

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,  
металлургии и химической промышленности



# Обзор рынка желтого фосфора в России и СНГ

Москва  
июль, 2016

## Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/27/508>

Общее количество страниц: 54 стр.

Стоимость отчета – 48 000 рублей

Этот отчет был подготовлен экспертами ООО «ИГ «Инфомайн» исключительно в целях информации. Содержащаяся в настоящем отчете информация была получена из источников, которые, по мнению экспертов ИНФОМАЙН, являются надежными, однако ИНФОМАЙН не гарантирует точности и полноты информации для любых целей. Информация, представленная в этом отчете, не должна быть истолкована, прямо или косвенно, как информация, содержащая рекомендации по инвестициям. Все мнения и оценки, содержащиеся в настоящем материале, отражают мнение авторов на день публикации и подлежат изменению без предупреждения. ИНФОМАЙН не несет ответственность за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в настоящем отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также последствия, вызванные неполнотой представленной информации. Информация, представленная в настоящем отчете, получена из открытых источников либо предоставлена упомянутыми в отчете компаниями. Дополнительная информация предоставляется по запросу. Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения ИНФОМАЙН либо тиражироваться любыми способами.

Copyright © ООО «ИГ «Инфомайн»

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>6</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Месторождения фосфатного сырья в России/СНГ и технология производства желтого фосфора</b> .....	<b>10</b>
1.1.1. Месторождения фосфатного сырья .....	11
1.2. Технология производства желтого фосфора. Направления поставок фосфатного сырья .....	22
<b>2. Производство желтого фосфора в России/СНГ в 2013-2015 гг.</b> .....	<b>29</b>
2.1. Качество выпускаемой продукции .....	29
2.2. Объемы и структура производства .....	32
2.3. Краткая характеристика основных предприятий-производителей желтого фосфора .....	33
2.3.1. <i>ТОО «Казфосфат» НДФЗ (г. Тараз, Казахстан)</i> .....	33
2.3.2. <i>Предприятия, созданные на базе ЧПО «Фосфор» (г. Шымкент, Казахстан)</i> .....	37
2.3.3. <i>Предприятия, прекратившие производство желтого фосфора</i> .....	38
2.4. Логистика и требования к транспорту для перевозки желтого фосфора..	39
<b>3. Внешнеторговые операции с желтым фосфором в СНГ</b> .....	<b>43</b>
3.1. Внешнеторговые операции Казахстана в 2010-2015 гг. ....	44
3.2. Внешнеторговые операции России в 2010-2016 гг. ....	45
<b>4. Цены на желтый фосфор в СНГ в 2010-2015 гг.</b> .....	<b>47</b>
<b>5. Потребление желтого фосфора в России/СНГ</b> .....	<b>48</b>
5.1. Баланс производства-потребления в России в 2010-2015 гг. ....	48
5.2. Структура потребления в России в 2014-2015 гг. ....	48
5.3. Основные предприятия-потребители в России .....	49
5.3. Баланс производства-потребления в других странах СНГ в 2010-2015 гг. ....	52
<b>6. Перспективы развития рынка желтого фосфора в СНГ</b> .....	<b>53</b>
<b>Приложение. Адреса и телефоны крупнейших предприятий-производителей и потребителей желтого фосфора в СНГ</b> .....	<b>54</b>

## Список таблиц

- Таблица 1. Основные месторождения апатитовых руд в России
- Таблица 2. Основные месторождения фосфоритовых руд в России
- Таблица 3. Основные месторождения апатитовых и фосфоритовых руд в других странах СНГ
- Таблица 4. Физико-химические показатели желтого фосфора согласно ГОСТу 8986-82
- Таблица 5. Объемы производства желтого фосфора предприятиями СНГ в 2010-2015 гг., тыс. т
- Таблица 6. Объемы внешнеторговых операций с желтым фосфором в Казахстане в 2010-2015 гг., тыс. т
- Таблица 7. Направления казахстанского экспорта желтого фосфора в 2010-2015 гг., т, тыс. \$, \$/кг
- Таблица 8. Импорт желтого фосфора российскими предприятиями в 2010-2015 гг., тыс. т
- Таблица 9. Некоторые финансовые показатели ПАО «Химпром» в 2011-2015 гг., млн руб.
- Таблица 10. Основные показатели казахстанского рынка желтого фосфора в 2010-2015 гг., тыс. т

