

А. В. Хохлов

География мировой фосфатной промышленности

2001 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
1. Общая характеристика	3
2. Размещение ресурсов фосфатного сырья в мире.....	8
2.1. Фосфориты.....	8
2.2. Апатитовые руды.....	14
2.3. Развитие сырьевой базы фосфатной промышленности.....	17
3. География и динамика фосфатной промышленности мира.....	20
3.1. Динамика добычи фосфатов в мире.....	20
3.2. Фосфатная промышленность мира до Первой мировой войны.....	22
3.3. Фосфатная промышленность мира в период между двумя мировыми войнами	24
3.4. Изменения в географии добычи фосфатов в мире, связанные со Второй мировой войной.....	26
3.5. Фосфатная промышленность мира между Второй мировой войной и кризисом: динамичное развитие.....	28
3.6. Фосфатная промышленность мира в 1990-е гг.....	34
3.7. Краткая характеристика фосфатной промышленности основных стран-производителей в конце 1990-х гг.....	36
Заключение	39
Источники	40

ВВЕДЕНИЕ

Фосфатная промышленность является сравнительно молодой отраслью горной промышленности – она существует около 150 лет. За это время она прошла большой путь развития, превратившись в одного из главных поставщиков сырья для химической промышленности. Фосфор и его производные широко применяются в медицине, фармацевтике, металлургии, военном деле и т.д. Но главным направлением использования фосфатов остаётся обеспечение растущих потребностей человечества в продовольственных и технических культурах, продукции животноводства. Эффективное растениеводство невозможно без применения фосфорных удобрений, как и без любого другого их вида. Его продукция служит базой устойчивого развития животноводства, а значит и здесь проявляется влияние фосфатной промышленности. Кроме того, фосфаты являются важнейшим компонентом кормовых добавок, без которых трудно представить интенсивное высокопродуктивное животноводство.

Данная работа посвящена исследованию географии добычи фосфатов в мире. Долгое время в нашей стране было принято рассматривать отдельно хозяйство социалистических стран и остального мира. Особенно это касалось сырьевых отраслей. Поэтому целью исследования является анализ развития фосфатной промышленности как отрасли мирового хозяйства, частью которого являлись и социалистические страны.

Работа состоит из трёх частей. В первой части даются общие сведения об отрасли и некоторые методологические пояснения. Во второй части приводится характеристика видов фосфорсодержащего сырья и распределение их запасов по крупным регионам и странам, рассматривается динамика общих запасов фосфатов во второй половине XX в. Третья часть посвящена динамике добычи фосфатов в мире и крупных регионах с конца XIX в. и географии фосфатной промышленности на отдельных этапах её развития, выявляются факторы, определившие именно такое состояние отрасли.

При написании работы использовалась как отечественная, так и зарубежная литература, в т.ч. справочные научные издания, периодическая литература, а также ресурсы Интернета.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

1.1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ОТРАСЛИ

Фосфатная промышленность – отрасль горнохимической промышленности, объединяющая предприятия по добыче и обогащению фосфатных руд и производству фосфатного сырья. Согласно принятому в нашей стране определению, в эту отрасль включается также производство фосфоритной муки. И её, и фосфатное сырьё (товарные концентраты) выпускают одни и те же предприятия, поэтому для упрощения отраслевой классификации эти производства были включены в фосфатную промышленность. Но фосфоритная мука представляет собой готовый продукт, получаемый из сырья – фосфоритовых концентратов (путем их помола). В связи с этим её производство в рамках изучения фосфатной промышленности рассматриваться не будет.

Сырьём для фосфатной промышленности являются фосфатные руды.

Фосфатные руды – это минеральные образования, содержащие фосфор в таких соединениях и концентрациях, при которых их промышленное использование технически возможно и экономически целесообразно. Главные компоненты фосфатных руд – разновидности фосфатов группы апатита: фторапатит, карбонатапатит, редко гидроксилапатит, – представляющие собой соли ортофосфорной кислоты. Согласно принятой в нашей стране классификации, *по содержанию полезного компонента руды* подразделяются на *убогие*, или очень бедные (2–8% P_2O_5), *бедные* (8–18%), *средние* (18–28%) и *богатые* (свыше 28%). В разрабатываемых в мире месторождениях содержание пентоксида фосфора в рудах колеблется от нескольких до 42%. *По размерам разведанных запасов месторождения* делятся на *уникальные* (более 1 млрд т руды), *крупные* (от 200 млн т до 1 млрд т), *средние* (от 50 до 200 млн т) и *мелкие* (менее 50 млн т).

К фосфатным рудам относят фосфориты, апатитовые руды и гуано. Общие запасы фосфатных руд в мире оцениваются в конце 1990-х гг. в 200 млрд т. Прогнозные ресурсы их измеряются несколькими триллионами тонн. Помимо этого, ещё около 30 млрд т составляют перспективные запасы фосфоритовых конкреций и песков на шельфе отдельных стран (США, Марокко, Мексики, Перу и т.д.).

Фосфориты – это осадочные горные породы, основным компонентом которых являются скрыто- или микрокристаллические фосфаты кальция из группы апатита. Содержание пентоксида фосфора в них колеблется от 6–8 до 33–36%, достигая в наиболее высококачественных органических фосфоритах 38–40,5%.

Кроме фосфатов кальция, в состав фосфоритов входят различные не фосфатные минералы. К основным относятся доломит, кальцит, кварц, халцедон, глауконит; к второстепенным – глинистые, алюмосиликатные, железистые, органические вещества. Различают желваковые, зернистые, ракушечниковые фосфориты, фосфориты коры выветривания и др. Выделение этих типов фосфоритов базируется на их происхождении, а также структуре.

На фосфориты приходится более $\frac{4}{5}$ общих запасов фосфатного сырья в мире. Крупнейшими их запасами располагают Марокко, США, Казахстан и КНР.

Апатитовые руды – это природные минеральные агрегаты, содержащие апатит в таком количестве и в такой форме, когда технологически возможно и экономически целесообразно его извлечение в концентрат. *По содержанию пентоксида фосфора апатитовые руды* делятся на *богатые* (свыше 16% P_2O_5), *средние* (8–16%), *бедные* (4–8%) и *убогие* (3–5%). Существует также классификация, основывающаяся на их минеральном составе. Согласно ей, руды делятся на апатит-силикатные, существенно карбонатные и руды коры выветривания. Наибольшее практическое значение имеют руды первого типа, куда входят апатит-нефелиновые, апатит-эгириновые и некоторые другие руды, так как они легкообогатимы и отличаются повышенным содержанием пентоксида фосфора.

Апатитовые руды составляют около $\frac{1}{5}$ от мировых ресурсов фосфатного сырья. Наибольшими их запасами обладают Россия, ЮАР, Уганда, КНР, Бразилия и Вьетнам.

Гуано – это разложившиеся в условиях сухого климата скопления помёта морских птиц и продукт его взаимодействия с подстилающими породами, содержащими фосфаты. К гуано часто относят и пещерные фосфаты, образующиеся, видимо, из экскрементов летучих мышей. Гуано содержит в большом количестве фосфорнокислые соли, мочево- и щавелевокислый аммоний и представляет собой комплексное природное удобрение. Типичный состав гуано: влага – 23%, фосфорная кислота – 12%, азот – 9%.

До середины XX в. гуано было важным экспортным товаром для некоторых стран (например, Перу, Чили, Сейшельские Острова), но позднее стало использоваться лишь для внутреннего потребления. Основные ресурсы его сосредоточены на пустынных океанических побережьях и мелких островах тропического пояса.

Добычей фосфатов в настоящее время занимается около 40 стран, более 30 стран осуществляли добычу раньше, но по разным причинам прекратили её. В конце 1990-х гг. примерно $\frac{3}{4}$ товарной продукции приходилось на фосфоритовые концентраты, $\frac{1}{4}$ – на апатитовые (доля гуано равнялась 0,01%). Крупнейшим продуцентом фосфатов являются Соединённые Штаты, за которыми следуют КНР и Марокко с примерно одинаковыми объёмами добычи, а также Россия.

Отдельно следует сказать о **качестве производимого сырья**. Содержание пентоксида фосфора в товарных концентратах во второй половине 1990-х гг. в среднем составляло 31,5%, однако по странам наблюдались сильные различия. Наивысшие показатели у ЮАР и России (39 и 38,6% соответственно), самые низкие (среди крупных продуцентов) – у Индии и Египта (27 и 27,5%). В таблице 1 приведены сравнительные данные по производству фосфатного сырья в крупных продуцентах в соответствии с национальными стандартами и в пересчёте на одинаковое содержание пентоксида фосфора.

Таблица 1. Сравнение объёмов добычи фосфатов по странам в 1996 г., тыс. т

	Национальный стандарт	В пересчёте на 32% P ₂ O ₅	Изменение
Мир в целом	134400	130600	- 2,8%
США	45400	41570	- 8,4%
КНР*	21000	19690	- 6,2%
Марокко	20855	20464	- 1,9%
Россия	8622	10400	+20,6%
Тунис	7167	6719	- 6,3%
Иордания	5355	5522	+3,1%
Израиль	3839	3755	- 2,2%
Бразилия	3823	4229	+10,6%
Того	2731	3064	+12,2%
ЮАР	2655	3236	+21,9%
Сирия	2189	2093	- 4,4%
Казахстан*	1700	1560	- 8,2%
Индия	1432	1208	- 15,6%
Сенегал*	1340	1495	+11,6%
Алжир	1051	1002	- 4,7%
Египет	808	694	- 14,1%
Мексика	682	642	- 5,9%
Финляндия	667	769	+15,3%
О. Рождества	600	619	+3,2%
Науру	510	606	+18,8%

* Оценка.

Составлено по: 21, 34.

Производством фосфатного сырья с наиболее высоким содержанием пентоксида фосфора всегда выделялись страны, добывающие апатиты (СССР, Россия, ЮАР, Бразилия, Вьетнам, Финляндия, Уганда и др.), а также островные государства, разрабатывающие месторождения самых высококачественных фосфоритов органогенного происхождения (Науру, о. Рождества, о. Ошен, о. Макатеа и пр.).

Если рассматривать региональную структуру добычи в пересчёте на одинаковое содержание пентоксида фосфора, то доля Африки почти не изменится, Северной Америки и Азии станет несколько ниже, Южной Америки и Европы – выше, а территории СССР – значительно выше, т.к. подавляющая часть добычи здесь приходится на Россию. Среднее содержание пентоксида фосфора в производимых странами концентратах время от времени меняется, равно как и национальные стандарты учёта их производства. Так, в КНР до 1995 г. стандартным было принято 22%-ное содержание P_2O_5 в концентратах, после – 30%-ное.

Общие примечания ко всем таблицам, отражающим объёмы добычи фосфатного сырья:

- ▶ данные по СССР и России, для лучшего их сопоставления с остальными, приведены в пересчёте на 32%-ное содержание пентоксида фосфора;
- ▶ по этой же причине данные по КНР приведены в соответствии с современным национальным стандартом – 30% P_2O_5 в товарных концентратах;
- ▶ учтена добыча гуано в пересчёте на 30% P_2O_5 .

Данные по миру в целом могут не совпадать с суммой показателей по регионам из-за округления – доли в таблицах рассчитывались для точных данных.

В работе рассматривается развитие фосфатной промышленности с момента зарождения до конца 1990-х гг., т.е. на протяжении почти 150 лет. *С целью более детального анализа развития этой отрасли мирового хозяйства выделяется пять периодов:*

- I. **Первый период** охватывает наиболее продолжительный отрезок времени – с момента зарождения отрасли до Первой мировой войны (1855–1913 гг.);
- II. **Второй период** ограничен двумя мировыми войнами (1921–1939 гг.);
- III. **Третий, самый короткий, период** включает в себя Вторую мировую войну и первые послевоенные годы (1940–1947 гг.);
- IV. **Четвёртый период** представляет собой отрезок времени между Второй мировой войной и отраслевым кризисом (1947–1988 гг.);
- V. **Пятый, послекризисный, период** продолжается и в настоящее время (с 1993 г.).

Для каждого из этих периодов рассматривается география отрасли, сдвиги в её региональной структуре и факторы, их вызвавшие, характерные черты внешней торговли фосфатным сырьём.

Периодизация развития отрасли основывается, прежде всего, на кардинальных изменениях в её географии. В каждом из периодов региональная структура добычи фосфатов сильно отличается от предыдущего.

Рассмотрение географии мировой фосфатной промышленности на определенных этапах её развития, т.е. *заложение в основу исторического подхода*, имеет ряд преимуществ по сравнению с изучением динамики добычи фосфатов в отдельных регионах, т.е. *региональным подходом*. Определяющим из них является возможность анализа развития фосфатной промышленности в регионах на основе общих данных о развитии отрасли на определённом этапе. Обратный процесс, т.е. синтез данных по регионам для получения картины о состоянии отрасли в мире в целом для какого-то конкретного периода, невозможен.

Указанные выше положения объясняются спецификой отрасли и самой работы. Фосфатная промышленность на любом из этапов своего развития характеризуется высочайшей концентрацией производства. На несколько регионов всегда приходилась подавляющая часть добычи фосфатного сырья. Однако состав этих лидирующих регионов и распределение их ролей сильно менялось. При этом одни

районы добычи возникали, другие прекращали своё существование навсегда или временно. Поэтому при региональном подходе к изучению отрасли в итоге получаются характеристики развития фосфатной промышленности для нескольких регионов, связать которые между собой очень сложно, а получить представление о состоянии отрасли в мире практически невозможно. К тому же он требует выделения более чем десяти «нестандартных» регионов, в связи с чем сравнение с какими-то другими показателями также сильно затрудняется.

Как было сказано выше, *целью работы является анализ развития фосфатной промышленности как отрасли мирового хозяйства. Достижению этой цели способствует заложение в основу исследования исторического подхода и использование регионального подхода для поэтапного анализа. Именно на этом принципе основывается работа.*

1.2. СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФАТНОГО СЫРЬЯ И ИХ ДИНАМИКА

Фосфатная промышленность – сравнительно молодая отрасль горной промышленности, зародившаяся в середине XIX в. Пройдя большой путь развития, она превратилась в одного из главных поставщиков сырья для химической промышленности, в т.ч. такой её важной отрасли как производство минеральных удобрений. В настоящее время с этой целью расходуется в конечном итоге 80% добытых фосфатов. Выражение «в конечном итоге» использовано здесь не случайно. Дело в том, что значительная часть фосфатов в странах-производителях перерабатывается в фосфорную кислоту и в таком виде отправляется на экспорт. Но в странах-импортёрах из неё производят преимущественно фосфорные удобрения. Особенно эффективно их использование при выращивании хлопчатника, подсолнечника, сахарной свёклы, картофеля.

Фосфаты и их производные используются не только в растениеводстве, но и в животноводстве – в виде кормовых добавок для скота и птицы. На их получение расходуется примерно 5% фосфатного сырья.

Другой важнейшей сферой применения фосфатного сырья является производство моющих средств и товаров бытовой химии – на это уходит примерно 12% добытых фосфатов, причём показатель этот всё время растёт. Около 3% используется для других целей, наиболее важные из которых:

- ❖ производство элементарного фосфора, идущего на изготовление спичек, пиротехнических изделий, зажигательных снарядов, дымовых шашек и применяемого в измерительных приборах и рентгеновской технике;
- ❖ получение натриевых солей фосфорной кислоты, использующихся для смягчения воды в котельных установках, пропитки тканей и древесины для огнестойкости, а также в мясной, молочной, фармацевтической промышленности;
- ❖ получение пентасернистого фосфора, применяющегося в производстве присадок к смазочным материалам, химических средств защиты растений, витаминов и пр.;
- ❖ производство феррофосфора, являющегося неотъемлемым компонентом некоторых специальных сортов стали и чугуна;
- ❖ производство фосфорной кислоты, идущей в органический синтез и на получение киноплёнки, активированного угля, спичек и в пищевую промышленность;
- ❖ производство солей фосфорной кислоты, которые используются:
 - в металлургии для фосфатизирования (антикоррозионного покрытия) стальных, алюминиевых, цинковых изделий, а также в производстве сплавов в качестве раскислителей и как их компонент (например, бронзы);
 - для очистки поверхностей металлов в гальваностегии;

- в текстильной промышленности в качестве наполнителя и упрочнителя искусственного шёлка.

