

Номенклатура полимеров.
Молекулярные массы
полимеров. Требования к
полимерам медико-
биологического назначения

Лекция 2

НОМЕНКЛАТУРА ПОЛИМЕРОВ

Номенклатура - принципы и правила образования названий полимеров и сами названия.

Две основные задачи номенклатуры:

1. позволять воспроизвести химическое строение полимера, исходя из его названия
2. сделать наиболее распространенные полимеры легко узнаваемыми.



тривиальная

рациональная

систематическая

ТРИВИАЛЬНАЯ НОМЕНКЛАТУРА

- Закономерностей в образовании названий нет!
- Сформировалась исторически.

Тривиальное название обычно давалось или дается в следующих случаях:

- если необходимо завуалировать структуру полимеров в интересах коммерческой тайны (капрон, нейлон, нитрон, севилен, дакрон и др.);
- по названию фирм или организаций разработчиков или изготовителей, по имени или фамилии ученых и т.д. (бакелит – Х.Бакеланд, Pгоfах, Ро1урго (США); данлай, донбанд (Япония), Pгоратен (Великобритания) – полипропилен.

РАЦИОНАЛЬНАЯ НОМЕНКЛАТУРА

Название полимера складывается из названия исходного мономера, входящего в качестве элементарного звена в состав макромолекулы полимера, и приставки поли.

ПОЛИ + НАЗВАНИЕ МОНОМЕРА

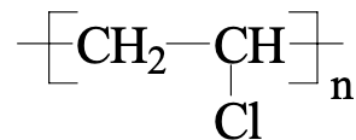


ПОЛИСТИРОЛ, ПОЛИЭТИЛЕН, ПОЛИПРОПИЛЕН

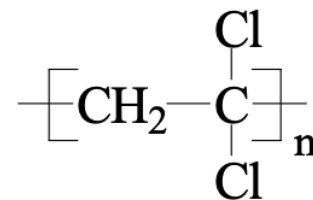
ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

$\text{CH}_2=\text{CH}-$ объединяют под общим названием **винильных** полимеров.

$\text{CH}_2=\text{C}<$ называют **винилиденовыми** полимерами.



поли**винил**хлорид



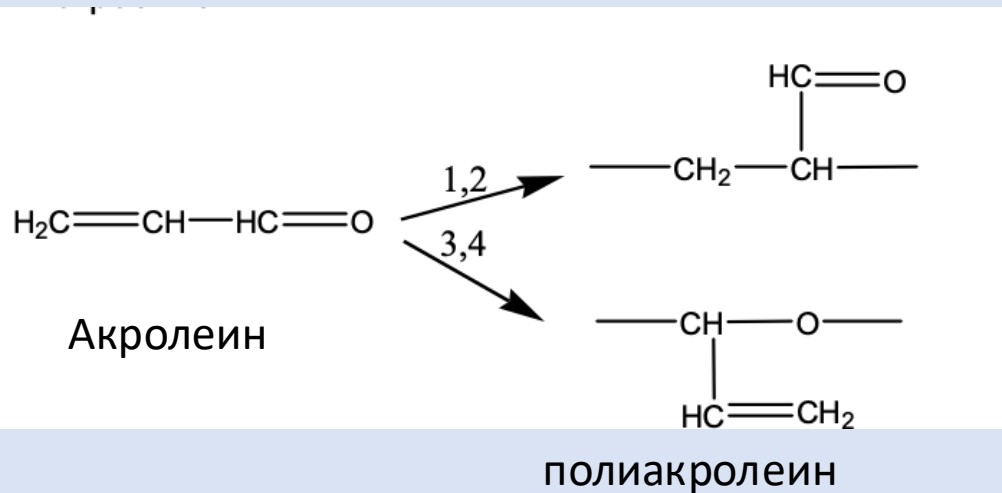
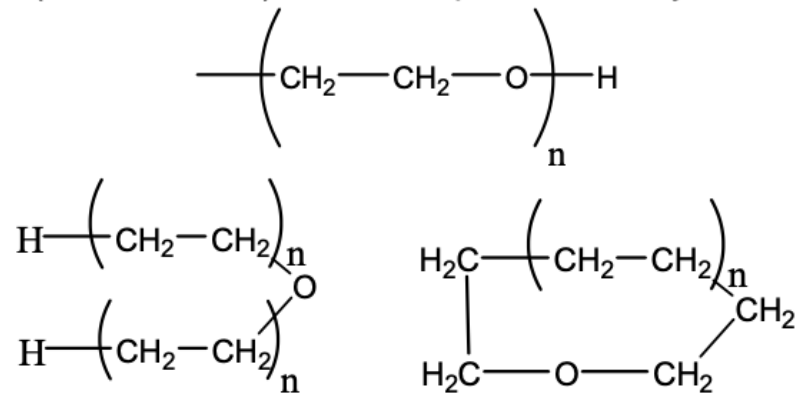
поли**винилиден**хлорид

