

# Оглавление

---

|  |           |
|--|-----------|
| Введение .....   | 3         |
| <b>Глава I.1 Источники загрязнения .....</b>   | <b>6</b>  |
| 1. Вода .....  | 6         |
| 1.1. Поверхностные воды .....  | 8         |
| 1.2. Грунтовые воды .....  | 9         |
| 1.3. Питьевая вода .....   | 11        |
| 2. Почва и донные осадки .....   | 13        |
| 2.1. Понятие «нефть и нефтепродукты» .....   | 15        |
| 2.2. Формы нахождения нефти и нефтепродуктов в почвах .....  | 15        |
| 2.3. Влияние нефти и нефтепродуктов на почвенные экосистемы .....  | 16        |
| 2.4. Допустимый уровень загрязнения почв .....   | 16        |
| 2.5. Особенности поведения нефтепродуктов различного состава .....   | 18        |
| 2.6. Уровни ОДК нефти и нефтепродуктов в почвах территорий России .....  | 20        |
| 3. Воздух .....  | 23        |
| 3.1. Автомобильный транспорт .....   | 24        |
| 3.2. Промышленные предприятия .....  | 25        |
| 3.3. Летучие углеводороды в воздухе городов .....  | 28        |
| 4. Стандартные хроматографические методы в анализе нефтей и нефтепродуктов .....   | 33        |
| 4.1. Нефть .....   | 33        |
| 4.2. Бензины .....   | 33        |
| 4.3. Реактивные топлива .....  | 34        |
| 4.4. Дизельные топлива .....   | 35        |
| 5. Заключение .....  | 35        |
| Литература .....   | 35        |
| <b>Глава II. Определение нефтепродуктов в воде .....</b>   | <b>37</b> |
| 1. Определение нефтепродуктов в поверхностных водах и питьевой воде .....  | 38        |
| 1.1. Гравиметрическое определение .....  | 38        |
| 1.2. Люминесцентно-хроматографическое определение .....  | 42        |
| 1.3. Спектрофотометрическое определение в инфракрасной области спектра .....   | 44        |
| 1.4. Унифицированная методика определения нефтепродуктов в питьевой воде .....   | 47        |
| 1.5. Газохроматографическая методика определения нефтепродуктов в природных и сточных водах .....  | 50        |
| 2. Определение нефтепродуктов в морских водах .....  | 59        |
| 3. Система идентификации нефтяных разливов в море .....  | 66        |
| 4. Методики количественного химического анализа вод, включенные в перечень методик, внесенных в Государственный реестр методик химического анализа ..... | 76        |

|   |            |
|---|------------|
| 4.1. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных и очищенных сточных вод методом колоночной хроматографии с гравиметрическим окончанием                 | 77         |
| 4.2. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в природных и очищенных сточных водах методом колоночной хроматографии со спектрофотометрическим окончанием               | 81         |
| 4.3. Методические указания по измерению массовой концентрации нефтепродуктов флуориметрическим методом в пробах питьевой воды и воды поверхностных и подземных источников водопользования         | 86         |
| 4.4. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в природных и очищенных сточных водах методом ИК-спектрометрии  | 91         |
| 4.5. Современные методики определения нефтепродуктов в воде на основе инфракрасной фурье-спектрометрии  | 106        |
| 5. Хроматографические методики для детального исследования состава нефтепродуктов   | 112        |
| 5.1. Методики на основе тонкослойной хроматографии  | 112        |
| 5.2. Методики на основе ВЭЖХ  | 117        |
| 5.3. Методики на основе газовой хроматографии   | 119        |
| 5.3.1. Изопропилбензол, стирол, а-метилстирол   | 120        |
| 5.3.2. Методические указания МУК 4.1.650–96 по газохроматографическому определению ацетона, метанола, бензола, толуола, этилбензола, пентана, о-, м-, п-ксилолов, гексана, октана и декана в воде | 122        |
| 5.3.3. Методические указания (МУК 4.1.649–96) по хромато-масс-спектрометрическому определению летучих органических веществ в воде   | 128        |
| 6. Зарубежные методики исследования состава сложных смесей компонентов нефтяного происхождения  | 134        |
| 6.1. Методика 1. Стриппинг с концентрированием в ловушке и анализ по схеме ГХ/ФИД/ЭПД (метод ЕРА 502.2)   | 136        |
| 6.2. Методика 2. Стриппинг с концентрированием в ловушке и ГХ/МС-определением компонентов (метод ЕРА 524.2)   | 138        |
| 6.3. Методика 3. Статический парофазный анализ в сочетании с капиллярной хроматографией и масс-спектрометрией   | 145        |
| 6.4. Методика 4. Прямой ввод пробы в капиллярный газовый хроматограф  | 148        |
| 6.5. Современные технологии анализа загрязненных вод  | 149        |
| 6.5.1. Хроматомембранное концентрирование микропримесей нефтепродуктов  | 150        |
| 6.5.2. Твердофазная микроэкстракция   | 151        |
| 6.5.3. Проточная твердофазная микроэкстракция   | 155        |
| 6.5.4. Экстракция палочкой магнитной мешалки  | 159        |
| 7. Заключение   | 160        |
| Литература  | 161        |
| <b>Глава III. Определение нефтепродуктов в почве и донных отложениях</b>  | <b>167</b> |
| 1. Официальные методики определения нефтепродуктов (ароматических углеводородов) в почве  | 168        |
| 1.1. Бензин (топливный)   | 168        |
| 1.2. Бензол   | 170        |
| 1.3. Изопропилбензол (кумол) и а-метилстирол  | 171        |
| 1.4. Стирол и о-, м-, п-ксилолы   | 173        |
| 1.5. Толуол (метилбензол)   | 175        |