Если говорить о динамике сфер потребления, то прежде всего надо отметить значительное уменьшение доли фосфатов, используемых для получения минеральных удобрений, которое произошло на рубеже 1980-х и 1990-х гг. Сильное снижение объёмов производства данного продукта привело к сокращению как абсолютного, так и относительного уровня потребления фосфатов в этой сфере. Если в конце 1980-х гг. для производства удобрений расходовалось 90–95% фосфатов, то в середине 1990-х гг. только 80%.

По вышеуказанной причине в 1990-х гг. произошло автоматическое увеличение долей других сфер потребления. Наибольший рост был отмечен в сфере производства товаров бытовой химии, где происходило значительное повышение абсолютных объёмов потребления фосфатов в связи с расширяющимся спросом на эту продукцию. Именно эта область использования фосфатов является самой перспективной в ближайшем будущем, т.к. синтетические моющие средства и прочие товары бытовой химии становятся доступными всё большему числу людей.

Стабильно возрастает потребление фосфатов для производства кормовых добавок. Это связано с динамичным развитием животноводства, обеспечение продукцией которого в мире в целом ниже, чем продукцией растениеводства.

2. РАЗМЕЩЕНИЕ РЕСУРСОВ ФОСФАТНОГО СЫРЬЯ В МИРЕ

2.1. Фосфориты

Фосфориты распространены в мире очень широко, однако промышленные месторождения образуют не так часто. Но, несмотря на это, их запасы выявлены более чем в 65 странах мира. Выделяют 6 фосфоритоносных провинций: *Азиатскую, Аравийско-Африканскую, Австралийскую, Скалистых гор, Восточно-Американской береговой равнины* и *Восточно-Европейской платформы*. Наиболее важной из них является *Аравийско-Африканская*, содержащая более половины мировых запасов фосфоритов, отличающихся высочайшим качеством и, кроме того, почти везде пригодных для открытых разработок. Существуют также бассейны и месторождения, не входящие в состав фосфоритоносных провинций, как, например, уникальное месторождение *Байовар* в Перу или очень крупный *Прибалтийский бассейн*.

Крупнейшие запасы фосфоритов – более половины мировых – заключены в недрах **Африки**. Подавляющая их часть расположена в Северной Африке в пределах Аравийско-Африканской провинции. Здесь находится ряд уникальных и крупных месторождений, в т.ч. и самые большие в мире.

Марокко занимает первое место в мире по общим и разведанным запасам фосфоритов, величина которых сопоставима с суммарным показателем всех остальных стран (общие запасы около 60 млрд т, достоверные – 22 млрд т). Все месторождения относятся к *бассейну Северо-Западной Африки*. Это, прежде всего, уникальные месторождения *Хурибга* (разведанные запасы 16,3 млрд т), *Юсуфия* (3,6 млрд т), *Мескала* и *Бен-Герир* (более 1 млрд т в каждом). Это также крупные месторождения *Ву-Сбаа (Шишуа)*, *Сиди-Дауи*, *Сиди-хаддждаж*, которые ещё ждут разведки. Содержание пентоксида фосфора в рудах колеблется от 20 до 34%, однако на разрабатываемых месторождениях оно составляет почти 29%, что является очень высоким показателем. Кроме того, фосфориты содержат очень мало вредных примесей, за исключением урана, концентрация которого в марокканских фосфоритах значительно выше, чем в других, что обуславливает специфику развития фосфатной промышленности этой страны, о чём будет подробнее сказано ниже.

Месторождение *Хурибга* – крупнейшее в мире по ресурсам фосфоритов. Разведанные запасы его (16,3 млрд т) больше, чем у любой страны мира. Общие же запасы месторождения, площадь которого превышает 100 км², составляют 26,8 млрд т, прогнозные – превышают 32 млрд т. Содержание пентоксида фосфора – в среднем 29,3%, мощность пластов – от 1 до 2,5 м, а общая мощность фосфоритной свиты составляет 40–60 м. Две трети запасов пригодны для разработки открытым способом.

Месторождение *Юсуфия* находится на втором месте в мире по разведанным запасам (3,6 млрд т) и третьем – по общим (8 млрд т), уступая месторождению *Мескала* (20,5 млрд т), которое расположено немного южнее и детально ещё не исследовалось. Фосфориты содержат в среднем 27,4% пентоксида фосфора. Разработка подавляющей части запасов возможна только подземным способом.

Помимо сухопутных, в Марокко имеются крупные морские месторождения фосфоритов, расположенные на шельфе в южной части акватории страны. Содержание пентоксида фосфора в них составляет 19%. Однако в связи с наличием огромных, притом более качественных, ресурсов на суше, их освоение не предусматривается даже в достаточно отдалённом будущем.

На втором месте в Африке по запасам фосфоритов находится Тунис. Общие запасы в этой стране равны 6 млрд т, доказанные – более 1 млрд т. Фосфориты здесь приурочены к *Алжиро-Тунисскому бассейну*. Основная их часть расположена на месторождениях в районе г. Гафса (*Редейеф, Муларес, Метлави* и др.). Содержание пентоксида фосфора 23–30,5%, мощность пластов 2–4 м, иногда до 6 м, мощность фосфоритной свиты 80–100 м. Севернее имеется менее крупное месторождение *Кальа-Джерда*. Недостатком тунисских месторождений является возможность их разработки только подземным способом.

Огромными ресурсами фосфоритов располагает Западная Сахара: прогнозные запасы на её территории оцениваются в 10 млрд т. Здесь находится одно из крупнейших месторождений мира *Бу-Краа* с общими запасами 3,3 млрд т и доказанными – 1,7 млрд т. Оно приурочено к бассейну *Северо-Западной Африки*, как и марокканские месторождения. Фосфориты характеризуются высочайшим качеством – в верхнем пласте (всего их два) мощностью 4,5–6 м они содержат 30–33% P_2O_5 . Месторождение пригодно для открытой разработки.

В Египте месторождения фосфоритов расположены в двух бассейнах – *Восточно-Египетском* и *Центральноегипетском*. В последнем расположены два важнейших месторождения страны: *Абу-Тартур* и *Эль-Махамид*, а также менее крупные *Абу-хад*, *Вади-эль-Батур*, *Вади-эш-Шагаб*. Общие запасы месторождения *Абу-Тартур*, расположенного на одноименном плато в Западной пустыне, превышают 1 млрд т. Разведанные запасы составляют 0,37 млрд т при среднем содержании пентоксида фосфора 25,3%. Месторождение открыто в 1958 г., разработка может осуществляться подземным способом. Разведанные запасы месторождений Восточно-Египетского района (*Абу-Тундуб*, *Васиф*, *Хамравейн* и др.) оцениваются в 0,3 млрд т при 22–34% P_2O_5 . Общие ресурсы фосфоритов составляют 3,1 млрд т.

В Алжире 80% запасов сосредоточено на крупном месторождении *Джебель-Онк* с общими запасами около 1 млрд т и разведанными более 0,2 млрд т при содержании 24–28% пятиоксида фосфора. К другим важным месторождениям относятся *М'Зайта* и *Эль-Куиф*, которое было главным районом добычи до начала 1970-х гг. и потому в значительной мере исчерпано. Мощность пластов на алжирских месторождениях колеблется от 1 до 3 м, фосфориты содержат 22–28% P_2O_5 .

Сенегал располагает доказанными запасами фосфоритов в 160 млн т, сосредоточенных в пределах *Западно-Африканского бассейна* на месторождениях *Тайба* и *Тиес*. На первое приходится основная часть запасов. Содержание пентоксида фосфора составляет 25–30%.

Общие запасы фосфоритов в Ливии оцениваются в 0,4 млрд т. На выявленных мелких месторождениях фосфориты залегают маломощными пластами (0,2–0,3 м) и содержат от 11 до 30% P_2O_5 .

Несколько небольших месторождений имеется в Конго. Наибольший интерес из них представляют месторождения *Кинтанзи* с запасами более 50 млн т (10–22% P_2O_5) и *Ловер-Чивула*, где среднее содержание пятиоксида фосфора составляет 23%. Общие запасы в стране составляют 0,3 млрд т, в т.ч. 0,1 млрд т – доказанные.

Более чем в 0,2 млрд т оцениваются общие запасы высококачественных фосфоритов Того, причём половина этой величины – доказанные запасы. Главное месторождение страны – *Анеха*.

ЮАР, Нигер и Ангола имеют запасы от 100 до 200 млн т в каждой. Ещё целый ряд стран обладает незначительными запасами, не превышающими несколько десятков миллионов тонн: Демократическая Республика Конго¹, Нигерия, Буркина-Фасо, Мали, Габон.

Около $\frac{1}{5}$ мировых запасов фосфоритов сосредоточено в **Северной Америке**, 95% их находится в США (27,5 млрд т). Территория этой страны включает в себя всю фосфоритоносную провинцию Восточно-Американской береговой равнины и большую часть провинции Скалистых гор, которые в сумме содержат почти 100% запасов США.

Восточно-Американская провинция (общие запасы 19,1 млрд т, включая наиболее перспективные участки шельфовых месторождений; достоверные – 8,7 млрд т) протягивается неширокой полосой вдоль атлантического побережья штатов Северная и Южная Каролина, Джорджия и охватывает целиком полуостров Флорида. В её пределах выделяется два бассейна.

Бассейн Северной и Южной Каролины был выделен после открытия месторождений в северной его части в 1950-х гг. Фосфориты в Южной Каролине были обнаружены за 90 лет до этого. Месторождения в бассейне представляют собой мощный (до 12 м) слой фосфатных песков с прослоями известняка. Среднее содержание пентоксида фосфора в них – 13–14%. Фосфориты пригодны для открытой

¹ Далее – ДРК.

разработки, причём максимальная мощность вскрышных пород составляет всего 18 м. Помимо этого они очень легко обогащаются, а их минеральный состав позволяет их использовать в качестве удобрения без какой бы то ни было обработки. Крупнейшим месторождением здесь является *Ли-Крик* в Северной Каролине. Большие запасы также сосредоточены в месторождении *Бофорт* в Южной Каролине.

Нельзя не упомянуть об огромных скоплениях фосфоритонесущих песков на морском дне у побережья Северной Каролины. Это месторождения *Фрайинг-Пэн* в заливе Онслоу и расположенное несколько южнее месторождение *Суонсборо*. Их запасы оцениваются в 19 млрд т, что сопоставимо с запасами всей Восточно-Американской провинции. При этом содержание пентоксида фосфора в этих песках достигает 40%. Испытания по их добыче уже проводились.

Важнейшим по запасам и добыче в США является *бассейн Флориды и Джорджии*. Это старейший фосфоритонесущий бассейн мира, первые месторождения здесь были открыты в 1880-х гг. Подавляющая часть запасов находится на месторождениях Флориды, важнейшими из которых являются *Северная Флорида, Центральная Флорида, Северо-Центральная Флорида и Сент-Огастин*. Сильно истощены очень крупные месторождения *Восточная Флорида и Южная Флорида*, разработка которых ведётся более 100 лет.

Фосфориты этого бассейна представлены двумя типами: так называемыми твёрдыми и желваковыми (галечными). На твёрдые фосфориты приходится около трети запасов. Они отличаются очень высоким содержанием пентоксида фосфора – до 33–36%. Мощность слоя фосфоритов изменчива и достигает иногда 50 м. На галечные фосфориты приходится более двух третей запасов. Раньше этот показатель был значительно выше, но вследствие интенсивной эксплуатации месторождений сократился. Галечные фосфориты залегают слоями мощностью от 0,3 до 7,5 м. Содержание пятиоксида фосфора в них составляет в среднем 30–34%.

Во всём бассейне фосфориты залегают на незначительной глубине (10–20 м). Важной особенностью их состава является повышенное содержание урана, составляющее 0,01–0,15%, что соответствует уровню некоторых урановых месторождений мира. Поэтому фосфориты Флориды являются для США дополнительным источником урана с 1957 г.

В **провинции Скалистых гор** также выделяется два бассейна: Фосфориа и Калифорнийский, причём первый значительно превосходит другой по качеству фосфоритов и величине запасов.

Бассейн Фосфориа расположен на территории штатов Айдахо, Вайоминг, Монтана и Юта. Общие запасы фосфоритов в нём (до глубины 500 м) превышают 6 млрд т, а разведанные составляют 1,6 млрд т; 80% их сосредоточено в районе Карибу (штат Айдахо). Прогнозные ресурсы бассейна оцениваются в 25 млрд т (это сопоставимо с общими запасами США). Первые месторождения здесь были открыты в конце XIX в. Содержание пентоксида фосфора в фосфоритах составляет в среднем 25%, колеблясь от 18 до 36% по различным горизонтам и месторождениям. Почти все месторождения пригодны для разработки открытым способом. Важнейшие из них *Гей, Смоки-Каньон, Мейби-Каньон, Сода-Спрингс* (район Карибу), *Вернал* (штат Юта).

Калифорнийский бассейн заходит на территорию Соединённых Штатов своей северной частью. Ресурсы фосфоритов низкого качества (10–15% P_2O_5) здесь невелики и составляют порядка 0,2 млрд т. Важнейшие месторождения – *Санта-Барбара, Санта-Роса и Сан-Диего*. Более значительные запасы (1,4 млрд т) выявлены на шельфе южнее Сан-Франциско.

Месторождения, связанные с провинцией Скалистых гор, имеются и на Аляске (*Брук-Рейндж*).

Особняком стоит *Теннесси-Кентуккский* бассейн. Его запасы невелики и составляют около 0,1 млрд т. Вследствие почти столетней эксплуатации запасы высококачественных фосфоритов, содержащих до 30% пентоксида фосфора, на месторождениях в районе г. Нэшвилл (штат Теннесси) исчерпаны. Оставшиеся ресурсы заключены на небольших месторождениях фосфоритов худшего качества в штатах Арканзас и Кентукки.

В Мексике большая часть запасов сосредоточена на полуострове Калифорния в пределах одноимённого бассейна (важнейшие месторождения *Сан-хуан-де-ла-Коста* и *Санто-Доминго*). Крупные месторождения имеются на шельфе у южной оконечности полуострова. Фосфориты там содержат до 30% P_2O_5 , а ресурсы их составляют, по меньшей мере, 1,5 млрд т.

Известны месторождения в центральной части страны (*Коунтильо*, *Масапиль*, *Арамберри* и др.), приуроченные к *Мексиканскому бассейну*. Общие запасы фосфоритов в стране (без учёта морских месторождений) оцениваются в 2 млрд т.

Небольшое месторождение фосфоритов известно на Кубе, а известное с начала XX в. месторождение на о. Кюрасао выработано.

Значительными ресурсами фосфоритов располагает **Зарубежная Азия**. Наибольшими запасами обладает КНР, велики они также в Монголии, Иордании и Ираке.

Общие запасы фосфоритов в КНР особенно сильно выросли за последние 15 лет и в конце 1990-х гг. оценивались более чем в 9 млрд т, из них 1,2 млрд т составляют доказанные запасы. Примерно 4% запасов составляют фосфориты, содержащие более 30% пентоксида фосфора. Остальная часть приходится на фосфориты среднего качества (15–30% P_2O_5).

Большая часть запасов заключена в пределах *Южно-Китайского бассейна*, занимающего территорию провинций Юньнань, Гуйчжоу, Хунань и, частично, Сычуань. Фосфориты залегают мощными пластами (3–7 м). Главное месторождение – *Куньян* (пров. Юньнань). Большими запасами также обладают месторождения *Лэйбо*, *Хэфын*, *Ичан*, *Цзинсянь*, *Кайян*, *Цзычун*, *Омей*. Два очень крупных месторождения – *Шимынь* и *Чжуцзяфу* – располагаются в *Восточно-Китайском бассейне*.

