

# Содержание

Введение.....	3
Библиографические ссылки .....	21
Глава 1	
<b>Химические методы превращений полихлорированных бифенилов: обзор научных достижений</b>	
<b>1.1. Восстановительное дехлорирование (гидродехлорирование).....</b>	<b>24</b>
1.1.1. Гидрохлорирование в присутствии катализаторов Pd.....	24
1.1.1.1. Pd-катализаторы с инертным носителем .....	25
1.1.1.2. Комплексы Pd и активных металлов .....	30
1.1.2. Гидродехлорирование в присутствии наночастиц Fe.....	34
1.1.3. Использование других катализаторов на основе металлов или их оксидов и восстановительных систем.....	35
1.1.4. Гидродехлорирование в присутствии гидридов, борогидридов и алюмогидридов .....	37
1.1.5. Гидродехлорирование под действием электромагнитного излучения.....	43
1.1.6. Гидродехлорирование в субкритических условиях.....	54
<b>1.2. Заместительное дехлорирование .....</b>	<b>58</b>
1.2.1. Дехлорирование под действием щелочных и щелочноземельных металлов и их оксидов .....	58
1.2.2. Нуклеофильное замещение ароматически связанных атомов хлора .....	62
1.2.2.1. Реакции полихлорбифенилов с алкоголями.....	63
1.2.2.2. Карбонилирование.....	66
<b>1.3. Окислительные методы .....</b>	<b>68</b>
1.3.1. Окисление под действием реактива Фентона.....	68
1.3.2. Окисление под действием неорганических персульфатов .....	70
1.3.3. Другие методы окисления .....	72
<b>1.4. Электрохимические методы .....</b>	<b>72</b>
<b>1.5. Электрофильное ароматическое замещение.....</b>	<b>75</b>
Библиографические ссылки .....	78

## Глава 2

**Новые достижения в области реагентных методов переработки ПХБ**

<b>2.1. Идентификация полихлорированных бифенилов .....</b>	<b>87</b>
<b>2.2. ПХБ в реакциях нуклеофильного замещения .....</b>	<b>96</b>
2.2.1. Квантово-химическое обоснование реакционной способности конгенов полихлорбифенилов .....	96
2.2.2. Анализ взаимодействия конгенов полихлорбифенилов с метоксидом натрия с учетом квантово-химических расчетов .....	100
2.2.3. Анализ взаимодействия конгенов полихлорбифенилов с алкоксидами натрия на основе одноатомных алифатических спиртов. .	117
2.2.3.1. Этоксирование конгенов смеси «Совол» .....	119
2.2.3.2. Пропоксилирование конгенов смеси «Совол» .....	119
2.2.3.3. Бутоксирование конгенов смеси «Совол» .....	119
2.2.3.4. Аллилоксилирование конгенов смеси «Совол» .....	120
2.2.3.5. Бензилоксилирование конгенов смеси «Совол» .....	120
2.2.3.6. Особенности масс-спектров алкоксипроизводных полихлорбифенилов .....	128
2.2.3.7. Взаимодействие конгенов полихлорбифенилов с фторсодержащими спиртами в присутствии щелочи .....	141
2.2.3.8. Особенности масс-спектров полифторалкоксипроизводных полихлорбифенилов .....	144
2.2.4. Термодинамическое моделирование взаимодействия конгенов полихлорбифенилов с метоксидом натрия .....	147
2.2.5. Исследование влияния соразтворителя на алкоксилирование конгенов полихлорбифенилов в среде диметилсульфоксида. ....	161
2.2.5.1. Взаимодействие конгенов полихлорбифенилов с метоксидом натрия в среде метанола и диметилсульфоксида .....	161
2.2.5.2. Взаимодействие конгенов полихлорбифенилов с этанолом и гидроксидом в среде диметилсульфоксида .....	169
2.2.5.3. Особенности масс-спектров гидрокси-, метокси(гидрокси)- и этокси(гидрокси)производных полихлорбифенилов .....	172
2.2.6. Взаимодействия конгенов полихлорбифенилов с полиэтаноламинами в присутствии щелочи .....	177
2.2.6.1. Взаимодействие полихлорбифенилов с 2-аминоэтанолом ...	177
2.2.6.2. Особенности масс-спектров (2-аминоэтокси)- и гидрокси(2-аминоэтокси)производных полихлорбифенилов .....	180
2.2.6.3. Взаимодействие полихлорбифенилов с ди- и триэтаноламином .....	185