НЕДОСТАТКИ РАЦИОНАЛЬНОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ:

1) один и тот же мономер может образовывать полимеры различного строения

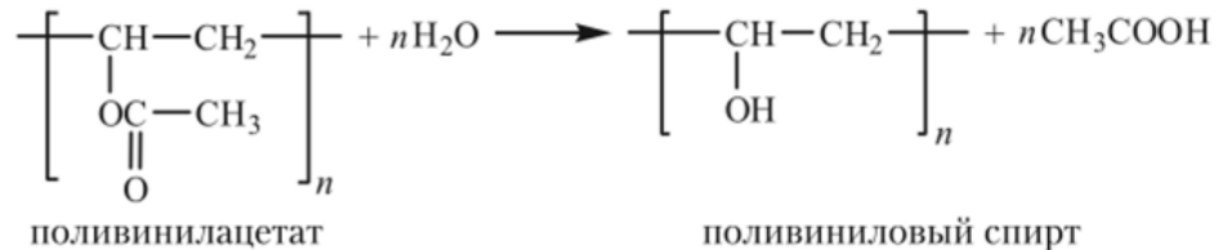
Примеры: название "поли(этиленоксид)" может отражать следующие структуры:

1



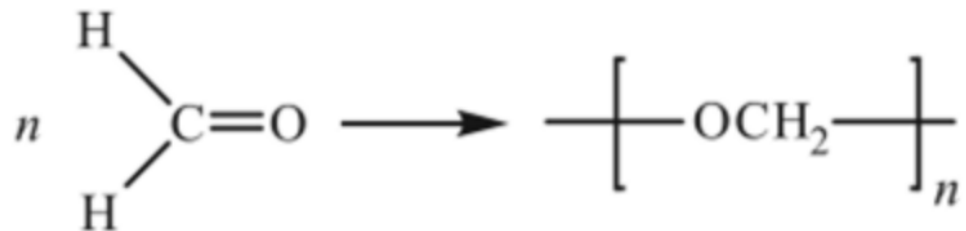
2

Некоторые полимеры называли по их гипотетическим мономерам, например поливиниловый спирт, получаемый гидролизом поливинилацетата:



Как известно, виниловый спирт — неустойчивая енольная форма ацетальдегида.

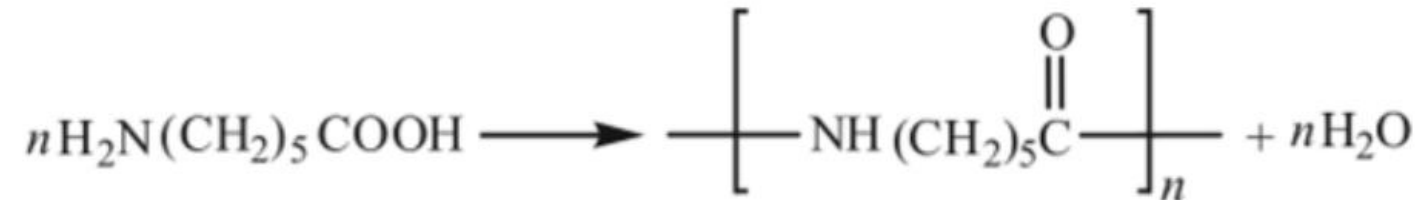
Формальные несовершенства этой системы названия полимеров выявились уже давно. Например, получаемый полимеризацией формальдегида полимер называли полиформальдегидом:



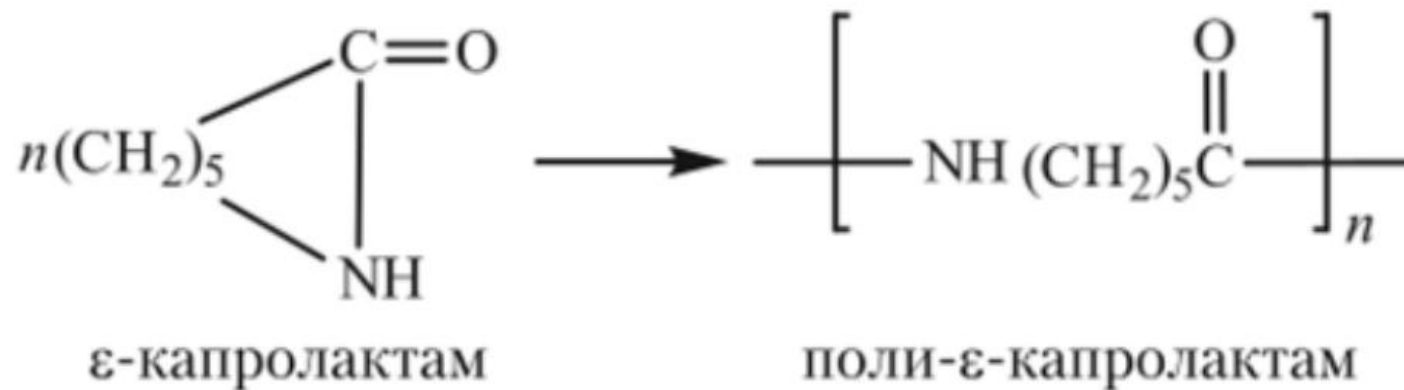
хотя в составе повторяющегося мономерного звена нет альдегидных групп.

3. Когда один и тот же полимер, получается из мономеров разного строения

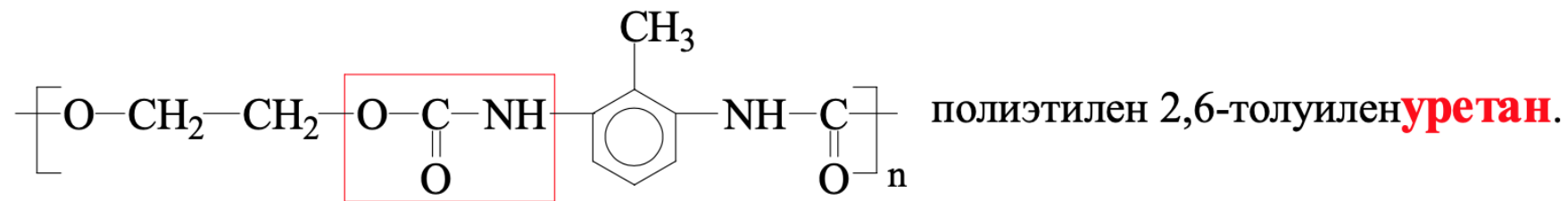
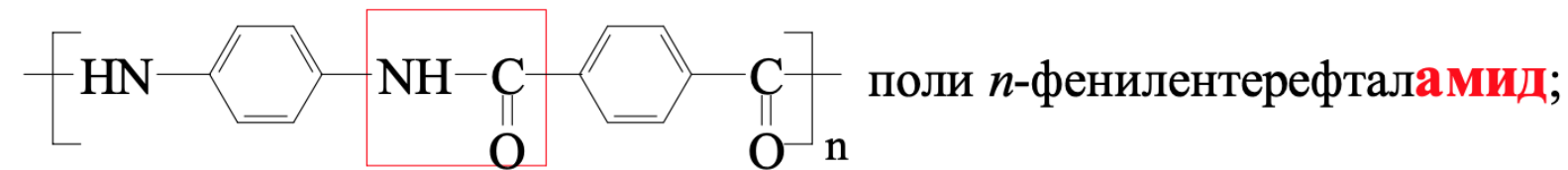
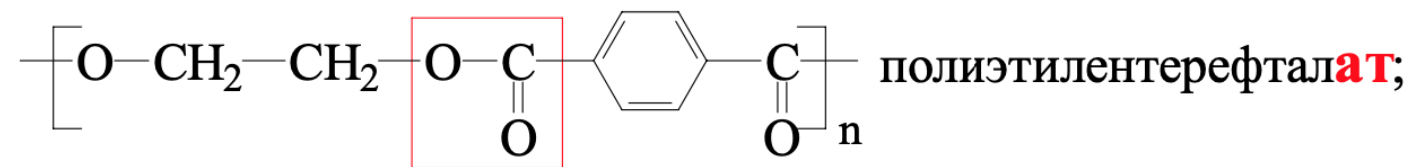
Аналогично при поликонденсации 6-аминокапроновой кислоты образуется полимер, который называли поли(6-аминокапроновой кислотой):