Крупные запасы фосфоритов были выявлены в Монголии в 1970-х гг. с помощью советских геологов. На её территории располагается основная часть *Окино-хубсугульского бассейна* Азиатской провинции, общие запасы в пределах Монголии равны 3,73 млрд т при среднем содержании P_2O_5 19%. Важнейшие месторождения бассейна – *Хубсугул* и *Бурэнхан*. Они пригодны для открытой разработки, а фосфориты в них отличаются несколько более высоким содержанием пятиоксида фосфора.

Наиболее качественными ресурсами фосфоритов в Азии располагает Иордания. Именно здесь в 1934 г. впервые на Ближнем Востоке были открыты фосфориты. Доказанные запасы её месторождений, относящихся к *Восточно-Средиземноморскому бассейну* Аравийско-Африканской провинции, равны 1,7 млрд т при 30%-ном содержании P_2O_5 . Почти все запасы могут быть извлечены открытым способом. Важнейшие месторождения – *Эш-Шидия*, *Эр-Русейфа*, *Эль-хаса*, *Эйн-Яхав*.

В такую же величину оцениваются общие запасы фосфоритов в Ираке, однако качество их там несравненно хуже (18–24% P_2O_5). Месторождения находятся на западе страны и генетически однородны с иорданскими. Наиболее крупные из них – *Акашат* и *Эр-Рутба*.

Запасы фосфоритов Саудовской Аравии составляют 0,91 млрд т, из них треть – доказанные. Открыты два месторождения: *Таният* (0,71 млрд т) и *Турайф*, которые находятся близ границы с Иорданией. Фосфориты залегают пластами средней мощности и содержат 23–24% P_2O_5 .

Общие запасы Сирии равны 0,6 млрд т, доказанные – 0,2 млрд т. Первое и самое крупное в стране месторождение *Восточное* было открыто в 1960 г. советскими геологами. На него приходится основная часть запасов. Разработка – открытым способом.

В 1940-х гг. было открыто первое месторождение фосфоритов в Израиле. Его разведанные запасы в 0,18 млрд т сосредоточены на месторождениях *Орон*, *Арад* и *Зин*. Фосфориты содержат 24–28% пентоксида фосфора.

Ещё одна ближневосточная страна, располагающая ресурсами фосфоритов, – Турция. Общие запасы её составляют 0,41 млрд т, разведанные – 0,17 млрд т. Месторождения фосфоритов преимущественно низкого качества находятся на юге страны у границы с Сирией. Главные из них – *Мазыдагы* и *Чинар-Балибаба*.

Запасы фосфоритов в Индии (0,16 млрд т, 25% P_2O_5) расположены на нескольких мелких месторождениях, наиболее важные из которых – *Джхамаркотра*, *Матон* – находятся в районе г. Удайпур (штат Раджастан).

Крупными ресурсами фосфоритов изначально обладал о. Рождества, принадлежащий Австралии, но расположенный гораздо ближе к Азии и потому к ней и относящийся. Месторождение здесь возникло в результате метаморфизации отложений гуано, накапливавшихся в течение миллионов лет. Фосфориты содержат очень мало вредных примесей и от 23 до 37% P_2O_5 . В результате многолетней эксплуатации их запасы большей частью исчерпаны, а оставшиеся составляют 0,15 млрд т.

Сравнительно недавно, в конце 1960-х гг., были открыты фосфориты в Камбодже. Их запасы оцениваются в 0,6 млрд т. Месторождения находятся в южной и западной частях страны и могут разрабатываться открытым способом. Главные месторождения – *Туксах* и *Пномсампу*.

Помимо перечисленных стран, небольшими запасами фосфоритов разного качества обладают Пакистан, Таиланд, Непал, Филиппины, Индонезия и Малайзия.

Ресурсы фосфоритов **Южной Америки** характеризуются высочайшей концентрацией. Восемьдесят процентов их залегает в Перу на уникальном месторождении *Байовар*, расположенном в пустыне Сечура у побережья Тихого океана. Месторождение открыто в 1954 г. Его общие запасы составляют 6 млрд т, разведанные – 0,6 млрд т. Фосфориты невысокого качества (8–24% P_2O_5), однако очень легко обогащаются до 34%-ной концентрации, и к тому же залегают всего в 10 м от поверхности. Мощность пластов 1–1,5 м, общая мощность фосфоритоносного слоя – 40 м. Несколько южнее месторождения известны морские скопления фосфоритов, залегающие на небольшой глубине. Они содержат в среднем 19,4% P_2O_5 .

В Колумбии запасы фосфоритов среднего качества равны 0,7 млрд т, в т.ч. доказанные – 0,4 млрд т. Месторождения, главные из которых *Сардината*, *Каскахера* и *Ла-хуанита*, приурочены к *Колумбийско-Венесуэльскому бассейну*.

В Бразилии имеется три обособленных месторождения, не связанных с каким бы то ни было бассейном. Месторождение *Патус-ди-Минас*, самое крупное из них, расположено в штате Минас-Жерайс, в центре *Бразильской апатитоносной провинции*. Его общие запасы превышают 0,3 млрд т. Два других месторождения находятся у побережья Атлантического океана: *Туриасу* в районе Белена (штат Пара), *Олинда* в районе Ресифи (штат Пернамбуку). Общие запасы фосфоритов в стране составляют 0,6 млрд т.

В западной части Венесуэлы расположены два месторождения фосфоритов среднего качества (*Риесито* и *Ла-Молина*) с суммарными ресурсами в 0,3 млрд т.

Мелкие месторождения, вероятно образовавшиеся из скоплений гуано, известны также в северной части Чили. На шельфе в том же районе распространены скопления фосфоритовых конкреций. Содержание пятиоксида фосфора в них составляет в среднем 22,1%, однако залегают они на значительной глубине (150 м).

Значительные ресурсы фосфоритов имеются в Австралии, где в 1966–68 гг. был открыт один из крупнейших в мире фосфоритоносных бассейнов – *Джорджина*. Этот бассейн площадью свыше 300 тыс. км² расположен на территории штата Квинсленд и, частично, в Северной территории. Его общие запасы составляют 4,6 млрд т, а разведанные – 1,24 млрд т при содержании пентоксида фосфора около 18%. Самым крупным является месторождение *Дачесс* с 1,42 млрд т фосфоритов. Другие важные месторождения – *Леди-Анна*, *Леди-Джейн*, *Шеррин-Крик*, *Дитри*, *Фосфат-хилл*. Помимо них, с начала XX в. известны небольшие месторождения в штате Южная Австралия.

Многочисленные месторождения высококачественных фосфоритов, образовавшихся на месте скоплений гуано, были известны на островах **Океании**. В настоящее время сколько-нибудь значительные их запасы остались лишь в Науру, хотя и там они близки к истощению, сократившись с более чем 100 млн т в начале 1950-х гг. до 10 млн т в начале 1990-х гг.

В Океании широко распространены морские месторождения фосфоритов. Они концентрируются в двух районах. Первый протягивается от Каролинских островов к островам Лайн. Фосфориты залегают на склонах и вершинах подводных гор и содержат до 32% P_2O_5 . Второй занимает небольшую площадь на поднятии Чатем к востоку от Новой Зеландии. Запасы здесь определены в 1 млрд т при 22%-ном содержании пентоксида фосфора.

Бывший СССР входил в тройку лидирующих государств по запасам фосфоритов, однако подавляющая их часть имела низкое или очень низкое качество. Необходимо учитывать, что в условиях социалистической системы хозяйствования в баланс включались даже очень бедные руды, т.к. предприятия могли их разрабатывать, используя мощную поддержку со стороны государства. В условиях рыночной экономики такие ресурсы не относились бы даже к категории перспективных и не учитывались.

Казахстан располагает самыми большими из республик бывшего СССР запасами фосфоритов. Его общие запасы – не меньше 16 млрд т, доказанные – 3,5 млрд т. Большая часть общих запасов расположена на западе страны в пределах *Актюбинского бассейна*, входящего в фосфоритоносную провинцию Восточно-Европейской платформы. Фосфориты здесь были обнаружены в конце XIX в. Общие запасы оцениваются в 6–7 млрд т, доказанные составляют 1 млрд т при 10%-ном содержании пентоксида фосфора. Главное месторождение – *Чилисайское*, интерес также представляют *Покровское* и *Богдановское*.

Гораздо более качественные фосфориты залегают в *бассейне Каратау*, относящемся к Азиатской провинции. Доказанные запасы их равны 2,5 млрд т при среднем содержании P_2O_5 25–30%, что является наивысшим показателем среди бассейнов и месторождений бывшего СССР. Важнейшие месторождения бассейна – *Жанатасское*, *Чулак-Тауское*, *Коксуйское*, *Аксайское*, *Кокджонское*. Прогнозные ресурсы превышают 15 млрд т.

По запасам фосфоритов (4,5 млрд т) Россия входит в первую десятку стран мира. Однако фосфориты в нашей стране характеризуются низким качеством. К тому же многие месторождения расположены в труднодоступных районах Сибири, а те, что находятся в Европейской части, в значительной мере выработаны.

Самым крупным в Европейской части является *Вятско-Камское* месторождение (Кировская обл.). Его разведанные запасы составляют около 0,9 млрд т, а фосфориты содержат 11–15% пентоксида фосфора. Другие важные месторождения – *Кингисеппское* (Ленинградская обл.), *Егорьевское* (Московская обл.) и *Полпинское* (Брянская обл.). Фосфориты известны также в Курской, Тульской, Калужской и Саратовской областях.

В 1950–1960-х гг. в Сибири и на Дальнем Востоке было выявлено несколько фосфоритоносных бассейнов. В *Алтае-Саянском бассейне* наиболее интересны *Белкинское* и *Телекское* месторождения, содержащие соответственно 190 и 162 млн т фосфоритов. В *Удско-Селемджинском бассейне*, расположенном в северной части Хабаровского края, это *Ирнимийское* (0,41 млрд т) и *Лагапское* (0,22 млрд т) месторождения. Содержание пентоксида фосфора в рудах составляет в среднем 8%. На территории Буриятии имеются два месторождения, приуроченные к северной окраине *Окино-хубсугульского бассейна*. Запасы *Харанурского* месторождения оцениваются почти в 0,7 млрд т при среднем содержании пятиоксида фосфора 18–20%. В некоторых горизонтах оно значительно выше и достигает 30%. Общие запасы *Ухагольского* месторождения составляют 0,6 млрд т. Фосфориты содержат в среднем 14,5% P_2O_5 .

Большие ресурсы фосфоритов низкого качества известны в *Прибалтийском бассейне* в Эстонии. Её разведанные запасы определяются в 1,3 млрд т (12% P_2O_5), в т.ч. 90% на месторождениях *Тоолсе* и *Раквере*. Прогнозные ресурсы бассейна (в пределах Эстонии) оцениваются в 5 млрд т при 10%-ном содержании пентоксида фосфора.

Небольшими запасами фосфоритов обладают также Белоруссия, Таджикистан и Узбекистан. Из имеющихся месторождений самое перспективное – *Сардаринское* – находится в Узбекистане. Оно отно-

сится к *Среднеазиатскому бассейну* Аравийско-Африканской провинции, а потому характеризуется более высоким, чем на многих месторождениях бывшего СССР, содержанием пятиоксида фосфора (19%). Его достоверные запасы равны 45 млн т.

Наименьшими запасами из всех крупных регионов обладает **Европа**.

Фосфориты известны во многих европейских странах, однако почти везде их запасы невелики и вследствие нерентабельности их разработки сняты с учёта. В 115 млн т определены общие запасы **Франции** (6–20% P_2O_5), примерно столько же, по оценке, залегает в **Польше** (18% P_2O_5), преимущественно на месторождении *Раховское*. Незначительными запасами обладают **Греция**, **Югославия**, **Албания**, **Бельгия**, **Испания**, **Австрия**.

2.2. АПАТИТОВЫЕ РУДЫ

Запасы собственно апатитовых руд известны лишь на 10–12 месторождениях. В остальных апатит присутствует в качестве компонента комплексных апатит-магнетитовых, редкометалльных и прочих руд. Содержание пентоксида фосфора сильно колеблется на разных месторождениях. На одних среднее содержание превышает 20%, достигая иногда 42%, на других оно колеблется в пределах 4–6%. При этом даже маленькие концентрации не мешают успешной разработке месторождений, т.к. попутно обычно извлекается множество других полезных компонентов, стоимость которых может превышать стоимость добытого фосфатного сырья. Поэтому при сопоставлении данных о запасах апатитовых руд очень важно учитывать среднее содержание в них апатита или пентоксида фосфора, т.к. различия могут быть очень большими (рис. 1).

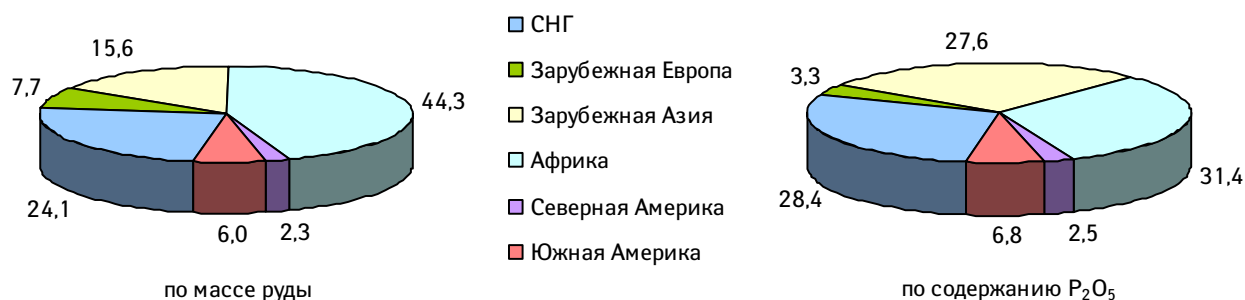


Рис. 1. Распределение общих запасов апатитовых руд по регионам

Общие запасы апатитовых руд в мире на рубеже 1980-х – 1990-х гг. составляли 35 млрд т, или около 4 млрд т пентоксида фосфора. Наиболее качественные апатитовые руды залегают в Азии. Высоким качеством отличаются руды нашей страны. Содержание пентоксида фосфора в рудах Северной и Южной Америки несколько выше среднемирового. А вот африканские и, особенно, европейские апатитовые руды очень бедные. Доля Европы в запасах апатита в пересчёте на пентоксид фосфора в два с лишним раза меньше её доли в запасах руд. Африка, являющаяся безоговорочным лидером по запасам апатитовой руды (около половины мировых), при пересчёте на полезное вещество лишь немного опережает СНГ и Азию.

Крупнейшие ресурсы апатита заключены в недрах нашей страны. По данным Министерства природных ресурсов РФ, разведанные запасы апатитовых руд **России** на рубеже веков равны 0,8 млрд т P_2O_5 , общие – 1,0 млрд т. Подавляющая часть их сосредоточена в Мурманской области.

На Кольском полуострове находится уникальное геологическое образование – *Хибинский апатитоворудный район*. По масштабам и качеству оруденения он не имеет себе равных. Разведанные запасы в конце 1990-х гг. составляют 3,4 млрд т, а оценка общих запасов колеблется от 5 до 10 млрд т.

Важно отметить, что при подсчёте разведанных запасов учитываются руды, содержащие более 6% P_2O_5 , если они пригодны для открытой разработки, и более 8% P_2O_5 , если их разработка возможна только подземным способом; минимальная мощность учитываемых залежей – 10 м. Эти показатели выше, чем на большинстве зарубежных месторождений (например, в ЮАР апатитовые рудные тела имеют мощность 1–2 м). Следует добавить также, что за время эксплуатации месторождений из них извлечено около 2 млрд т апатитовой руды.

