

**И.Н. ЗИЛФИКАРОВ, В.А. ЧЕЛОМБИТЬКО,  
А.М. АЛИЕВ**

**ОБРАБОТКА ЛЕКАРСТВЕННОГО  
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ  
СЖИЖЕННЫМИ ГАЗАМИ И  
СВЕРХКРИТИЧЕСКИМИ ФЛЮИДАМИ**

*Под редакцией профессора В.А. ЧЕЛОМБИТЬКО*

**ПЯТИГОРСК, 2007**

УДК 661.123  
ББК 35.66  
3-61

Обработка лекарственного растительного сырья сжиженными газами и сверхкритическими флюидами / И.Н. Зилфикаров, В.А. Челомбитько, А.М. Алиев // Под редакцией проф. В.А. Челомбитько. – Пятигорск. – 2007. – 136 с.

**Авторы:** И.Н. Зилфикаров, В.А. Челомбитько, А.М. Алиев

**Рецензент:** Э.Ф. Степанова, доктор фармацевтических наук, профессор

В монографии представлен материал, в котором обобщены сведения по применению сжиженных газов в технологии промышленной переработки растительного сырья. Сжиженные газы и сверхкритические флюиды (СКФ) сравнительно недавно нашли применение в различных областях, где востребованы высокотехнологичные процессы экстрагирования, фракционирования, сепарации, концентрирования, микронизации частиц, микрокапсулирования, низкотемпературной стерилизации и др. Преимущества и перспективы переработки растительного сырья, в том числе лекарственного, сжиженными газами связаны с отсутствием влияния высокой температуры, снятием проблемы остаточного растворителя, возможностью исчерпывающего экстрагирования сырья в одном замкнутом цикле и др. Сравнительно малоизученными в технологии биологически активных субстанций природного происхождения являются вопросы применения сверхкритических флюидов. Большие перспективы СКФ-технологии имеют в области создания лекарственных форм лабильных веществ, таких как белковые олиго- и полимеры, элементарорганические соединения, антибиотики, в том числе растительного происхождения.

Монография будет полезна студентам, научным сотрудникам и практикующим специалистам в области промышленной переработки растительного сырья и производства биологически активных веществ природного происхождения.

## СОДЕРЖАНИЕ:

Предисловие	— 6
Введение	— 9
<b>РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ СЫРЬЯ СЖИЖЕННЫМИ ГАЗАМИ</b>	— 15
Развитие теоретических представлений о растворимости веществ в сжатых и сжиженных газах	— 15
Кинетика массопереноса при экстрагировании сжиженными газами	— 20
Характеристика и физико-химические свойства сжиженных газов, используемых для экстракции	— 22
Характеристика сжиженного углерода (IV) оксида как экстрагента	— 26
Токсичность сжиженных газов	— 32
Общая характеристика экстракционных свойств сжиженных газов	— 33
Аппаратурное оформление процесса экстрагирования сжиженными газами	— 34
Влияние отдельных факторов на процесс экстракции сжиженными газами	— 47
<i>Температура, давление, вязкость</i>	— 48
<i>Степень измельчения сырья</i>	— 50
<i>Способ измельчения сырья. Измельчение сырья сжиженным газом</i>	— 52
<i>Время экстракции</i>	— 56
<i>Настаивание</i>	— 59
<i>Влажность экстрагируемого сырья</i>	— 60
<i>Роль гидродинамического фактора. Перемешивание</i>	— 62
<i>Многokратный сброс давления</i>	— 65
Преимущества и недостатки экстракции сжиженными газами	— 66
<b>РАЗДЕЛ 2. СВЕРХКРИТИЧЕСКИЕ ФЛЮИДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА, ПЕРСПЕКТИВЫ</b>	— 70
Определение сверхкритического флюида	— 70
Области практического приложения сверхкритических флюидных технологий	— 75
<i>Сверхкритическая флюидная экстракция (СКФЭ) из твердых материалов</i>	— 77
<i>Сверхкритическое флюидное фракционирование (СКФФ)</i>	— 89
<i>Препаративная сверхкритическая флюидная хроматография (СКФХ)</i>	— 104
<i>Сверхкритическая флюидная реакция (СКФР)</i>	— 110
<i>Химические реакции в сверхкритической флюидной воде</i>	— 113