Тот же полимер, синтезируемый полимеризацией циклического лактама (ε-капролактама), называли поли-ε-капролактамом:



Усовершенствованная рациональная номенклатура основана на химическом строении элементарного звена. В этом случае название полимера складывается из приставки поли-, названия структурной повторяющейся группы, которая определяет класс полимера: сложный полиэфир, полиамид, полиуретан. Например:



СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ НОМЕНКЛАТУРА.

приставка "поли" + название СПЗ по номенклатуре IUPAC

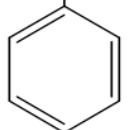
СПЗ (составное повторяющееся звено) - представляет собой наименьшую группу атомов с двумя валентностями, повторением которой может быть образована полимерная цепь. В большинстве случаев СПЗ совпадает с мономерным звеном, но в отдельных случаях - не совпадает, что приводит к изменению привычных названий полимеров.

Чтобы дать название полимеру, необходимо:

1. идентифицировать СПЗ,
2. ориентировать СПЗ,
3. дать название СПЗ.

!!! – Почитайте более подробно в Семчикове

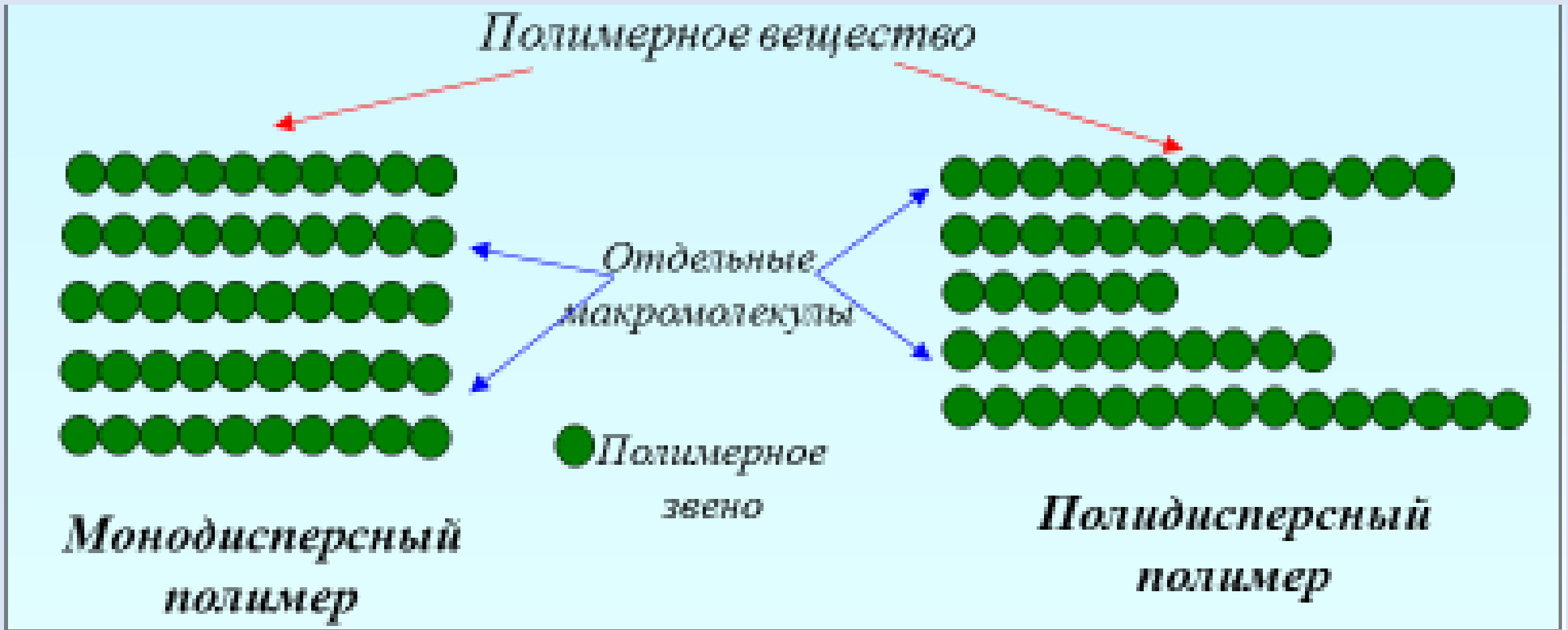
Названия основных полимеров

Структура полимерной цепи	Название по IUPAC	Название по рациональной номенклатуре
$\left(\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right)_n$	Поли(метилен)	Полиэтилен (сокращение - ПЭ)
$\left(\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right)_n$	Поли(1-метилэтилен)	Полипропилен ПП
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{---C---CH}_2\text{---} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Поли(1,1-диметилэтилен)	Полиизобутилен ПИБ