Первое апатитовое месторождение – *Расвумчоррское (плато Расвумчорр)* – было открыто в 1926 г. А. Н. Лабунцовым. К 1928 г. стали известны ещё два: *Кукисвумчоррское* и *Юкспорское*. За последующие годы были открыты и детально разведаны ещё 6 месторождений: *Апатитовый цирк*, *Ньорклахкское*, *Коашвинское*, *Куэльпорское*, *Партомчоррское* и *Олений ручей*. Помимо них, выявлены четыре перспективных участка с апатитовыми рудопроявлениями. Все они располагаются восточнее разведанных месторождений: Лявочоррский, Валепахкский и Калиокский участки – в северной части «апатитовой дуги», Коашкарский участок – в южной части. Возможно в будущем, после разведки, на их месте будут обнаружены новые месторождения.

Апатит-нефелиновые породы слагают линзообразные и пластообразные залежи длиной несколько километров. Мощность их составляет в среднем: на *Кукисвумчоррском* месторождении – 150 м, на *Юкспорском* – 90 м, на *Расвумчоррском* – 100 м, на *Апатитовом цирке* – 80 м, на *Коашвинском* и *Ньорклахкском* – около 60 м. В рудах месторождений среднее содержание пентоксида фосфора составляет соответственно 14,7, 15,5, 15,3, 14,4 и по 16,6%. Но часто встречаются участки с содержанием P_2O_5 25–30%, а иногда и до 40%. В то же время ещё 30 лет назад на всех месторождениях средний показатель превышал 18%.

Помимо огромных ресурсов апатита, *Хибинские* месторождения содержат большие запасы других полезных ископаемых. Это прежде всего огромные ресурсы нефелинов – сырья для алюминиевой промышленности. В рудах содержится значительное количество титана, ванадия, стронция, ниобия и различных редких металлов – неодима, самария, цезия, рубидия, галлия, лантана и пр.

Крупные запасы апатита сосредоточены на *Ковдорском* железорудном месторождении, находящемся в той же Мурманской области. Разведанные запасы апатит-магнетитовых руд, содержащих 6,8% P_2O_5 , составляют здесь 0,43 млрд т. Помимо этого, на образовавшемся техногенном месторождении имеется около 70 млн т отвалов, в среднем содержащих 10,9% P_2O_5 .

В 1960–1970-х гг. были выявлены ресурсы апатита в Сибири. Первым было открыто *Ошурковское* месторождение в Бурятии близ Улан-Удэ. Среднее содержание пентоксида фосфора в рудах составляет 4%, местами повышаясь до 20% и более. Месторождение характеризуется крупными размерами: протяженность рудного тела 3,6 км, ширина от 0,2 до 1,7 км, толщина не менее 100 м. Подсчитанные запасы руд (до глубины 100 м) равны 0,48 млрд т.

В 1972 г. в южной части Якутии было открыто *Селигдарское* месторождение апатитовых руд. Его запасы оцениваются в 0,6–0,8 млрд т при среднем содержании пентоксида фосфора 6,3%. Кроме них, были обнаружены месторождения, относящиеся к трём апатитоносным провинциям: Енисейско-Саянской (*Белозиминское*), Уджинско-Маймеча-Котуйской (*Ырасское*, *Маганское*, *Томторское*) и Джугд-журо-Становой (*Джугд-журское*). Разведка их не производилась.

Из остальных республик бывшего СССР апатиты обнаружены лишь в Украине (*Стремигородское* и *Новополтавское* месторождения), однако запасы в них не подсчитывались, вероятно, ввиду бесперспективности их разработки.

В **Азии** наиболее значительными запасами апатитовых руд обладает Вьетнам, где они приурочены к уникальному месторождению *Лаокай* в северной части страны. Запасы руд хорошего качества здесь составляют несколько миллиардов тонн, из которых 0,4 млрд т разведаны. Содержание пентоксида фосфора меняется от 8 до 41%, мощность пластов – от нескольких метров до десятков метров.

Апатитовые месторождения КНР расположены в провинциях Юньнань и Цзянси. Главные месторождения – *Сусун* и *Хэйчжоу*. Данные о запасах апатитовых руд отсутствуют, но, судя по косвенным показателям, они не меньше 2 млрд т.

Из других азиатских стран ресурсами апатитовых руд располагают КНДР, Шри-Ланка и Индия. В КНДР известны месторождения богатых руд *Синпхун* и *Йонъю* (22–32% P_2O_5), запасы которых оцениваются в несколько сот миллионов тонн. В северной части Шри-Ланки обнаружено довольно крупное месторождение *Эппавала*. В Индии апатитовые руды обнаружены на мелких месторождениях *Сингхбхум* (штат Бенгалия), *Джалор* (Раджастхан) и *Севатур* (Тамилнад).

Запасами апатитовых руд обладает ряд стран **Африки**, в которых они приурочены к Восточно-Африканской апатитоносной провинции. Это прежде всего Уганда, где открыто третье по величине апатитовое месторождение мира – *Сукулу*. Запасы бедных руд (5–10% P_2O_5) оцениваются в 5,1 млрд т, а разведанные запасы более богатых (в среднем 13% P_2O_5) равны 200 млн т. Помимо апатита, в промышленных концентрациях присутствуют магнетит и редкие металлы.

Ещё одно уникальное месторождение – *Пхалаборва* – выявлено в северной части ЮАР. Его разведанные запасы превышают 2,4 млрд т при среднем содержании пентоксида фосфора 7–11,5%, а общие оцениваются в 10 млрд т. На отдельных участках встречаются руды очень высокого качества – с содержанием P_2O_5 34–40%. Месторождение также включает в себе значительные ресурсы меди, ниобия, циркония, тория, титана, железа, золота, серебра и платиноидов. В стране известны ещё два небольших месторождения: *Гленсвер* и *Шипицкоп*. Суммарные разведанные запасы ЮАР равны 2,5 млрд т при 6–12% P_2O_5 в рудах.

В Замбии выявлено месторождение *Калуве* с общими запасами руд невысокого качества (максимальное содержание пентоксида фосфора 18%) в 200 млн т.

В 1960-х гг. было открыто апатитовое месторождение *Дорова* в Зимбабве, которое включает в себе основную часть общих запасов страны, превышающих 400 млн т, и все разведанные запасы (50 млн т апатита). Содержание пятиоксида фосфора в рудах составляет 6–8%. Имеется несколько мелких месторождений (*Шава*, *Чишанья* и др.).

Небольшими запасами апатитовых руд обладают также Танзания, ДРК и Мадагаскар. На месторождениях этих стран апатит входит в состав комплексных месторождений флогопита (одного из слюдяных минералов), ниобия и редких металлов.

Наиболее важные апатитовые месторождения **Южной Америки** находятся в Бразилии. Они приурочены к Бразильской апатитоносной провинции, охватывающей территории штатов Сан-Паулу и Минас-Жерайс. Общие их запасы оцениваются в 4 млрд т, доказанные равны 0,7 млрд т при содержании пентоксида фосфора от 5 до 16%. Первым в конце 1930-х гг. было открыто месторождение *Жакупиранга* (штат Сан-Паулу). Запасы руды за годы разработки сильно сократились и не превышают сейчас 0,2 млрд т. Содержание пятиоксида фосфора очень низкое (менее 5% в коренных рудах). Несколько меньшую величину (0,15 млрд т) при более высоком качестве руд (13% P_2O_5) составляют запасы месторождения *Каталан* (штат Минас-Жерайс). Главными же в Бразилии являются месторождения *Тапира* и *Араша*, расположенные в том же штате, что и предыдущее.

Несколько апатитовых месторождений с рудами высокого качества (20% P_2O_5) имеется в Колумбии. Наиболее крупное из них – *Асуфрада*. Общие запасы в стране составляют порядка 80 млн т.

Месторождения комплексных руд, содержащих апатит, известны в **Европе**. Почти все они сосредоточены в скандинавских странах.

Наибольшими в регионе ресурсами апатита (общие запасы 1,5 млрд т, достоверные – 0,2 млрд т) обладает Финляндия. Важнейшее месторождение – *Силиньярви*, расположенное в центральной части страны. Оно пригодно для разработки открытым способом. Руды содержат в среднем 4% пентоксида

фосфора и значительные количества редких металлов. Другие важные месторождения: редкометалльное *Сокли* (у границы с Мурманской обл.) и апатит-магнетитовое *Каймаярви*.

Запасы апатита Норвегии, равные 70 млн т (из них 30 – доказанные), сконцентрированы на месторождении *Сёв* в южной части страны, которое богато также железом и ниобием.

В Швеции апатит присутствует в качестве второстепенного компонента на железорудных месторождениях *Кирунавара* (3,4–5,5% P_2O_5), *Люоссавара* (4,3% P_2O_5), *Гренгесберг*, *Гелливаре* и др. Среднее содержание пентоксида фосфора в рудах равно 5,3%. Общие запасы страны превышают 15 млн т в пересчёте на P_2O_5 .

Примерно 25 млн т при содержании пятиоксида фосфора от 19 до 42% составляют запасы апатита в Испании в области Эстремадура.

В **Северной Америке** известно несколько месторождений, содержащих апатит в промышленных концентрациях. Это прежде всего месторождение *Каргилл* в Канаде (южная часть провинции Онтарио). Его общие запасы оцениваются в 0,5 млрд т. В США это месторождение *Роузленд*, запасы которого равны 10 млн т P_2O_5 , при содержании его в рудах от 10 до 35%. Имеется ещё несколько мелких месторождений с общими запасами 25 млн т P_2O_5 , однако содержание его низкое (2–10%) и лишь на отдельных участках оно поднимается до приемлемой величины в 20–30%.

2.3. РАЗВИТИЕ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ФОСФАТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Первые месторождения фосфоритов были открыты в середине XIX в. во Франции – стране, где зародилась фосфатная промышленность. Несколько позднее были обнаружены более крупные месторождения в соседней Бельгии. Во второй половине 1860-х гг. первые месторождения фосфоритов были открыты в Российской Империи. Примерно в это же время грандиозное открытие состоялось за океаном – во Флориде были обнаружены огромные скопления фосфоритов высочайшего качества, залегающие в очень благоприятных горно-геологических условиях. Всего же к началу XX в. месторождения фосфатов, не считая гуано, были выявлены в 15 странах, в числе которых, помимо упомянутых выше, были Алжир, Тунис, Великобритания, Испания, Норвегия, Канада и др.

Перед второй мировой войной месторождения фосфатов были известны более чем в 30 странах и территориях, а лидерами среди них были США, СССР, Марокко, Тунис и Алжир.

К концу 1960-х гг. число стран с выявленными ресурсами фосфатов выросло в 2 раза. На первое место по запасам вышло Марокко, за которым следовали США и СССР. Остальные страны уступали любой из этой тройки не менее чем в 5 раз.

За 1970–1980-е гг. месторождения фосфатных руд были открыты в более чем десяти государствах, например Буркина-Фасо, Нигере, Греции, Албании, Пакистане. Но крупными запасами ни один из этих «новичков» не обладает. Вообще, последние открытия мирового значения на суше были сделаны в конце 1960-х – начале 1970-х гг., когда были обнаружены бассейн Джорджина в Австралии и Окино-хубсугульский бассейн, основная часть которого располагается в Монголии. Прирост запасов обеспечивался преимущественно разведкой известных месторождений и бассейнов.

Динамика общих запасов фосфатов по регионам и важнейшим странам во второй половине XX в. показана в таблице 2.

Таблица 2. Динамика общих запасов фосфатов по регионам и важнейшим странам

	1957 г.		1968 г.		1987 г.	
	млрд т	доля, %	млрд т	доля, %	млрд т	доля, %
СССР*	7,6	15,7	10,7	18,3	30,5	16,6
Зарубежная Европа	0,3	0,6	0,3	0,5	2,9	1,6
Финляндия*	-	-	-	-	1,5	0,8
Зарубежная Азия	0,9	1,9	2,5	4,3	20,2	11,0
Вьетнам*	...	...	0,2	0,3	3,0	1,6
Израиль	0,2	0,4	0,2	0,3	0,2	0,1
Иордания	0,1	0,2	0,3	0,5	1,7	0,9
Ирак	-	-	0,3	0,6	1,7	0,9
КНР*	...	...	...	...	6,0	3,3
Монголия	-	-	-	-	3,7	2,0
Сирия	-	-	0,2	0,4	0,6	0,3
Африка	25,0	51,7	27,0	46,2	86,3	47,0
Алжир	1,0	2,1	1,0	1,7	1,2	0,7
Египет	0,2	0,4	0,2	0,3	3,1	1,7
Западная Сахара	-	-	1,3	2,2	3,3	1,8
Марокко	21,3	44,0	21,3	36,4	55,3	30,1
Тунис	2,0	4,1	2,0	3,4	6,0	3,3
Уганда*	0,2	0,4	0,2	0,3	5,1	2,8
ЮАР*	0,5	1,0	0,5	0,9	10,2	5,5
Северная Америка	13,8	28,5	15,2	26,0	29,7	16,2
Мексика	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	0,5
США*	13,5	27,9	14,7	25,1	28,2	15,3
Южная Америка	0,6	1,2	2,1	3,6	9,6	5,2
Бразилия*	0,6	1,2	0,6	1,0	2,5	1,4
Перу	-	-	1,5	2,6	6,0	3,3
Австралия и Океания	0,15	0,3	0,65	1,1	4,6	2,5
Австралия	-	-	0,6	1,0	4,6	2,5
Науру	0,1	0,2	0,06	0,1	0,03	0,0
Мир в целом	48,4	100	58,5	100	183,8	100

* Страны, обладающие запасами апатитовых руд.

Составлено по: 2, 4-6, 11, 20, 23.

Анализ данных по динамике запасов фосфатного сырья позволяет сделать следующие основные выводы:

- На протяжении всей второй половины XX в. основные ресурсы фосфатов (примерно половина) были сосредоточены в Африке, где особо выделяется Марокко. Запасы этой страны в 1987 г. составляли 30% мировых и были немногим меньше, чем во всём мире в 1968 г.
- К концу 1980-х гг. распределение запасов стало более равномерным. Так, если в 1957 г. на три главных страны – Марокко, США и СССР – приходилось 88% общих запасов, то в 1987 г. этот показатель сократился до 62%. При этом сокращение произошло в основном за счёт Марокко и США, в то время как доля СССР несколько увеличилась.
- В 1960–1980-х гг. опережающими темпами росли запасы в Зарубежной Азии, Австралии и Океании, Южной Америке и Зарубежной Европе. В первом регионе это связано, прежде всего, с масштабными геологоразведочными работами, проводившимися в КНР, Вьетнаме и Монголии. На эти три страны в 1987 г. приходилось более 60% запасов Зарубежной Азии. В Австралии и Океании прирост был достигнут за счёт открытия на материке в 1966 г. фосфоритоносного бассейна Джорджина – одного из крупнейших в мире; на островах же запасы истощались. В Южной Америке увеличение запасов произошло благодаря открытию и разведке фосфоритового месторождения Байовар в Перу и апатитовых месторождений Брази-

- лии. В Зарубежной Европе были выявлены значительные ресурсы апатитовых руд в Финляндии.
- Первую десятку стран по запасам фосфатов в 1987 г. формировали Марокко, СССР, США, ЮАР, КНР, Тунис, Перу, Уганда, Австралия и Монголия, на которые приходилось 85% мировых запасов. В 1990-х гг. на второе место вышли Соединённые Штаты, на третьем был Казахстан, а на четвёртом – Россия; КНР обогнала ЮАР, а Бразилия – Монголию.