## Список рисунков

- Рисунок 1. Распределение запасов апатитовых руд по регионам России, %
- Рисунок 2. Распределение запасов фосфоритовых руд по регионам России, %
- Рисунок 3. Расположение крупных месторождений фосфатов в СНГ
- Рисунок 4. Общий вид промышленной печи РКЗ–72ФМ-1
- Рисунок 5. Производство фосфатного сырья в Казахстане в 1998-2015 гг., тыс. т
- Рисунок 6. Динамика производства желтого фосфора в СНГ в 2010-2015 гг., тыс. т
- Рисунок 7. Объемы производства, отгрузки потребителям и собственного потребления желтого фосфора в ТОО «Казфосфат» НДФЗ в 2010-2015 гг., тыс. т
- Рисунок 8. Четырехосная цистерна модели 15-1412 для перевозки желтого фосфора в кристаллизованном виде
- Рисунок 9. Четырехосная цистерна модели 15-1525 для перевозки желтого фосфора в кристаллизованном виде
- Рисунок 10. Котел цистерны для желтого фосфора модели 15-1525
- Рисунок 11. Установка сливноналивной и контрольно-измерительной арматуры на цистерне модели 15-1525
- Рисунок 12. Динамика российского импорта желтого фосфора в натуральном (т) и денежном (тыс. \$) выражении в 2010-2015 гг.
- Рисунок 13. Динамика среднегодовых цен казахстанского экспорта и российского импорта желтого фосфора в 2010-2015 гг., \$/кг
- Рисунок 14. Динамика поставок желтого фосфора новочебоксарскому ПАО «Химпром» в 2010-2015 гг., т

## АННОТАЦИЯ

Настоящий обзор является первым изданием исследования рынка желтого фосфора в России и СНГ.

**Цель исследования** – анализ рынка желтого фосфора и прогноз его развития на период до 2025 г.

**Объектом исследования** является желтый фосфор.

**Хронологические рамки исследования** – 2013-2015 гг., прогноз – 2016-2025 гг.

**География исследования:** Россия и СНГ

Данная работа является, в основном, *кабинетным исследованием*. В качестве источников информации использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ (Росстат), Агентства по статистике РК, данные таможенной статистики РФ и Украины, данные статистики железнодорожных перевозок Российской Федерации.

Также использованы данные отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, материалы интернет-сайтов предприятий-производителей желтого фосфора.

При работе над отчетом проводились телефонные интервью участников рынка.

Отчет состоит из 6 глав, содержит 54 страницы, 14 рисунков, 10 таблиц и Приложение.

В **первой главе** приведены данные об источниках сырья и технологиях производства желтого фосфора.

Во **второй главе** анализируется производство исследуемого химиката в России и СНГ в 2013-2015 гг. В ней приведены статистические данные об объемах производства данной продукции, а также представлены характеристики основных предприятий-производителей.

Кроме того, глава содержит требования, предъявляемые к качеству продукта, режиму его транспортировки и упаковки, а также требования, предъявляемые к транспорту для перевозки данного химиката.

**Третья глава** отчета посвящена внешнеторговым операциям с желтым фосфором в странах СНГ в 2013-2016 гг. Определены объемы и основные направления поставок.

В **четвертой главе** приведены статистические данные об экспортно-импортных ценах на желтый фосфор в период 2013-2015 гг.

**Пятая глава** посвящена потреблению рассматриваемого продукта в России и СНГ в 2013-2015 гг. В ней приведены данные об объемах потребления, основных областях применения и потребителях химиката.

В **шестой, заключительной главе** представлен прогноз развития рынка желтого фосфора на период до 2025 г.

В **Приложении** приведена контактная информация крупнейших производителей и потребителей желтого фосфора.

**Целевая аудитория исследования:**

- участники рынка желтого фосфора – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для служб маркетинга и специалистов, принимающих управленческие решения, работающих на рынках желтого фосфора.

## ВВЕДЕНИЕ

**Фосфор** – один из распространённых элементов земной коры: его содержание составляет 0,08-0,09% её массы. Концентрация в морской воде 0,07 мг/л. В свободном состоянии не встречается из-за высокой химической активности.

Образует около 190 минералов, важнейшими из которых являются апатит  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ , фосфорит и другие.

Фосфор входит в состав важнейших биологических соединений – фосфолипидов. Содержится в животных тканях, входит в состав белков и других важнейших органических соединений (АТФ, ДНК).

Элементарный фосфор при нормальных условиях существует в виде нескольких устойчивых аллотропических модификаций. Все возможные аллотропические модификации фосфора пока (2016 г.) до конца не изучены. Традиционно различают четыре его модификации: *желтый (белый), красный, чёрный и металлический* фосфор.