$\left(\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right)_n$ 	Поли(1-фенилэтилен)	Полистирол ПС
$\left(\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_2 \\ \\ \text{Cl} \end{array} \right)_n$	Поли(1-хлорэтилен)	Поли(винилхлорид) ПВХ
$\left(\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_2 \\ \\ \text{CN} \end{array} \right)_n$	Поли(1-цианоэтилен)	Поли(акрилонитрил) ПАН
$\left(\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_2 \\ \\ \text{OOCCH}_3 \end{array} \right)_n$	Поли(1-ацетоксиэтилен)	Поли(винилацетат) ПВА
$\left(\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{---C---CH}_2\text{---} \\ \\ \text{F} \end{array} \right)_n$	Поли(1,1-дифторэтилен)	Поли(винилиденфторид) ПВФ

ОСОБЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРОВ

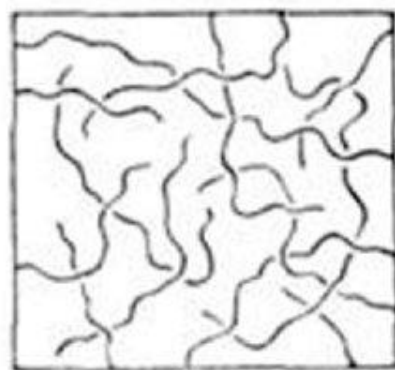
1. ПОЛИМЕРЫ НЕ ИМЕЮТ ГАЗООБРАЗНОГО СОСТОЯНИЯ
2. ПОЛИМЕРЫ ИМЕЮТ ДЛИННОЦЕПЧНОЕ СТРОЕНИЕ
3. ПОЛИМЕРЫ ОЧЕНЬ ГИБКИЕ
4. ПОЛИМЕРЫ ИМЕЮТ ВЫСОКИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА
5. РАСТВОРЫ ПОЛИМЕРОВ ОБЛАДАЮТ ВЫСОКОЙ ВЯЗКОСТЬЮ ПРИ МАЛОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ И ПРОХОДЯТ ЧЕРЕЗ СТАДИЮ НАБУХАНИЯ
6. ПОЛИМЕРЫ НЕ ИМЕЮТ ПОСТОЯННОЙ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МАССЫ



Основные понятия и определения курса

Традиционные синтетические полимеры **полидисперсны**, т.е. представляют собой смесь полимергомологов – молекул одинакового химического строения, но разной степени полимеризации n (разной длины, разной ММ).