3. ГЕОГРАФИЯ И ДИНАМИКА ФОСФАТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ МИРА

3.1. ДИНАМИКА ДОБЫЧИ ФОСФАТОВ В МИРЕ

На протяжении своей полуторавековой истории фосфатная промышленность довольно динамично развивалась. Производство продукции в мирное время практически непрерывно возрастало (отдельные падения наблюдались в 1896, 1898, 1921, 1969, 1975, 1982 и 1986 гг.), и отрасль пережила, по сути, только два кризиса, сопровождавшихся значительным сокращением добычи фосфатов в мире.

Первый из них был связан с Великой депрессией – мировым экономическим кризисом 1929–1932 гг. За два года добыча фосфатов снизилась более чем на 40%! Но за последующие несколько лет всё пришло в норму и в 1937 г. уровень добычи был лишь немного ниже предкризисного.

Второй кризис в отрасли наблюдался в 1989–1993 гг. и был связан со структурной перестройкой экономики в странах Восточной Европы и, особенно, с распадом СССР и экономическими потрясениями в государствах, образовавшихся на его территории, которые фактически привели к исчезновению одного из самых ёмких рынков сбыта фосфатной продукции. За это время добыча фосфатов в мире сократилась более чем на 30%, причём 40% падения пришлось на 1993 г. Лишь после некоторой стабилизации экономической ситуации в этих странах, фосфатная промышленность мира стала оживать, хотя объёмы производства продолжали оставаться ниже уровня 1980-х гг. Однако на рубеже веков вновь наметилась тенденция к сокращению добычи, о причинах которой будет сказано ниже.

Добыча фосфоритов началась в 1855 г. во Франции и поначалу измерялась первыми тысячами тонн. Через несколько лет стали разрабатываться месторождения Бельгии. По мере того как развивались и совершенствовались средства производства, а выгода от использования фосфорных удобрений становилась всё более очевидной, рос объём поисковых работ на фосфаты, и увеличивались размеры добычи в странах с уже выявленными их ресурсами. В 1895 г. добыча осуществлялась в десяти странах и территориях и составила 3,4 млн т, ещё через пять лет она превысила 4 млн т. По мере повышения спроса на фосфаты, росло число стран-производителей и количество производимого сырья. В 1913 г. суммарная добыча в 18 странах и территориях равнялась 7,2 млн т, в 1930 г. эти показатели возросли до 25 и 12,2 соответственно. При этом происходило увеличение темпов прироста добычи: если в 1895–1900 гг. среднегодовой прирост составлял 4,7%, то в 1900–1913 гг. он вырос до 6%, а в 1921–1930 гг. был равен 13,9%.

Отдельно следует сказать о состоянии фосфатной промышленности в период Первой мировой войны и первые годы после неё. На этом этапе она находилась под воздействием различных факторов, имеющих противоположную направленность. Так, резкое увеличение потребности в фосфоре, который тогда применялся в военном деле особенно широко, способствовало росту добычи фосфатов. Обратная тенденция была вызвана к жизни тем обстоятельством, что военные действия затронули страны, являющиеся крупными производителями фосфатов (например, Францию и Бельгию) или крупными их потребителями (например, Германию и ту же Францию). Не могли не оказать влияния и боевые действия на море, сильно затруднявшие торговлю фосфатами, и послевоенная разруха в некоторых странах, и кризисные явления в экономике, вызванные перекосом её структуры во время войны, и серия революций, восстаний, забастовок, прокатившихся по многим странам.

На отрезке истории между Великой депрессией и Второй мировой войной фосфатная промышленность мира развивалась неравномерно. В 1933–1935 гг. добыча фосфатов росла довольно быстрыми темпами, которые затем сильно снижались в 1936–1939 гг. Тем не менее, в 1939 г. объём производства превысил максимальный докризисный показатель 1930 г.

Изменения в региональной структуре производства фосфатного сырья за 1895–1939 гг. приведены в таблице 3. Доли регионов в этот период сильно менялись, а в роли главного последовательно

сменили друг друга Европа, Северная Америка и Африка. При этом наибольшие изменения затронули Европу – регион, обеспечивавший более половины мировой добычи фосфатов в 1890-х гг., спустя тридцать лет давал не более 3% её, что было обусловлено постоянным сокращением объёмов производства.

Таблица 3. Региональная структура добычи фосфатов в 1895–1939 гг.

	1895 г.		1913 г.		1930 г.		1939 г.	
	млн т	%	млн т	%	млн т	%	млн т	%
Мир в целом	3,39	100	7,23	100	12,20	100	12,38	100
Российская Империя, СССР ¹	0,006	0,2	0,025	0,3	0,24	2,0	1,40	11,3
Зарубежная Европа	2,09	61,8	0,52	7,2	0,24	2,0	0,20	1,6
Зарубежная Азия	–	–	0,19	2,6	0,19	1,6	0,57	4,6
Африка	0,16	4,7	2,74	37,9	6,61	54,2	4,44	35,8
Северная Америка	1,12	33,1	3,20	44,2	4,10	33,6	3,88	31,4
Южная Америка ²	0,005	0,2	0,035	0,5	0,06	0,4	0,08	0,6
Австралия и Океания	–	–	0,53	7,3	0,76	6,2	1,82	14,7

¹ Включая Эстонию, в 1930 и 1939 гг. бывшую независимой.

² Гуано.

Составлено по: 7–9, 11, 15, 18, 20, 23, 25, 26, 33.

Вторая мировая война привела к значительным изменениям в региональной структуре добычи фосфатов. Главным же из них было закрепление роли США как крупнейшего производителя фосфатов в мире и превращение Северной Америки в важнейший регион фосфатной промышленности. Боевые действия в той или иной мере затронули территории всех крупных продуцентов фосфатов – Марокко, Туниса, СССР, Алжира, Египта, островов Океании – всех, за исключением США. Многие рудники просто были уничтожены. Фосфатная промышленность этих стран, особенно североафриканских, являвшихся главными конкурентами США на рынке фосфатов, была отброшена на десятилетия назад. И впоследствии ни одна из них не была в состоянии оспаривать первенство Соединённых Штатов, как это было, например, в 1920-х и 1930-х гг. Исключение представляет лишь СССР. Колоссальный ущерб, нанесенный нашей стране во время войны, не коснулся основного района добычи фосфатов – Хибинских месторождений, а возможные перебои с поставками сырья оттуда и перемещение многих производств в восточные районы стимулировали освоение ресурсов фосфоритов в Казахстане, которое продолжилось и после окончания войны.

Мировая добыча фосфатов в годы войны была стабильной. Резко сократившись в 1940 г. (более чем на четверть по сравнению с предыдущим годом), она в дальнейшем находилась на уровне 9–9,5 млн т. В 1945 г. начался её рост, особенно интенсивный в 1946–47 гг. (в 1946 г. добыча возросла на треть, на следующий год – ещё на четверть), который продолжался непрерывно до 1968 г. Это был самый продолжительный период роста в фосфатной промышленности в XX в., который был прерван кризисом 1969 г. в экономике развитых стран. В дальнейшем по этой же причине наблюдалось сокращение добычи в 1975 и 1982 гг. К 1988 г. фосфатная промышленность достигла своего расцвета, после чего в ней разразился кризис, о котором уже говорилось выше. Последние годы она находится в неустойчивом состоянии в связи с происходящими в экономике некоторых крупных потребителей и производителей фосфатной продукции процессами разной направленности (табл. 4).

Таблица 4. Региональная структура добычи фосфатов в 1939–1997 гг.

	1939 г.		1960 г.		1975 г.		1988 г.		1997 г.	
	млн т	%	млн т	%	млн т	%	млн т	%	млн т	%
Мир в целом	12,4	100	41,8	100	112,3	100	167,8	100	143,0	100
СССР, СНГ	1,4	11,3	7,3	17,4	27,5	24,5	42,6	25,4	13,0	9,1
Зарубежная Европа	0,20	1,6	0,25	0,6	0,10	0,09	0,9	0,5	0,7	0,5
Зарубежная Азия	0,6	4,6	2,1	5,0	9,3	8,3	29,4	17,6	40,5	28,3
Африка	4,4	35,8	11,2	26,8	28,4	25,3	42,4	25,3	39,3	27,5
Северная Америка	3,9	31,4	17,9	42,9	44,6	39,7	46,2	27,6	44,3	31,0
Южная Америка	0,08	0,6	1,0	2,3	0,6	0,5	4,6	2,7	4,7	3,3
Австралия и Океания	1,8	14,7	2,1	5,0	1,8	1,6	1,6	0,9	0,5	0,3

Составлено по: 2, 3, 5, 8, 10–12, 16–23, 25–28, 30, 31, 34.

3.2. ФОСФАТНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ МИРА ДО ПЕРВОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ

Фосфатная промышленность зародилась в 1855 г. во **Франции**, когда там началась добыча фосфоритов для получения удобрений. Фосфорные удобрения впервые стали вырабатываться несколько ранее – в 1842 г., и в другой стране – Великобритании, но там сырьём для их производства служила коственная мука. Следующей страной, начавшей добычу фосфоритов, стала **Бельгия**, где были выявлены более крупные, чем во Франции, месторождения этого полезного ископаемого, благодаря чему она через некоторое время опередила свою южную соседку.

В **Российской Империи** первое месторождение фосфоритов было открыто в 1861 г. на территории современной Эстонии. Опытная добыча их производилась в 1866–1869 гг. Однако из-за низкого качества эстонских фосфоритов она была свернута. В 1875 г. было открыто *Вятско-Камское* месторождение, однако из-за труднодоступности оно не стало эксплуатироваться. В конце 1880-х гг. было обнаружено *Щигровское* месторождение к востоку от Курска. Именно на нём и была организована промышленная добыча фосфоритов в нашей стране. Позднее были обнаружены фосфоритовые месторождения в Саратовской и Подольской губерниях, причём второе стало разрабатываться, и в начале XX в. обеспечивало две трети общероссийской добычи. Поначалу фосфориты преимущественно шли на экспорт, однако потом он полностью прекратился ввиду утраты ими конкурентоспособности.

На территории **США** первое месторождение фосфоритов было открыто в 1867 г. в Южной Каролине. В том же году началась его разработка, но добыча долгое время производилась в небольших объёмах. Открытие в 1880-х гг. фосфоритов во Флориде – одно из важнейших событий для фосфатной промышленности мира. Разведка показала гигантские размеры запасов (сотни миллионов тонн) и их высочайшее качество (более 30% P_2O_5). В 1888 г. здесь началась добыча в промышленных масштабах, и США быстро становятся крупным производителем и экспортёром фосфоритов. В 1898 г. они захватывают лидерство в добыче фосфатного сырья, которое сохраняют до сих пор.

С конца XIX в. быстро увеличивается число стран, добывающих фосфаты, а вместе с ним и мировая добыча этого сырья. К наиболее важным событиям в мировой фосфатной промышленности на первом этапе её развития, помимо перечисленных выше, относятся следующие:

- Открытие в 1885 г. Алжиро-Тунисского фосфоритоносного бассейна. Начало разработки в **Алжире** – 1893 г., в **Тунисе** – 1899 г. Африка становится третьим по счёту регионом, осуществляющим добычу фосфоритов.
- Обнаружение в 1898 г. залежей фосфоритов на **о. Науру**. Высочайшее качество и большая величина запасов вызывают повышенный интерес к другим островам Океании, и вскоре на некоторых из них (**Ошен, Ангаур, Макатеа** и др.) также были обнаружены промышленные скопления фосфоритов, хоть и уступающие по величине науруанским. Эти острова становят-

ся крупными экспортёрами фосфоритов и сразу попадают в сферу интересов ведущих стран мира.

- Открытие фосфоритов в **Марокко**. В 1905 г. выявлено месторождение *Мескала*, в 1912 г. – *Хурибга*. Как выяснится позже, это два крупнейших в мире месторождения фосфоритов.
- Во второй половине 1890-х гг. началось сокращение добычи в Европе – местное сырьё низкокачественное и более дорогое, чем импортное. За 1895–1898 гг. добыча фосфоритов в Бельгии падает более чем в 3 раза, в результате чего она уступает лидерство США, а Европа – Северной Америке.

Большое влияние на фосфатную промышленность оказало внедрение в производство томасовского способа выплавки стали, который позволил использовать железную руду, содержащую в значительных количествах фосфор, и получать в качестве побочного продукта **фосфатшлаки**, применявшиеся в измельчённом виде как фосфорное удобрение. Несмотря на невысокое содержание пентоксида фосфора (редко более 12%), томасшлаки имели ряд преимуществ по сравнению с фосфоритами, а именно:

- отсутствие затрат на добычу и обогащение,
- нахождение пятиоксида фосфора в них в легкоусвояемой растениями форме, что делало ненужной химическую обработку,
- сокращение зависимости от импорта фосфатного сырья.

Производство фосфатшлаков было практически полностью сконцентрировано в европейских странах, которые были лишены запасов качественного фосфатного сырья и имели запасы фосфористых железных руд. Главными продуцентами были Германия, Бельгия, Люксембург, Франция и Великобритания. Отсутствие этого производства привело бы к увеличению спроса на фосфаты не менее чем на 20%.

Таблица 5. Ведущие страны мира по добыче фосфатов в 1895–1913 гг., тыс. т

1895 г.		1899 г.		1913 г.	
Бельгия	1560	США	1664	США	3161
США	1116	Франция	646	Тунис	2170
Франция	527	Бельгия	612	Алжир	461
Алжир	158	Алжир	325	О-ва Океании ²	337
Российская Империя	9	Российская Империя	19	Франция	298
Перу ¹	5	Перу ¹	8	Бельгия	219
Мир в целом	3387	Мир в целом	3301	Мир в целом	7234

¹ Гуано.

² О. Науру и о. Ошен. Не менее ²/₃ добычи приходилось на Науру.

Составлено по: 7, 9, 11, 23, 26, 33.

Таблица 6. Региональная структура добычи фосфатов в 1895–1913 гг.

	1895 г.		1899 г.		1913 г.	
	млн т	%	млн т	%	млн т	%
Мир в целом	3,39	100	3,30	100	7,23	100
Российская Империя	0,009	0,3	0,019	0,6	0,025	0,3
Зарубежная Европа	2,09	61,8	1,27	38,3	0,52	7,2
Зарубежная Азия	-	-	-	-	0,19	2,6
Африка	0,16	4,7	0,34	10,3	2,74	37,9
Северная Америка	1,12	33,2	1,67	50,5	3,20	44,2
Южная Америка	0,005	0,1	0,009	0,3	0,035	0,5
Австралия и Океания	-	-	-	-	0,53	7,3

Составлено по: 7, 9, 11, 23, 26, 33.

Фосфаты быстро становятся предметом международной торговли. С 1890-х гг. на экспорт поставляется от 40 до 60% добытых фосфатов. Основных причин тому две:

- 1) главные потребители – экономически развитые страны (за исключением США и, поначалу, Бельгии и Франции) – лишены собственных ресурсов фосфатов;
- 2) фосфатные концентраты и богатая руда – очень транспортабельный товар. Содержание пятиоксида фосфора в них (25–30% и более) больше, чем в основном производимом тогда фосфорном удобрении – простом суперфосфате (18–20%).

До 1890-х гг. крупнейшими их экспортёрами были Бельгия и Франция. В конце XIX в. к ним присоединяются США и Алжир, а в начале XX в. – Тунис, острова Океании, Египет. К 1910-м гг. Бельгия и Франция прекращают экспорт фосфоритов.

3.3. ФОСФАТНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ МИРА В ПЕРИОД МЕЖДУ ДВУМЯ МИРОВЫМИ ВОЙНАМИ

На протяжении нескольких лет после окончания Первой мировой войны добыча фосфатов в мире находилась ниже уровня 1913 г. Это было обусловлено сильным сокращением спроса со стороны таких крупных потребителей как Германия, Италия, Великобритания, Голландия, Бельгия, Франция, которые были главными «действующими лицами» в завершившейся войне. Такое активное участие проявилось в сокращении производства различной мирной продукции, коей являются и фосфорные удобрения, во время войны и в кризисных явлениях в экономике после её окончания. Кроме того, на довольно длительный срок закрылись два крупных рынка сбыта фосфоритов и фосфорных удобрений – Российская Империя и Австро-Венгрия. Оба этих государства понесли огромные потери во время войны, а позднее вообще прекратили существование, распавшись на несколько стран, которые долгое время были охвачены революциями, войнами и различными социально-экономическими потрясениями.

