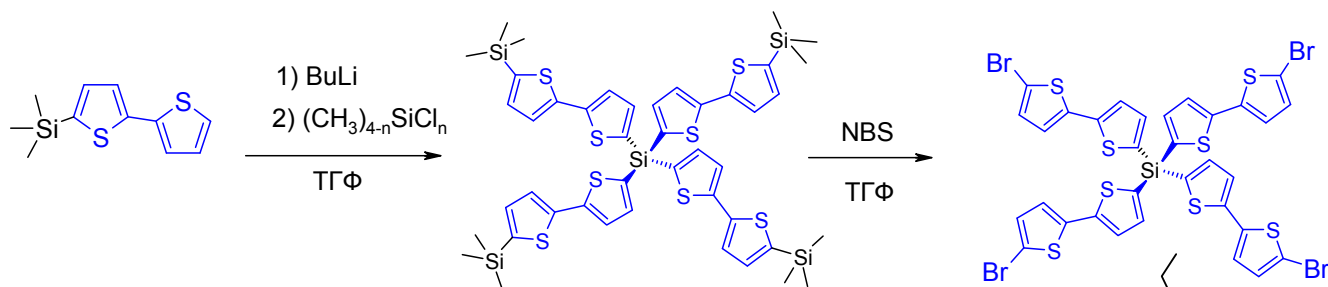
Nature, 2008, 455, 956-959

Олиготиофенсиланы с разветвленными концевыми группами

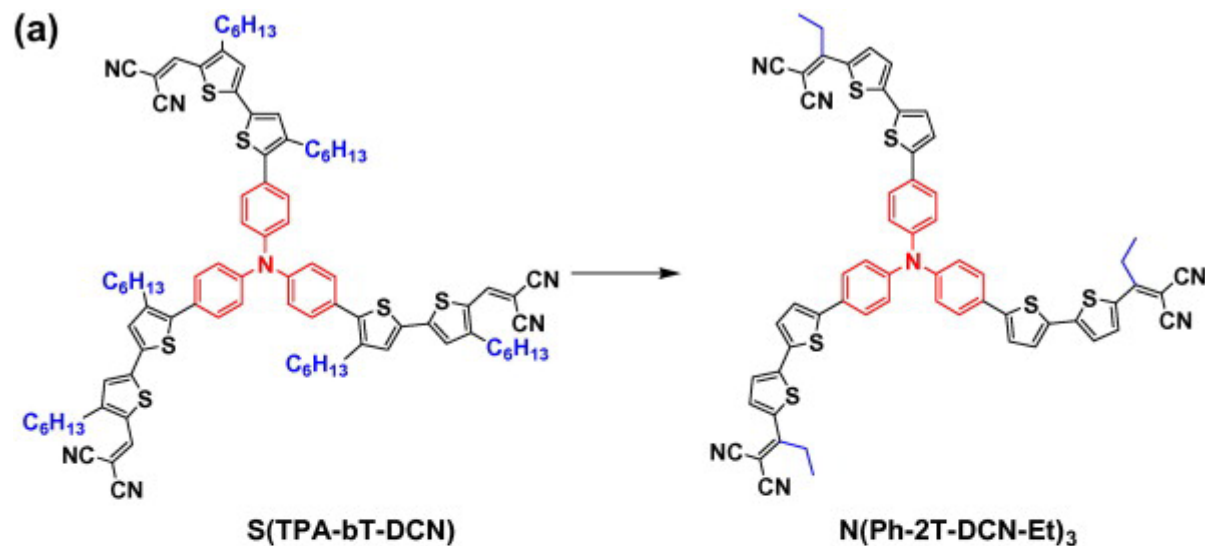


Соединение	Тип	V_{xx} , В	FF	$I_{kз}$, мА/см ²	PCE,
1	G0(Und-4T-Hex) ₄	360	0.29	0.45	0.05
8	G0(Und-4T-EH) ₄	600	0.35	1.27	0.27
7	D(Und-4T-EH) ₂	680	0.40	3.16	0.85

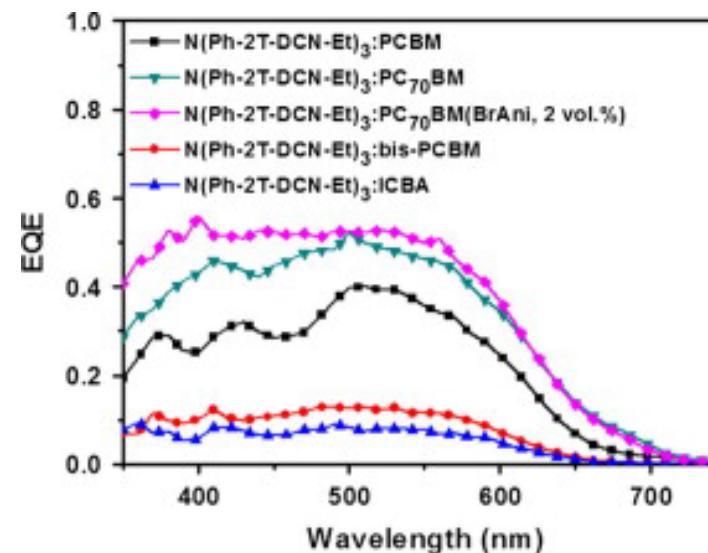
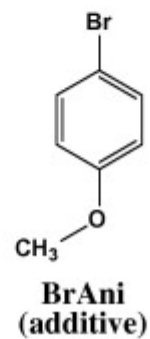
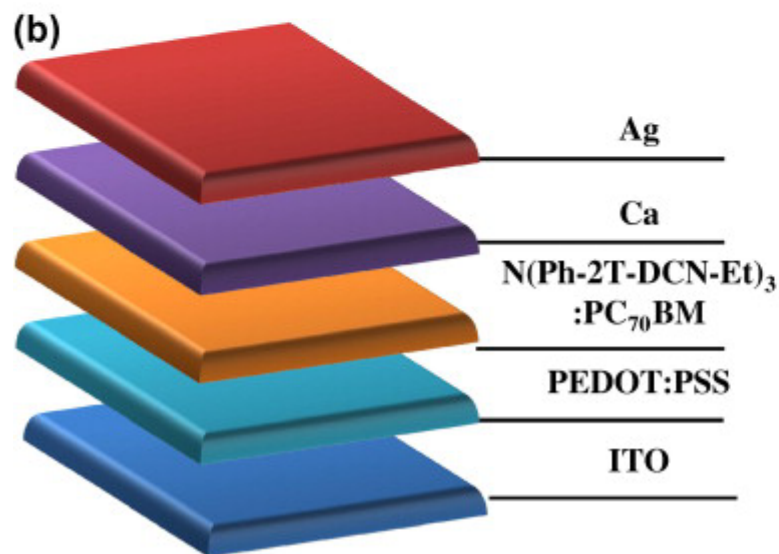
Фотовольтаические ячейки на основе разветвленных кватро- и квинкетиофенсиланов



Разветвленные ТРА-олигомеры с дициановинильными группами для органической фотовольтаики



$V_{OC} = 960 \text{ mV}$
 $I_{SC} = 7.60 \text{ mA/cm}^2$
 $FF = 0.50$
 $PCE = 3.6 \%$



Приглашаем студентов, которым интересно самим синтезировать новые органические полупроводники и люминофоры, изучать их свойства и применять в различных устройствах органической электроники.

Пономаренко С.А.

**Химический факультет МГУ
Институт синтетических полимерных материалов
им. Н.С. Ениколопова РАН**

ponomarenko@ispm.ru www.ispm.ru/lab8.html