2.2.7. Термодинамическое моделирование гидролиза конгенов полихлорбифенилов .....	189
2.2.8. Взаимодействия конгенов полихлорбифенилов с полиолами в присутствии щелочи .....	203
2.2.8.1. Взаимодействие полихлорбифенилов с этиленгликолем и гидроксидом калия в среде диметилсульфоксида .....	203
2.2.8.2. Взаимодействие полихлорбифенилов с диэтиленгликолем и гидроксидом калия в среде диметилсульфоксида .....	205
2.2.8.3. Взаимодействие полихлорбифенилов с полиэтиленгликолями ..	206
2.2.8.4. Особенности масс-спектров (полиэтиленгликолюкси)полихлорбифенилов .....	209
2.2.8.5. Взаимодействие трихлорбензолов и ПХБ с 2,2-диметил-1,3-пропандиолом (неопентилгликолем) .....	210
2.2.8.6. Особенности масс-спектров продуктов взаимодействия полихлорбифенилов с неопентилгликолем .....	218
2.2.8.7. Взаимодействие трихлорбензолов и полихлорбифенилов с триметилпропаном .....	229
2.2.8.8. Особенности масс-спектров продуктов взаимодействия полихлорбифенилов с триметилпропаном .....	238
2.2.9. Исследование смеси карбонилированных производных полихлорбифенилов .....	240
2.2.9.1. Прямой анализ смеси карбонилированных производных полихлорбифенилов .....	241
2.2.9.2. Анализ этерифицированной смеси карбонилированных производных полихлорбифенилов .....	243
2.2.9.3. Особенности масс-спектров сложных эфиров на основе карбонилированных производных полихлорбифенилов .....	248
<b>2.3. ПХБ в реакциях электрофильного замещения .....</b>	<b>260</b>
2.3.1. Нитрование полихлорбифенилов .....	260
2.3.2. Особенности масс-спектров нитропроизводных полихлорбифенилов .....	278
2.3.3. Восстановление нитропроизводных полихлорбифенилов .....	287
2.3.4. Особенности масс-спектров аминопроизводных полихлорбифенилов .....	288
2.3.5. Бромирование полихлорбифенилов .....	291
2.3.6. Особенности масс-спектров бромпроизводных полихлорбифенилов .....	296
2.3.7. Карбоксиэтилирование поли(бромхлор)бифенилов .....	302

2.3.8. Особенности масс-спектров бутиловых эфиров галогенированных фенилкоричных кислот .....	304
<b>2.4. Полихлорированные бифенилы в реакциях радикального типа. Взаимодействия с калийной солью перфтормасляной кислоты в присутствии персульфата калия .....</b>	<b>307</b>
2.4.1. Взаимодействие хлорбензола .....	309
2.4.2. Взаимодействия дихлорбензолов .....	313
2.4.3. Взаимодействия трихлорбензолов .....	319
2.4.4. Взаимодействия тетра- и пентахлорбензолов .....	322
2.4.5. Взаимодействия монохлорбифенилов .....	325
2.4.6. Взаимодействия дихлорбифенилов .....	328
2.4.7. Взаимодействия трихлорбифенилов .....	333
2.4.8. Взаимодействия смесей «Трихлорбифенил» и «Совол» .....	337
2.4.9. Особенности масс-спектров производных, синтезированных в реакциях радикального типа .....	339
Библиографические ссылки .....	365

### Глава 3

#### Микробиологическая деструкция производных полихлорбифенилов

3.1. Биоразложение смеси полихлорированных гидроксифенилов .	379
3.2. Биоразложение водорастворимых производных полихлорбифенилов .....	381
3.3. Биоразложение нерастворимых в воде производных полихлорбифенилов .....	386
3.3.1. Результаты первой методики .....	388
3.3.2. Результаты второй методики .....	390
Библиографические ссылки .....	393
<b>Заключение .....</b>	<b>396</b>

<i>Приложение А. Масс-спектры конгенов полихлорбифенилов из базы данных NIST05.</i> .....	398
---	-----

<i>Приложение Б. Масс-спектры синтезированных конгенов полихлорбифенилов и их производных</i> .....	426
---	-----

<b>Сокращения и условные обозначения.</b> .....	<b>722</b>
---	------------