В 1922 г. фосфатная промышленность мира вступает в фазу устойчивого роста. Мировая экономика избавляется от негативных последствий войны, и ведущие страны динамично развиваются. Растёт спрос на фосфорные удобрения, а вместе с ним и добыча фосфатов, которая в 1924 г. превышает довоенный уровень, а в 1930 г. достигает 12,2 млн т, увеличившись за десятилетие более чем в 2 раза.

В 1920-х гг. происходят два события, оказавших огромное влияние на развитие отрасли. Во-первых, в 1921 г. начинается добыча фосфоритов в **Марокко** на месторождении *Хурибга*, где ещё до войны были обнаружены большие запасы высококачественного сырья. Объёмы производства быстро растут, и уже на следующий год Марокко занимает третье место в Африке, обогнав Египет и нескольких мелких добытчиков, а в 1926 г. опережает и Алжир, до того времени находившийся на втором месте. В мире на тот момент страна уступала лишь США и Тунису. Продукция полностью вывозится. Появление нового крупного экспортёра фосфатов тормозит развитие отрасли в Тунисе и, особенно, в США. Происходит вытеснение с европейского рынка американских фосфоритов североафриканскими, более близкими, дешёвыми и не менее качественными. В результате Африка становится главным регионом добычи фосфатов, хотя по отдельности страны уступают Соединённым Штатам.

Вторым важнейшим событием становится открытие апатитовых месторождений Хибин. Раньше апатит добывали лишь на небольшом месторождении в Испании и эпизодически попутно извлекали из хвостов обогащения железных руд в Швеции, Норвегии и Канаде. Обнаружение огромных по величине промышленных скоплений апатита в Хибинском интрузивном комплексе резко повысило интерес к подобным геологическим образованиям, и в скором времени крупные открытия апатитовых руд были сделаны в ещё нескольких странах (Вьетнам, Уганда, Бразилия).

В условиях курса на самообеспечение важнейшими товарами **Советский Союз** остро нуждался в фосфатном сырье. В 1917 г. началась разработка *Вятско-Камского* месторождения, в 1922 г. – *Егорьев-*

ского. Однако чрезвычайно низкое качество добываемых фосфоритов и сложные условия разработки не позволяли в полной мере удовлетворить внутренние потребности. Обнаруженные на Кольском полуострове апатитовые руды изначально содержали в два раза больше пентоксида фосфора, чем добываемые фосфориты, а применение достаточно простых обогатительных схем позволяло получать 40%-ный концентрат. Через три года после их открытия, в 1929 г., было образовано ПО «Апатит», которое начало обрабатывать Кукисвумчоррское месторождение. Добыча фосфатов в СССР стала быстро расти, и через несколько лет страна стала не только полностью удовлетворять собственные потребности, но и экспортировать значительное количество апатитового концентрата в Европу.

Все 1930-е гг. фосфатная промышленность мира находится в неустойчивом состоянии. Из-за мирового экономического кризиса добыча фосфатов за 1931–32 гг. сокращается на 43% (!) и опускается до 7 млн т – ниже уровня 1913 г. В некоторых странах добыча вообще прекращается на несколько лет (Польша, Швеция, Канада, Филиппины). В большинстве крупных продуцентов объём производства падает в два раза и более. Особняком стоит Советский Союз, где добыча выросла почти в два раза, прежде всего благодаря освоению апатитовых месторождений Хибин. В 1933–34 гг. мировая добыча фосфатов быстро растёт, причём основную часть прироста обеспечивают США, СССР и Марокко. Затем в течение нескольких лет прирост добычи сокращается как в относительном, так и абсолютном выражении. Но несмотря на это, к 1939 г. мировая добыча фосфатного сырья увеличивается до 12,4 млн т, превосходя максимальный уровень 1930 г. В 1938–39 гг. большое значение для рынка фосфатов имел резко возросший спрос со стороны Германии, Японии и Италии, что было связано с созданием в этих странах запасов стратегического сырья накануне надвигавшейся войны.

Таблица 7. Региональная структура добычи фосфатов в 1913–1939 гг.

	1913 г.		1921 г.		1930 г.		1939 г.	
	млн т	%	млн т	%	млн т	%	млн т	%
Мир в целом	7,23	100	5,41	100	12,20	100	12,38	100
Территория СССР	0,025	0,3	0,004	0,1	0,24	2,0	1,40	11,3
Зарубежная Европа	0,52	7,2	0,19	3,4	0,24	2,0	0,20	1,6
Зарубежная Азия	0,19	2,6	0,13	2,3	0,19	1,6	0,57	4,6
Африка	2,74	37,9	2,39	44,2	6,61	54,2	4,44	35,8
Северная Америка	3,20	44,2	2,16	39,9	4,10	33,6	3,88	31,4
Южная Америка	0,035	0,5	0,04	0,7	0,06	0,4	0,08	0,6
Австралия и Океания	0,53	7,3	0,51	9,4	0,76	6,2	1,82	14,7

Составлено по: 7–9, 11, 17, 20, 23, 25, 26.

Таблица 8. Ведущие страны мира по добыче фосфатов в 1921–1939 гг., тыс. т

1921 г.		1930 г.		1932 г.		1939 г.	
США	2097	США	4015	США	1768	США	3817
Тунис	1828	Тунис	3326	Тунис	1678	Тунис	1828
Алжир	403	Марокко	2099	Марокко	995	Марокко	1492
О-ва Океании ¹	370	Алжир	847	О-ва Океании ¹	625	СССР	1400
Египет	121	О-ва Океании ¹	450	Алжир	569	О-ва Океании ¹	1280
Франция	111	Египет	313	СССР	424	Алжир	553
О. Рождества ²	88	СССР	232	Египет	350	Египет	548
Ангаур ³	63	Макатеа ⁵	230	Макатеа ⁵	118	Япония	234
Кюрасао ⁴	61	Франция	160	О. Рождества ²	85	О. Рождества ²	178
Макатеа ⁵	60	О. Рождества ²	122	Франция	83	Макатеа ⁵	161
Мир в целом	5413	Мир в целом	12200	Мир в целом	6976	Мир в целом	12377

¹ О. Науру и о. Ошен.

² Британская колония.

³ В составе островов Палау.

⁴ В составе Голландской Вест-Индии.

⁵ Один из островов Туамоту.

Составлено по: 7–9, 11, 17, 20, 23, 25, 26.

По мере роста добычи фосфатов в мире, увеличиваются и объёмы торговли ими. В отдельные годы на экспорт поступает более 70% добытых фосфатов. Основными экспортёрами выступают Тунис, Марокко, Алжир, острова Океании, Египет. Во второй половине 30-х гг. к ним добавляется Советский Союз, начавший крупномасштабный экспорт в Европу высококачественного апатитового концентрата – фактически нового предмета торговли. Помимо европейских стран, крупными импортёрами фосфатов стали Австралия, Япония и Канада.

3.4. ИЗМЕНЕНИЯ В ГЕОГРАФИИ ДОБЫЧИ ФОСФАТОВ В МИРЕ, СВЯЗАННЫЕ СО ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНОЙ

Вторая мировая война, начавшись в сентябре 1939 г. агрессией Германии против Польши, начала оказывать мощное воздействие на рынок фосфатов несколько позднее, в 1940 г., когда боевые действия перенесли на территории западноевропейских и североафриканских государств. Это вызвало сокращение и предложения, и спроса на рынке фосфатов, но если первое могло быть восстановлено за счёт других продуцентов, то восстановить второй было невозможно, тем более что Германия, Япония и Италия – крупные импортёры фосфатов – фактически ушли с рынка, т.к. большинство стран-производителей прекратили торговлю с ними. Это привело к сильному (на одну треть) падению мировой добычи фосфатов. В 1940–1944 гг. она колебалась в пределах 9–9,5 млн т в год.

Во время войны происходили постоянные изменения в географии добычи фосфатов. В одних странах добыча начиналась, впервые или после длительного перерыва, в других – прекращалась, в остальных она то увеличивалась, то уменьшалась, причём иногда очень резко. Например, в Бельгии в 1943 г. добыча возросла почти в два раза – до уровня, не отмечавшегося с начала XX в., после чего снизилась в три раза на следующий год. В Алжире в те же годы наблюдалась обратная картина: объём производства сначала сократился в 4 раза до минимального в XX в. уровня, а затем в 3 раза увеличился. В первой стране интенсивная эксплуатация нерентабельных в мирное время месторождений объясняется стремлением Германии обеспечить сырьём собственную промышленность за счёт захваченных территорий, т.к. других источников у неё не было. Во второй резкое падение производства было обусловлено активными боевыми действиями, происходившими в Северной Африке в 1943 г.

Все страны можно разбить на несколько групп и подгрупп по изменениям в их фосфатной промышленности, вызванным Второй мировой войной.

1. Страны, которые стали продуцентами фосфатов:

а) за счёт организации производства на законсервированных рудниках (Юго-Западная Африка, Норвегия, Канада, Новая Зеландия). Во всех этих странах к концу 1940-х гг. добыча была прекращена;

б) впервые:

б₁ – страны, оставшиеся продуцентами фосфатов к концу 1940-х гг. (Иордания);

б₂ – страны, прекратившие добычу к концу 1940-х гг. (Французская Западная Африка, Танганьика, Уганда, Ирландия, Германия).

2. Страны, начавшие добычу нового вида фосфатного сырья (Южно-Африканский Союз, Индия, Чили). Эти государства, до Второй мировой войны осуществлявшие лишь добычу гуано, начали эксплуатацию месторождений фосфоритов и продолжили её и в послевоенные годы.

3. Страны, прекратившие добычу фосфатов:

а) ввиду невозможности экспорта (о. Науру, о. Ошен, о. Рождества, Мадагаскар, Новая Каледония). В первых трёх добыча возобновилась в 1946 г., в Мадагаскаре – в начале 1950-х гг., в Новой Каледонии она прекратилась навсегда;

б) из-за разрушения добывающих предприятий (Французский Индо-Китай, Голландская Индия, Филиппины). Добыча в этих странах прекратилась в 1945 г., т.к. японские войска при отступлении уничтожили рудники, однако спустя несколько лет она возобновилась.

4. Страны, в которых добыча фосфатов возросла по сравнению с довоенным уровнем:

а) более чем в 2 раза:

а₁ – страны, превысившие уровень 50 тыс. т в год (Бельгия, Швеция, Китай);

а₂ – страны, добывавшие менее 50 тыс. т в год (Австралия, Корея);

б) менее чем в 2 раза (США, Франция, Японские острова Океании, о. Макатеа).

В этих странах, за исключением США, в конце 1940-х гг. уровень добычи был близок к довоенному.

5. Страны, где объём производства фосфатов снизился по сравнению с довоенным уровнем:

а) более чем в 2 раза:

а₁ – крупные продуценты фосфатов (Марокко, Тунис, Алжир);

а₂ – прочие (Голландская Вест-Индия, Сейшельские о-ва);

б) менее чем в 2 раза:

б₁ – крупные продуценты фосфатов (СССР, Египет, Япония);

б₂ – прочие (Польша, Перу, Испания).

В конце 1940-х гг. эти страны добывали фосфатов больше, чем до войны, причём Марокко и СССР – значительно больше. Лишь в Японии уровень добычи постоянно снижался, а в Испании он не достиг довоенной величины.

Таблица 9. Ведущие страны мира по добыче фосфатов в 1939–1945 гг., тыс. т

1939 г.		1943 г.		1945 г.	
США	3817	США	5370	США	5400
Тунис	1828	СССР ²	800	Марокко	1628
Марокко	1492	Марокко	793	СССР ²	1100
СССР	1400	Бельгия	422	Тунис	695
О. Науру	955	Тунис	329	Алжир	395
Алжир	553	Египет	311	Египет	344
Египет	548	О-ва Океании ¹	294	Макатеа ³	255
О-ва Океании ¹	375	Макатеа ³	185	Швеция	168
О. Ошен	325	Франция	129	Франция	74
Япония	234	Швеция	123	Бельгия	52
Мир в целом	12377	Мир в целом	9426	Мир в целом	10486

¹ Каролинские, Маршалловы и Марианские о-ва, переданные под мандат Японии после Первой мировой войны, и принадлежащие Японии небольшие острова в северной части Океании (Дайтодзима и др.). Наиболее велика была добыча на о. Ангаур (о-ва Палау).

² Оценка.

³ Один из островов Туамоту.

Составлено по: 8, 11, 15, 17, 20, 25, 26, 32.

На данном этапе лишь **Соединённые Штаты** стабильно развивали свою фосфатную промышленность, периодически увеличивая добычу. Нетронутость территории и акватории боевыми действиями, растущая экономика, сокращение добычи фосфатов в важнейших странах – всё это способствовало усилению позиций США в роли мирового лидера в данной отрасли. Во время войны и продолжительное время после неё на них приходилась примерно половина, а в отдельные годы и больше, мировой добычи фосфатного сырья. Северная Америка вновь, как это было в начале XX в., становится главным регионом в фосфатной промышленности мира (табл. 10).

Таблица 10. Региональная структура добычи фосфатов в 1939–1947 гг.

	1939 г.		1943 г.		1945 г.		1947 г.	
	млн т	%	млн т	%	млн т	%	млн т	%
Мир в целом	12,38	100	9,43	100	10,49	100	18,33	100
СССР	1,40	11,3	0,80	8,5	1,10	10,5	2,00	10,9
Зарубежная Европа	0,20	1,6	0,73	7,8	0,35	3,3	0,22	1,2
Зарубежная Азия	0,57	4,6	0,30	3,2	0,04	0,4	0,16	0,9
Африка	4,44	35,8	1,54	16,3	3,15	30,1	5,76	31,4
Северная Америка	3,88	31,4	5,47	58,0	5,50	52,4	9,34	50,9
Южная Америка	0,08	0,6	0,08	0,8	0,05	0,5	0,09	0,5
Австралия и Океания	1,82	14,7	0,51	5,4	0,30	2,8	0,77	4,2

Примечание. Данные по добыче фосфатов в СССР в 1943–47 гг. – оценочные.

Составлено по: 8, 11, 15, 17, 20, 25, 26, 32.

Во время войны торговля фосфатным сырьём сильно сократилась. Так, в 1943 г. было экспортировано немногим более $\frac{1}{5}$ добытых фосфатов (2,1 млн т). Экспорт их различными странами менялся от года к году очень сильно (под действием тех же причин, что изменяли объёмы добычи). Например, Тунис в 1942 г. экспортировал почти 1 млн т фосфоритов, тогда как на следующий год их экспорт снизился более чем в 100 (!) раз. Вообще, торговля фосфатами осуществлялась отдельно в двух блоках. В первый входили Германия, её союзники и захваченные ими территории, во второй – страны антигитлеровской коалиции. По ходу войны очертания этих блоков менялись, и некоторые страны торговали сначала с одним, а затем с другим.

3.5. ФОСФАТНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ МИРА МЕЖДУ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНОЙ И КРИЗИСОМ: ДИНАМИЧНОЕ РАЗВИТИЕ

После окончания Второй мировой войны мировая фосфатная промышленность вступила в фазу динамичного развития, продолжавшуюся более 40 лет. Собственно, подъём в отрасли начался ещё раньше – в 1944 г. Хотя война ещё и не завершилась к тому времени, однако поражение Германии и её союзников было очевидно. Прекращение боевых действий в Северной Африке, открытие второго фронта и последовавшее за ним освобождение западноевропейских государств, начавших восстановление своего хозяйства, способствовало некоторому повышению добычи фосфатов в мире.