Фракционирование
(методом дробного осаждения)



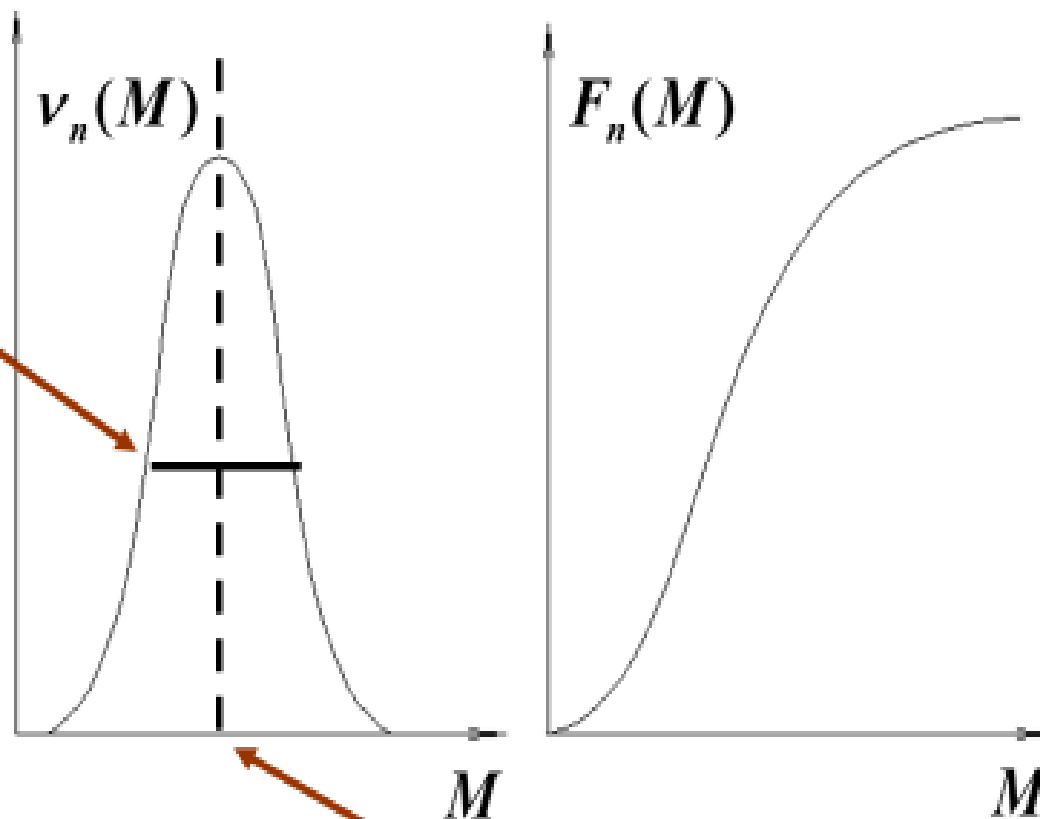
- Высокомолекулярная фракция
-
- Низкомолекулярная фракция