<i>Проектирование (дизайн) частиц</i>	— 114
<i>Сверхкритическая флюидная стерилизация</i>	— 119
<i>Процедура СКФ-стерилизации</i>	— 120
<b>РАЗДЕЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ, ПОЛУЧЕННЫХ СЖИЖЕННОГАЗОВЫМИ ЭКСТРАГЕНТАМИ</b>	— 130
<b>Исследования состава и свойств экстрактов, масел и липофильных комплексов, полученных сжиженными газами</b>	— 132
<b>Исследование CO<sub>2</sub>-экстракта пихты сибирской</b>	— 132
<i>Токсикологическая характеристика CO<sub>2</sub>-экстракта пихты. Острая токсичность</i>	— 135
<i>Хроническая токсичность CO<sub>2</sub>-экстракта пихты</i>	— 136
<i>Эмбриотропное и тератогенное действие CO<sub>2</sub>-экстракта пихты</i>	— 138
<i>Противоязвенная активность CO<sub>2</sub>-экстракта пихты</i>	— 138
<i>Клиническое применение CO<sub>2</sub>-экстракта пихты в дерматологии</i>	— 141
<i>Влияние углекислотного экстракта пихты на некоторые факторы иммунитета</i>	— 141
<i>Клиническое применение CO<sub>2</sub>-экстракта пихты в артрологии</i>	— 142
Исследование CO <sub>2</sub> -экстрактов полыни эстрагон	— 143
Исследование СКФ-CO <sub>2</sub> -экстракта розмарина	— 148
<b>Исследование процессов экстракции жирных масел и липидных комплексов сжиженными газами</b>	— 151
<b>Исследования жирного масла и липофильной фракции из плодов облепихи, полученных экстракцией сжиженными газами</b>	— 153
<i>Зависимость состава и качества облепихового масла от способа экстракции</i>	— 156
<i>Исследование состава облепихового масла, полученного экстракцией хладонами</i>	— 163
<i>Фракция неомыляемых липидов облепихового масла</i>	— 169
<i>Влияние экстрагента на стабильность облепихового масла</i>	— 180
<i>Сравнительное изучение и CO<sub>2</sub>- и хладонового экстрактов из плодов облепихи кавказского и сибирского происхождения</i>	— 181
<b>Сравнительный анализ липидных комплексов, липофильных фракций и сжиженногазовых экстрактов из масличных растительных объектов</b>	— 187
Экстракция хлопкового и подсолнечного масел сжиженным пропаном	— 192
Экстракция и рафинирование масла семян чернушки посевной сверхкритическим флюидным CO <sub>2</sub>	— 194

Медицинские масла и масляные экстракты, получаемые традиционным путем и СО <sub>2</sub> -экстракцией	— 201
<b>Сжижено-газовые экстракты в промышленной технологии лекарств</b>	— 206
Применение хладонов в переработке лекарственного растительного сырья и производстве суммарных фитопрепаратов	— 212
Методологические подходы к технологии фитопрепаратов с участием сжиженногазовых экстрагентов	— 217
<b>Заключение</b>	— 228
<b>Список использованной литературы</b>	— 232

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ МОНОГРАФИИ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:

357533 Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. Калинина, 11  
ГОУ ВПО «Пятигорская государственная фармацевтическая академия»,  
кафедра фармакогнозии  
Заведующему кафедрой, профессору В.А. Челомбитько  
Тел. (8793)329332  
E-mail: vachelombitko@mail.ru

**ЦЕНА 1 ЭКЗЕМПЛЯРА (БЕЗ ПОЧТОВЫХ РАСХОДОВ) – 360 руб.**