Завершение войны и бурное развитие экономики ведущих стран мира отразилось в динамике мировой добычи фосфатного сырья: в 1945–1948 гг. среднегодовой прирост физического объёма производства в отрасли превышал 20%. В дальнейшем он снизился, но тем не менее вплоть до середины 1970-х гг. был очень высоким и составлял в среднем 9%. Процесс химизации сельского хозяйства различных стран мира требовал всё больших количеств фосфорных удобрений, помимо этого росло потребление фосфатов в разных областях растущей сферы их применения, например, в производстве моющих средств. Фосфатная промышленность динамично развивалась до 1988 г., и лишь в отдельные годы – 1969, 1975, 1982 и 1986 – происходило снижение объёмов добычи (не более чем на 10%).

В связи с тем, что рассматриваемый период достаточно продолжительный, разумно отдельно проанализировать развитие отрасли в каждом регионе.

Северная Америка. Несмотря на более медленные, чем в мире в целом, темпы роста, фосфатная промышленность Северной Америки (из которой на США приходится почти 99%) сохранила за собой статус крупнейшей в мире, хотя доля региона к концу 1980-х гг. снизилась более чем в 1,5 раза, а превосходство над следующими за ним СССР и Африкой сократилось до 2%.

В конце 1940-х – 1950-е гг. добыча фосфатов осуществлялась в США, на о. Кюрасао, принадлежащем Нидерландам, и в Ямайке, где она велась до 1961 г. на крайне незначительном уровне

(0,1–0,2 тыс. т в год). В голландском владении она производилась в объёме 90–150 тыс. т в год и полностью предназначалась для экспорта. В 1960 г. началась добыча фосфоритов в Мексике, где в течение длительного времени она находилась на уровне 30–50 тыс. т. Объёмы производства стали быстро расти лишь после резкого взлёта цен на нефть (главный товар мексиканского экспорта) в 1973 г., когда экономика стала расти высокими темпами и государство с очень ёмким рынком фосфатной продукции стало богатеть.

В 1951 г. в Северной Каролине было открыто очень крупное месторождение фосфоритов *Ли-Крик*. В 1965–66 гг. на его базе были введены в эксплуатацию сразу три рудника суммарной мощностью более 8 млн т руды в год. Каролинские фосфориты уступают по качеству флоридским (15% P_2O_5 против 32 соответственно), однако запасы на единицу площади здесь в 5 раз больше, чем во Флориде. Благодаря освоению этого месторождения, а также в связи с возросшими объёмами добычи в **провинции Скалистых гор**, доля Флориды в производстве фосфатного сырья в США сократилась с 85% в 1950-х гг. до 60% к середине 1980-х гг. На это оказало влияние и сильное истощение месторождений наиболее высококачественных и легкодоступных фосфоритов в центральной части Флориды, в связи с чем в оборот стали включаться ресурсы бедных руд. В 1980 г. добыча фосфоритов в США достигла максимума – 54,4 млн т, после чего велась на более низком уровне, который лишь в отдельные годы превышал 50 млн т. В 1982 и 1986 гг. наблюдались сильнейшие снижения объёмов добычи – соответственно на 16 и 12 млн т, в результате чего в мире в целом также происходило снижение, хотя во многих других странах уровень производства возрастал. В 1986 г. из-за такого снижения Соединённые Штаты уступили первенство по добыче фосфатов СССР, однако уже в 1988 г. вернули его себе.

Африка. Несмотря на значительно возросшие объёмы добычи фосфатного сырья, Африка не смогла вернуть себе прежние позиции на мировом рынке фосфатов. Её доля уменьшалась до середины 1970-х гг., опустившись до 20%. И лишь потом началось некоторое её увеличение. Объясняется это одной причиной – ограниченностью европейского рынка, который является главным для сбыта фосфатной продукции североафриканских государств – основных продуцентов фосфатов в Африке.

До середины 1970-х гг. в мире существовало три главных потребителя фосфатной продукции – США, СССР и Европа. Первые два были полностью обеспечены собственным сырьём и даже экспортировали значительное количество фосфатов. Поэтому для африканских государств оставался один рынок – Европа, причём часть его (страны Восточной и Северной Европы, Нидерланды) удовлетворяли свои потребности в фосфатном сырье преимущественно за счёт импорта апатитового концентрата из СССР. К середине 1970-х гг. европейский рынок оказался полностью насыщенным. Потребление фосфорных удобрений в сельском хозяйстве практически не росло, а их производство стало даже сокращаться. И в это время началось формирование нового крупного рынка – азиатского. До 1970-х гг. крупным потребителем фосфатов была лишь Япония. Резкий скачок в экономическом развитии КНР, Индии, Республики Корея, стран Юго-Восточной и Юго-Западной Азии привёл, в частности, к существенному росту потребления в них фосфатной продукции. Но если КНР покрывала свои потребности в ней за счёт разработки собственных богатых ресурсов, то Индия, лишённая крупных запасов фосфатов, в 1980-е гг. превратилась в крупнейшего их импортёра.

Формирование азиатского рынка дало возможность африканским странам наращивать добычу фосфатов прежними темпами. Но всё же они в значительной мере сдерживались присутствием на рынке Иордании и Израиля, которые расположены гораздо ближе к основным азиатским потребителям. Поэтому существенно повысить свою долю в мировой добыче фосфатного сырья страны Африки не смогли.

В конце 1940-х гг. продуцентами фосфатов, помимо четырёх североафриканских стран, выступали Южно-Африканский Союз (ЮАС), где разрабатывалось месторождение фосфоритов *Лангебан* в Капской провинции, и Сейшельские о-ва, осуществлявшие добычу гуано. В 1950-е гг. возобновилась добы-

ча апатитовых руд в Уганде, фосфоритов в Мадагаскаре и гуано в Юго-Западной Африке, но она измерялась первыми тысячами тонн, причём в последних двух длилась менее 10 лет. В гораздо больших объёмах стала производиться добыча фосфоритов в Сенегале, где они были открыты ещё до войны. В это же время в ЮАС была проведена разведка на фосфатное сырьё комплексного месторождения *Пхалаборва*, где с 1945 г. добывали вермикулит. Результатом её стало выявление огромных ресурсов апатита, который начали извлекать из руд в 1955 г. Освоение этого месторождения позволило постоянно наращивать объёмы производства, и через десятилетие страна, долгое время бывшая импортёром фосфатов, становится их экспортёром.

В 1961 г. в Африке появляется новый продуцент фосфатов – Того. Добыча фосфоритов на месторождении *Анехо*, расположенном всего в 30 км от главного порта – Ломе, быстро растёт, и уже в 1966 г. страна занимает третье место в Африке и шестое – в мире. В середине 1960-х гг. начинается освоение апатитового месторождения *Дорова* в Зимбабве.

Из всех североафриканских государств лишь в Марокко заметно растёт добыча фосфоритов (в 2 раза за 1950–60 гг., ещё в 1,5 раза за 1961–70 гг.), хотя страна и уступила второе место в мире Советскому Союзу. В Тунисе добыча с конца 1940-х до начала 1960-х гг. стабильно находилась на уровне 1,8–2,2 млн т, что было меньше, чем в 1920-х гг. Только после проведения комплекса мероприятий, направленных на реконструкцию и расширение добывающих и обогащательных мощностей, а также повышение содержания пентоксида фосфора в концентратах, выпуск их стал расти. Добыча фосфоритов в Алжире достигла 764 тыс. т в 1955 г., после чего сократилась в 10 раз к 1964 г., вследствие истощения главного месторождения – *Эль-Куиф*. Спустя два года вступил в строй рудник на крупнейшем алжирском месторождении *Джебель-Онк*, что позволило значительно увеличить объёмы производства.

Одно из последних крупных открытий фосфатного сырья произошло в 1963 г. в Западной Сахаре, где было обнаружено уникальное месторождение фосфоритов *Бу-Краа*, входящее в шестёрку крупнейших в мире. В 1971 г. вводится в эксплуатацию карьер проектной мощностью 10 млн т руды в год (а руда здесь содержит не менее 30% P_2O_5), который никогда не был загружен даже на треть. В 1975 г. добыча фосфоритов составила 2,7 млн т, после чего рудник фактически простаивал в течение 10 лет (добыча осуществлялась эпизодически) из-за военных конфликтов.

Новый этап для фосфатной промышленности Африки наступает в 1970-е гг. Достижения НТР сделали возможным перевозку фосфорной кислоты на специальных судах. В африканских странах, прежде всего в Тунисе и Марокко, вступают в строй заводы по производству фосфорной кислоты на экспорт. Торговля этим продуктом значительно выгоднее, чем концентратами, так как снижаются затраты на транспортировку (не надо возить пустую породу), импортёр избавляется от значительного количества отходов (фосфогипса) и потребляет продукт, не содержащий вредные примеси (в т.ч. уран). Строительство заводов по производству фосфорной кислоты и фосфорных удобрений позволило Марокко и Тунису значительно увеличить добычу фосфатов во второй половине 1970-х – 1980-е гг., в то время как в остальных африканских странах этого не произошло. Для Марокко возможность экспорта кислоты была особенно важна, так как его фосфориты содержали повышенное количество урана, что снижало их привлекательность для импортёров из экономически развитых стран, где всё большее внимание уделялось охране окружающей среды.

СССР. Добыча фосфатов в СССР непрерывно возрастала, а его доля в мировом итоге в 1970–1980-х гг. колебалась от $\frac{1}{5}$ до $\frac{1}{4}$. За 1950–1960 гг. она увеличилась в 3,2 раза, за следующее десятилетие – в 2,9 раза и ещё почти в 2 раза в 1971–1985 гг. В 1986–90 гг. объём производства фосфатов находился в пределах 40–43 млн т, причём наибольшей величины он достиг в 1988 г. Всё это время главным видом фосфатного сырья были апатитовые руды, на которые приходилось $\frac{2}{3}$ выпуска товарной продукции.

В конце 1940-х гг. добычу фосфатов в Советском Союзе производили несколько предприятий, расположенных преимущественно в Европейской части страны:

- 1) ПО «Апатит» (*Хибинские* месторождения);
- 2) Подмосковский химический комбинат (*Егорьевское* месторождение);
- 3) ПО «Каратау» (месторождения одноименного бассейна);
- 4) Брянский фосфоритовый завод (*Полпинское* месторождение);
- 5) ПО «Эстонфосфорит» (месторождение *Маарду*);
- 6) Верхнекамский фосфоритовый рудник (*Вятско-Камское* месторождение).

В 1948 г. было открыто крупное *Кингисеппское* месторождение фосфоритов в Ленинградской области с очень низким содержанием пентоксида фосфора в руде (в среднем около 7%). Его разработка началась лишь в 1960-е гг., когда был принят курс на более широкое использование местного фосфорсодержащего сырья для нужд сельского хозяйства. В некоторых областях организовывалась добыча низкосортных фосфоритов, которые перерабатывались в фосфоритную муку и вносились на поля в близлежащих районах. Помимо уже упомянутой Ленинградской области, фосфориты начали добывать также в Курской, Калужской и Тульской областях. В последних двух добыча прекратилась уже к началу 1970-х гг.

Для удовлетворения растущих потребностей среднеазиатских республик – главных потребителей фосфорных удобрений в стране – проводилось наращивание мощностей ПО «Каратау». Высокое потребление этого вида удобрений в Средней Азии объясняется специализированном на выращивании хлопка растениеводстве, где их применение очень эффективно.

В 1950–1960-х гг. были существенно расширены мощности ПО «Апатит». В 1951 г. был введён строй Юкспорский рудник, в 1954 г. – Расвумчоррский, возросла мощность Кировского рудника. На базе крупнейшего в Хибинах месторождения *плато Расвумчорр*, где залегают самые богатые руды, в 1964 г. вводится в эксплуатацию Центральный рудник – крупнейший в мировой горнохимической промышленности. Он стал первым рудником открытого типа в Хибинах. Его мощность к середине 1980-х гг. достигла почти 30 млн т, в результате чего карьер «Центрального» вошел в десятку крупнейших в мире по объёмам добычи руды. Кировский рудник, в состав которого вошел Юкспорский, в начале 1980-х гг. достиг максимального уровня добычи в 20 млн т руды, но ввиду меньшего, чем на других рудниках содержания пентоксида фосфора, его вклад в производство концентрата был ниже. В 1981 г. выдал первую руду мощный рудник Восточный, где началась отработка открытым способом месторождений *Коашвинское* и *Ньоркпахское*.

В 1976 г. начался выпуск апатитового концентрата Ковдорским ГОКом, который с 1962 г. разрабатывал одноименное месторождение апатит-магнетитовых руд. Их производство составляло в 1980-х гг. 1,5–1,8 млн т в год и предназначалось полностью для внутреннего потребления. По качеству они уступали хибинским (37,5% P_2O_5 против 39,5% соответственно), но превосходили любые зарубежные фосфоритовые концентраты.

В 1975 г. в *Актюбинском бассейне* на западе Казахстана было начато строительство Чилисайского ГОКа. Оно затянулось, и первая очередь его, проектной мощностью 5 млн т руды и 1,4 млн т концентрата, была введена в строй только в 1987 г.

Азия. До середины XX в. в Азии было всего два относительно крупных продуцента фосфатного сырья – Япония и о. Рождества. Суммарный вклад азиатских стран в мировую добычу был невелик и составлял несколько процентов. В первые послевоенные годы доля Азии составляла всего доли процента, что явилось следствием сильного ущерба, нанесённого отрасли боевыми действиями.

В конце 1940-х – начале 1950-х гг. единственным крупным продуцентом фосфатов в Азии являлся о. Рождества. Добыча фосфоритов в Иордании, где в середине 1930-х гг. были выявлены значительные их ресурсы, разработка которых началась во время войны, росла очень медленно. Также обстояли

дела и в Израиле. Это объясняется практически полным отсутствием спроса на фосфаты со стороны азиатских стран. Фосфатная продукция о. Рождества шла на постоянно растущий рынок Австралии, а Иордания и Израиль были не в состоянии конкурировать с североафриканскими странами на европейском рынке.

С середины 1950-х гг. фосфатная промышленность Азии росла среднемировыми темпами, поэтому её доля практически не менялась. В число крупных продуцентов вошли две новые страны – КНР и Вьетнам. В КНР добыча осуществлялась на многочисленных мелких фосфоритовых рудниках в южной и восточной частях страны и предназначалась исключительно для внутреннего потребления. Во Вьетнаме с помощью СССР был построен крупный горнохимический комбинат на базе апатитового месторождения *Лаокай*. Выпускаемый на нём высококачественный концентрат (35–40% P_2O_5) в значительной мере шёл на экспорт.

Положение резко изменилось в середине 1970-х гг. после первого энергетического кризиса и последовавшего за ним бурного развития некоторых азиатских стран, что ознаменовало собой начало формирования нового крупного рынка – азиатского. Быстрыми темпами стала увеличиваться добыча фосфатного сырья в Иордании, Израиле, Сирии, Индии и, особенно, Китае. Именно КНР стала обеспечивать основную часть прироста добычи в Азии. Страна, ещё в первой половине 1970-х гг. замыкавшая десятку ведущих продуцентов фосфатного сырья с объёмом добычи примерно 1,5 млн т в год, менее чем через десять лет прочно заняла четвёртое место в мире, а по уровню добычи была гораздо ближе к лидирующей тройке, нежели к остальным странам первой десятки.

Южная Америка. Фосфатная промышленность Южной Америки, начиная с конца 1950-х гг., определялась состоянием этой отрасли в Бразилии – главным продуцентом фосфатов в регионе. Остальные страны – Перу, Чили, Венесуэла, Колумбия – уступали ей в десятки раз и потому не могли оказать сколько-нибудь значительного влияния на удельный вес Южной Америки в мировом производстве фосфатного сырья.