Все модификации различаются по цвету, плотности и другим физическим и химическим характеристикам, особо, по химической активности. При переходе состояния вещества в более термодинамически устойчивую модификацию снижается химическая активность, например, при последовательном превращении белого фосфора в красный, потом красного – в чёрный (металлический).

В жидком и растворенном состоянии, а также в парах до 800°C фосфор состоит из молекул  $\text{P}_4$ . При нагревании выше 800°C молекулы диссоциируют:  $\text{P}_4 = 2\text{P}_2$ . При температуре выше 2000°C молекулы распадаются на атомы.

Белый фосфор представляет собой белое вещество (из-за примесей может иметь желтоватый оттенок). По внешнему виду он очень похож на очищенный воск или парафин, легко режется ножом и деформируется от небольших усилий.

Неочищенный белый фосфор обычно называют «жёлтый фосфор». Это сильно ядовитое (ПДК в атмосферном воздухе 0,0005 мг/м<sup>3</sup>), огнеопасное кристаллическое вещество от светло-жёлтого до тёмно-бурого цвета. Относится к 4 классу опасных веществ: «легковоспламеняющиеся твердые вещества (ЛВТ), самовозгорающиеся вещества (СВ); вещества, выделяющие воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой».

Удельный вес 1,83 г/см<sup>3</sup>, плавится при +43,1°C, кипит при +280°C. В воде не растворяется, на воздухе легко окисляется и самовоспламеняется. Горит ослепительным ярко-зеленым пламенем с выделением густого белого дыма – мелких частичек декаоксида тетрафосфора  $\text{P}_4\text{O}_{10}$ .

Так как фосфор реагирует с водой лишь при температуре свыше 500°C, то для тушения фосфора используют воду в больших количествах (для снижения температуры очага возгорания и перевода фосфора в твердое состояние) или раствор сульфата меди (медного купороса), после гашения фосфор засыпают

влажным песком. **Для предохранения от самовозгорания жёлтый фосфор хранится и перевозится под слоем воды (раствора хлорида кальция).**

Желтый фосфор является конечным продуктом электротермической переработки фосфоритов.

Основной объем (~90%) вырабатываемого в мире желтого фосфора используют для получения  $P_2O_5$  и термической фосфорной кислоты, применяемой в производстве различных фосфатных удобрений и минеральных кормовых добавок для скота. Используют фосфор также для получения разнообразных фосфорсодержащих неорганических и органических соединений.

Кроме того, белый фосфор применяют в качестве дымообразующего и зажигательного средства, для изготовления трассирующих боеприпасов.

В металлургии фосфор применяют как раскислитель при получении некоторых сплавов, как легирующую добавку (фосфористый чугун содержит до 0,8%P, некоторые стали до 0,3%P, фосфористая бронза до 1,2%P), как компонент припоев и антифрикционных сплавов, магнитомягких сплавов, для фосфатирования поверхности стальных изделий с целью увеличения их коррозионной стойкости, для получения ферромагнитных пленок в элементах памяти вычислительных машин. Фосфор высокой чистоты используют для получения полупроводниковых фосфидов, в основном типа АПВ5.

Красный фосфор используют в спичечной промышленности как основной компонент обмазки зажигательной поверхности спичечных коробков, как компонент термопластичных композиций, в производстве ламп накаливания – как газопоглотитель.

Мировое производство фосфора (без стран СНГ) составляет около XX млн т в год. Основные страны-производители – США, Германия, Нидерланды, Канада.

## 1. Месторождения фосфатного сырья в России/СНГ и технология производства желтого фосфора

Наиболее распространенными и практически важными фосфатами являются *минералы группы апатита*, которые присутствуют в качестве аксессуарной примеси почти во всех видах магматических, осадочных и метаморфических горных пород. Его разновидности слагают все основные типы фосфатных руд. Апатитовое сырье используется в основном для получения *экстракционной фосфорной кислоты*, а также серной и, в меньшей степени, азотной кислоты.

Желтый фосфор и термическую фосфорную кислоту в СНГ выпускают из *минералов группы фосфорита*, которые являются вторыми по распространенности и важности фосфатами.

Фосфоритами называют горные породы осадочного происхождения, важнейшая составная часть которых – группа минералов фосфата кальция. Фосфориты встречаются во всех геологических системах геохронологической колонки от протерозоя и до наших дней. Содержание фосфата в фосфоритах различно. Если он присутствует в малом количестве в рассеянном состоянии, то осадочные породы классифицируют как фосфатные пески, мергели, известняки, а если фосфат сконцентрирован в значительных количествах, то эти накопления называют фосфоритами. Они представляют собой довольно сложную осадочную породу, состоящую из комплекса минералов.