|  |            |
|--|------------|
| 2. Методика определения суммарного содержания нефтепродуктов в почве, внесенная в Государственный реестр. Флуориметрическое определение суммарного содержания нефтепродуктов в почве .....       | 177        |
| 3. Хроматографические методики определения нефтепродуктов в почве .....  | 184        |
| 3.1. Газовая хроматография .....   | 184        |
| 3.2. Жидкостная хроматография .....  | 189        |
| 4. Идентификация и количественное определение индивидуальных нефтяных углеводородов в пробах почвы .....   | 192        |
| 4.1. Определение летучих органических соединений в загрязненной почве методом хромато-масс-спектрометрии .....   | 192        |
| 4.2. Определение состава нефтепродуктов по аналитическим признакам .....   | 198        |
| 5. Определение нефтепродуктов в донных отложениях .....  | 203        |
| 5.1. Методические указания. Определение загрязняющих веществ в пробах морских донных отложений и взвеси. Определение нефтяных углеводородов (РД 52.10.556-95) .....                              | 203        |
| Приложение А .....   | 210        |
| Приложение Б .....   | 211        |
| 6. Заключение .....  | 214        |
| Литература .....   | 214        |
| <b>Глава IV. Определение нефтепродуктов в воздухе .....</b>  | <b>217</b> |
| 1. Определение суммарного содержания нефтяных углеводородов с помощью автоматических газоанализаторов .....  | 217        |
| 2. Стандартные газохроматографические методики определения суммарного содержания углеводородов в валовых выбросах промышленных предприятий .....   | 218        |
| 2.1. Хроматографическое определение суммарной концентрации углеводородов в промышленных газовых выбросах .....   | 218        |
| 3. Методики суммарного определения содержания нефтяных углеводородов в промышленных выбросах, внесенные в Государственный реестр методик количественного химического анализа .....               | 223        |
| 3.1. Методика хроматографического измерения массовой концентрации керосина в промышленных выбросах с использованием универсального одноразового пробоотборника (ПНД Ф 13.1.6-97) .....           | 224        |
| 3.2. Методика хроматографического измерения массовой концентрации бензина, уайт-спирита и сольвента в промышленных выбросах с использованием одноразового пробоотборника (ПНД Ф 13.1.8-97) ..... | 227        |
| 4. Официальные методики определения нефтяных углеводородов в атмосферном воздухе населенных мест .....   | 228        |
| 4.1. Методика газохроматографического определения суммарного содержания органических веществ нефтяного происхождения в атмосферном воздухе .....   | 228        |
| 4.2. Методики газохроматографического определения индивидуальных нефтяных углеводородов в атмосферном воздухе ...  | 231        |
| 4.2.1. Гексен-1, гептен-1 .....  | 231        |
| 4.2.2. Метан, этан, пропан, этилен, пропилен, н-бутан, изобутан .....  | 233        |
| 4.2.3. Пропилен .....  | 235        |
| 4.2.4. Ароматические углеводороды .....  | 236        |
| 5. Детальное исследование состава смесей нефтяных углеводородов методом газовой хроматографии и хромато-масс-спектрометрии .....   | 242        |
| 5.1. Газохроматографические методики определения индивидуальных углеводородов бензина и уайт-спирита в воздухе рабочей зоны .....  | 243        |

---

|   |     |
|---|-----|
| 5.1.1. Условия анализа .....  | 243 |
| 5.1.2. Идентификация компонентов .....  | 244 |
| 5.1.3. Количественное определение .....   | 247 |
| 5.2. Реакционно-сорбционное концентрирование, идентификация и определение нефтяных углеводородов в сложных смесях загрязнений воздуха, содержащих органические соединения различных классов ..... | 250 |
| 5.3. Определение нефтяных углеводородов в воздухе и выхлопных газах автомобилей .....   | 252 |
| 5.4. Методические указания по хромато-масс-спектрометрическому определению летучих органических веществ в атмосферном воздухе (МУК 4.1.618-96) .....  | 253 |
| 5.5. Современные технологии анализа нефтепродуктов .....  | 262 |
| 6. Заключение .....   | 263 |
| Литература .....  | 263 |