до 10 -15 фракций



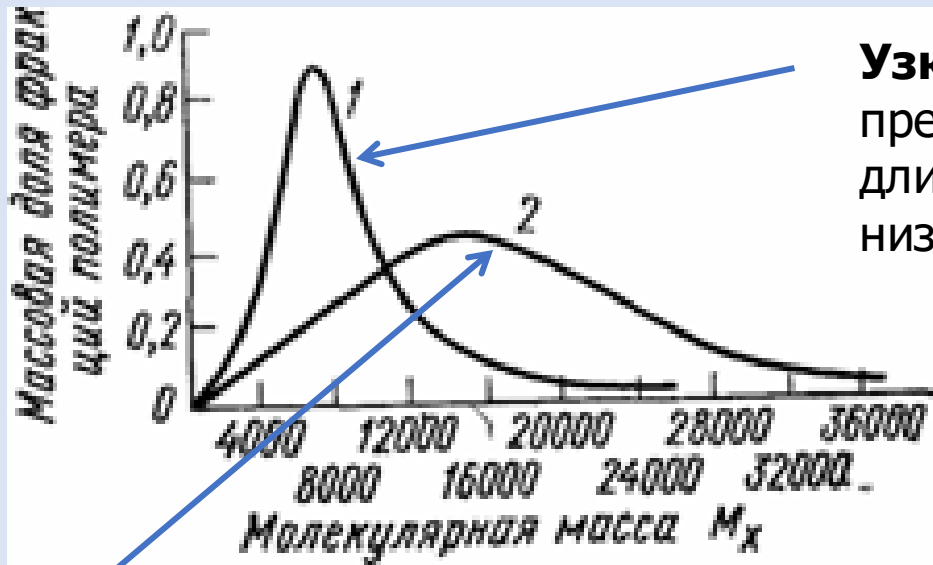
Определив содержание отдельных фракций в общей массе полимера можно построить кривые молекулярно-массового распределения (кривые ММР). Кривые ММР количественно характеризуют полидисперсность.

ширина ММР на
полувысоте -
характеристика
полидисперсности
пропорциональна
 K_d



среднечисловая ММ
Абцисса центра масс
фигуры

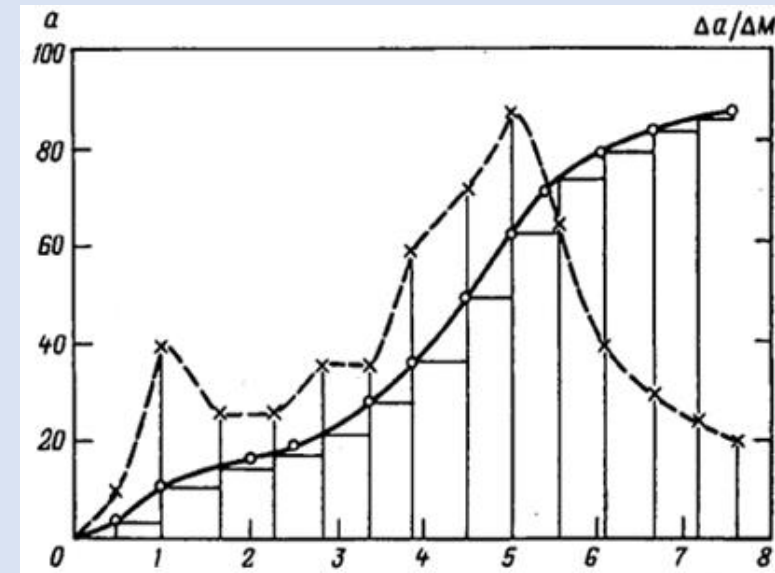
Кривые молекулярно-массового распределения полимеров (ММР)



Узкое ММР (1) – в полимере преобладают макромолекулы близкой длины (на рис. в полимере преобладает низкомолекулярная фракция);

Широкое ММР (2) – в полимере не возможно выделить преобладающую фракцию (много молекул небольшой, средней, большой длины).

Бимодальное распределение: наличие двух преобладающих фракций, одна из которых обеспечивает хорошие технологические свойства, а другая – эксплуатационные.



Кривые ММР (бимодальное распределение):
интегральная (сплошная) и
дифференциальная (пунктирная)

Требования к полимерам медико-биологического назначения

1. Высокой степени чистоты – без побочных примесей и продуктов
2. Узкое ММР
3. Монодисперсным, либо с малым значением коэффициента полидисперсности
4. Биосовместимым, гемосовместимым
5. Не токсичным, не канцерогенным, не мутагенным, не аллергогенным
6. С набором свойств, зависящих от конкретной цели использования.