До начала 1970-х гг. в Бразилии добывались преимущественно фосфориты. Но вследствие невысокого качества и значительного истощения разрабатывавшихся месторождений, добыча их в 1960-е гг. сильно сократилась (с 900 до 200 тыс. т). В результате доля Южной Америки упала с 3% в конце 1950-х гг. до десятых долей процента в конце 1960-х гг. Лишь после начала интенсивной эксплуатации апатитовых месторождений (*Жакупиранга, Араша, Тапира*) добыча фосфатов в Бразилии стала быстро расти, и страна вернулась в число ведущих мировых производителей этого сырья.

В начале 1950-х гг. в Перу в пустыне Сечура было открыто уникальное фосфоритовое месторождение *Байовар*. На базе его в 1960-е гг. предполагалось построить крупный горнохимический комбинат, который позволил бы стране войти в десятку крупнейших в мире продуцентов фосфатов. Однако сроки строительства постоянно переносились, в результате чего полномасштабное освоение месторождения так и не началось. В конце 1980-х гг. вступил в строй небольшой рудник мощностью менее 200 тыс. т руды в год.

Австралия и Океания. На протяжении рассматриваемого периода доля региона в мировой добыче фосфатов сокращалась, а с середины 1970-х гг. стало наблюдаться и снижение объёмов добычи. Связано это было с истощением месторождений на островах Океании, где добыча фосфоритов достигла максимума в 1974 г., после чего стала падать. В 1980-х гг. фосфориты добывались лишь в Науру.

В Австралии в 1970-х гг. произошло резкое увеличение объёмов добычи (14 тыс. т в 1970 г., 500 тыс. т в 1978 г.) за счёт освоения крупнейшего в стране месторождения *Дачесс* в фосфоритовом бассейне Джорджина, открытом в 1966 г. Но уже в 1980 г. разработка его была прекращена из-за сложности технологии обогащения низкосортных руд.

Европа. Долгое время добыча фосфатов в Европе велась на очень незначительном уровне в 100–250 тыс. т в год. До конца 1950-х гг. основным продуцентом в регионе была Франция, после чего её

сменила Польша. В небольших количествах фосфаты добывали Испания (до 1960 г.), Бельгия (до 1969 г.), Югославия (до начала 1980-х гг.).

Положение изменилось в 1980-е гг. К тому времени добыча в вышеперечисленных странах практически прекратилась, но в 1978–79 гг. началось производство апатитового концентрата в Швеции (из хвостов обогащения железных руд) и Финляндии (из руд комплексных апатит-редкометалльных месторождений). В результате за 10 лет добыча фосфатов в Европе выросла в 3 раза, а её доля в мире – в 2 раза (при этом она оставалась незначительной).

Таблица 11. Региональная структура добычи фосфатов в 1950–1988 гг.

	1950 г.		1960 г.		1970 г.		1980 г.		1988 г.	
	млн т	%	млн т	%	млн т	%	млн т	%	млн т	%
Мир в целом	22,8	100	41,8	100	85,8	100	147,4	100	167,8	100
СССР	2,4	10,5	7,3	17,4	21,1	24,7	32,4	22,0	42,6	25,4
Зарубежная Европа	0,17	0,8	0,25	0,6	0,17	0,2	0,27	0,2	0,9	0,5
Зарубежная Азия	0,4	1,8	2,1	5,0	6,0	7,0	22,0	14,9	29,4	17,6
Африка	6,5	28,7	11,2	26,8	20,3	23,6	33,2	22,5	42,4	25,3
Северная Америка	11,4	50,0	17,9	42,9	35,3	41,1	54,8	37,2	46,2	27,6
Южная Америка	0,15	0,7	1,0	2,3	0,3	0,4	2,6	1,8	4,6	2,7
Австралия и Океания	1,7	7,6	2,1	5,0	2,7	3,1	2,1	1,4	1,6	0,9

Составлено по: 3, 5, 8, 10–12, 16, 17, 20–23, 26–28, 31, 34.

Можно выделить несколько наиболее важных изменений в региональной структуре добычи фосфатного сырья:

- ❖ к концу 1980-х гг. три региона имели примерно одинаковую долю в мировой добыче (чуть больше $\frac{1}{4}$), в то время как в 1950 г. один регион – Северная Америка – давал половину мировой продукции, а два первых обеспечивали $\frac{4}{5}$ её;
- ❖ почти в 2 раза снизилась доля Северной Америки, несмотря на то, что объёмы добычи выросли;
- ❖ в число ведущих фосфатодобывающих регионов выдвинулась Азия, доля которой возросла в 10 раз;
- ❖ утратила былую роль в мировой фосфатной промышленности Австралия и Океания (7,6% в 1950 г., 0,9% в 1988 г.);
- ❖ СССР по объёмам добычи в 1970–1980-е гг. сравнялся с Африкой, а в отдельные годы даже превосходил её. Его доля в добыче фосфатов достигла $\frac{1}{4}$, при этом Советский Союз давал не менее $\frac{2}{3}$ мировой добычи апатита.

На протяжении рассматриваемого периода фосфатная промышленность мира в целом, а также отдельных стран и регионов, развивалась под действием группы факторов:

- ▶ *ёмкость рынков*. Ограниченная ёмкость европейского рынка не позволяла Африке увеличить свою долю в мировой добыче фосфатов до середины 1970-х гг. Формирование быстрорастущего азиатского рынка привело к существенному увеличению роли Азии в фосфатной промышленности мира;
- ▶ *достижения НТП*. Возможность экспорта фосфорной кислоты морским путём позволила некоторым странам, прежде всего Марокко и Тунису, увеличить объёмы добычи фосфатов. Появление экономически эффективных технологий извлечения апатита из комплексных руд позволило Бразилии, ЮАР и Финляндии стать крупными продуцентами фосфатного сырья;
- ▶ *охрана окружающей среды*. Многие страны стали отказываться от импорта фосфатов с низким содержанием пентоксида фосфора, пусть и по более низким ценам. При получении фосфорной кислоты – полупродукта для производства удобрений и фосфорных соединений – образуется значительное количество фосфогипса, утилизация которого затруднена.

Выход его обратно пропорционален содержанию пентоксида фосфора в концентратах. Часть стран вообще отказалась от импорта фосфатов, переориентировавшись на закупку фосфорной кислоты и удобрений;

- ▶ *истощение запасов.* Наиболее сильное воздействие этого фактора испытали островные государства и территории. В одних в результате многолетней эксплуатации запасы фосфатов были полностью исчерпаны. В других сильное истощение месторождений обусловило резкое падение объёмов добычи.

В торговле фосфатами в 1950–1980-х гг. можно выделить два этапа, границей между которыми будет вторая половина 1970-х гг. Первый этап характеризовался непрерывным увеличением объёмов торговли фосфатным сырьём, которые превысили в 1970-е гг. отметку в 50 млн т. Крупнейшими экспортёрами его были США, Марокко и СССР. В первой половине 1970-х гг. США и Марокко экспортировали более 10 млн т фосфоритов в год, вывоз апатитового концентрата из Советского Союза равнялся 6–6,5 млн т ежегодно. Ведущими импортёрами по-прежнему оставались европейские государства, Япония, Австралия, к которым прибавились Канада, КНР, ЮАР.

На втором этапе происходило неуклонное снижение экспорта фосфатов. Вызвано это было увеличением экспорта из добывающих стран готовой продукции (фосфорсодержащих удобрений) и, особенно, полупродукта – фосфорной кислоты. Её перевозка на морских судах стала возможной в 1970-х гг. благодаря достижениям НТП. Спрос на фосфорную кислоту был стабильно высоким, а прибыльность экспорта – гораздо выше по сравнению с концентратами. За 1979–89 гг. мировой экспорт фосфатов снизился с 55 до 43 млн т. Крупнейшим экспортёром, с большим отрывом от остальных стран, стало Марокко, которое до середины 1970-х гг. несколько уступало США. Соединённые Штаты в 1980-х гг. сократили экспорт в 1,6 раза, в результате чего оказались по этому показателю на втором месте. Советский Союз по-прежнему занимал третье место в мире по экспорту фосфатов, однако в конце 1980-х гг. вывоз апатитового концентрата был несколько меньше, чем в 1970-х гг. Крупными экспортёрами также были Иордания, Того, Сенегал, Сирия, Науру.

3.6. ФОСФАТНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ МИРА В 1990-Е ГГ.

Начало 1990-х гг. – самый трудный период в истории отрасли. Крушение социалистического лагеря, распад СССР, тяжелейший экономический кризис в странах Восточной Европы и, особенно, в бывших союзных республиках, «перегрев» экономики Китая – всё это вызвало колоссальное сокращение спроса на фосфатное сырьё и, как следствие, значительное падение объёмов его добычи. За 1989–93 гг. добыча фосфатов в мире сократилась почти на треть, или 52 млн т. Темпы уменьшения объёмов добычи росли с каждым годом и в 1993 г. составили 17%. Уровень производства фосфатного сырья в 1993 г. соответствовал уровню 1977 г.

Только в 1994 г. рост спроса на фосфатную продукцию в развивающихся странах, прежде всего, Индии, КНР, Мексики, Бразилии, Индонезии, превысил уменьшение спроса со стороны других потребителей, в результате чего добыча фосфатного сырья в мире стала расти. К 1997 г. она увеличилась до 143 млн т, что, однако, значительно ниже уровня 1980-х гг. В самом конце 1990-х гг. фосфатная промышленность вновь находилась в неустойчивом состоянии.

Основные причины неопределённости состояния отрасли в конце 1990-х гг.:

- снизились темпы роста потребления фосфатной продукции в Китае и Индии;
- некоторые крупные потребители фосфатов – Бразилия, Мексика, страны Юго-Восточной Азии – испытали более или менее тяжёлые экономические кризисы;

- в экономически развитых странах всё большую силу набирает движение за производство экологически чистой сельскохозяйственной продукции – с ограниченными дозами внесения минеральных удобрений или вообще без их применения;
- экономический рост в республиках бывшего СССР пока вызвал лишь незначительное увеличение спроса на фосфатную продукцию с их стороны.

В 1998 г. добыча фосфатов в мире немного увеличилась, в 1999–2000 гг., по предварительным данным, сократилась.

На протяжении 1990-х гг. не происходило роста мировых мощностей по добыче фосфатов, чего в мирное время никогда ранее не наблюдалось. Ввод новых относительно крупных рудников в Тунисе, Индии, Египте, КНР был компенсирован закрытием ряда предприятий в США, Марокко, Иордании и на территории бывшего СССР.

В географии добычи фосфатов за указанный период произошли сильные изменения. Почти в 3 раза снизилась доля стран СНГ, которая в середине 1990-х гг. находилась на уровне конца 1930-х гг., что было вызвано, прежде всего, сокращением внутреннего потребления. Значительно увеличилась доля Азии, которая обогнала Африку и уступает теперь лишь Северной Америке. Подавляющая часть прироста добычи здесь – а это единственный регион, где она почти непрерывно возрастала – обеспечена Китаем. Ориентация на собственный рынок позволила Азии и нарастить добычу, и повысить свою роль в мировой фосфатной промышленности.

Таблица 12. Региональная структура добычи фосфатов в 1988–1997 гг.

	1988		1993		1997	
	млн т	%	млн т	%	млн т	%
Мир в целом	167,8	100	115,8	100	143,0	100
Территория СССР	42,6	25,4	16,0	13,9	13,0	9,1
Зарубежная Европа	0,9	0,5	0,6	0,5	0,7	0,5
Зарубежная Азия	29,4	17,6	27,5	23,8	40,5	28,3
Африка	42,4	25,3	31,0	26,8	39,3	27,5
Северная Америка	46,2	27,6	35,8	31,0	44,3	31,0
Южная Америка	4,6	2,7	3,5	2,9	4,7	3,3
Австралия и Океания	1,6	0,9	0,6	0,6	0,5	0,3

Составлено по: 2, 3, 11, 12, 21, 22, 27, 28, 30, 31, 34.

В то же время изменения в расположении стран в первой десятке не столь значительные, при том что состав её не изменился (табл. 13).

Таблица 13. Ведущие страны мира по добыче фосфатов в 1988–1997 гг., млн т

1988 г.		1993 г.		1997 г.	
США	45,4	США	35,6	США	43,6
СССР ¹	42,6	Марокко ²	18,2	КНР	24,7
Марокко ²	25,0	КНР	15,5	Марокко ²	23,1
КНР ³	13,5	Россия	11,9	Россия	12,0
Иордания	7,0	Тунис	5,5	Тунис	7,1
Тунис	6,1	Иордания	4,1	Иордания	5,9
Бразилия	4,3	Казахстан	4,1	Бразилия	4,3
Израиль	3,5	Израиль	3,7	Израиль	4,1
Того	3,5	Бразилия	3,4	ЮАР	2,7
ЮАР	2,9	ЮАР	2,5	Того	2,6
Мир в целом	167,8	Мир в целом	115,8	Мир в целом	143,0

¹ В том числе Россия – 30 млн т, Казахстан – 12,3 млн т.

² Включая Западную Сахару (менее 1 млн т).

³ Оценка.

Составлено по: 2, 3, 11, 12, 21, 22, 30, 31, 34.

Торговля фосфатами в 1990-х гг. находилась в пределах 27–32 млн т в год (табл. 14).

Таблица 14. Ведущие страны-экспортёры фосфатов в 1995 и 1998 гг.

	1995 г.			1998 г.	
	тыс. т	%		тыс. т	%
Мир в целом	31800	100	Мир в целом	32106	100
Марокко	9420	29,6	Марокко	11732	36,5
Иордания	3879	12,2	Россия	3839	12,0
Россия	3165	10,0	Иордания	3736	11,6
США	3090	9,7	Того	2243	7,0
Того	2652	8,3	КНР	2150	6,7
Израиль	1964	6,2	Сирия	1884	5,9
Сирия	1447	4,6	Израиль	1540	4,8
ЮАР	1408	4,4	Алжир	1150	3,6
Тунис	1327	4,2	Тунис	951	3,0
КНР	958	3,0	ЮАР	846	2,6

Составлено по: 2, 30.

Крупнейшими импортёрами фосфатов в середине 1990-х гг. были Мексика, Испания, Нидерланды, Польша, США, Бельгия, Республика Корея (от 1,6 до 2,2 млн т в год каждая). В меньших объёмах (от 0,7 до 1,3 млн т) фосфатное сырьё закупали Франция, Канада, Австралия, Узбекистан, Япония, Индонезия, Турция, Новая Зеландия и Украина.

Особо следует отметить изменение роли США в мировой торговле фосфатами. Эта страна, долгое время бывшая одним из ведущих экспортёров этого товара, с 1997 г. является его нетто-импортёром. Во второй половине 1990-х гг. страна входит в первую тройку по объёмам импорта фосфатов. Экспорт же их, сократившись за 1996–97 гг. более чем в 9 (!) раз, не превышает в последние годы 0,3 млн т, что меньше показателей столетней давности.

3.7. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОСФАТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ОСНОВНЫХ СТРАН-ПРОДУЦЕНТОВ В КОНЦЕ 1990-х гг.

В **США** основным районом добычи фосфоритов по-прежнему остается штат Флорида, хотя доля его снижается и в настоящее время не превышает 60%. Наиболее богатые месторождения в значительной степени выработаны, поэтому в эксплуатацию вовлекаются всё более бедные руды, требующие больших затрат на добычу и обогащение. Основные месторождения – *Центральная Флорида, Северная Флорида, Сент-Огастин, Северо-Центральная Флорида*. Действуют более 10 карьеров.

Второй по значению район добычи – Северная Каролина, где разрабатывается месторождение *Ли-Крик*. Северная Каролина – самый перспективный район для фосфатной промышленности США, ввиду наличия больших запасов и благоприятных горно-геологических условий для их эксплуатации.

Добыча фосфоритов также производится на месторождениях *Смоки-Каньон, Гей, Сода-Спрингс, Мейби-Каньон, Генри* (штат Монтана) и *Вернал* (Юта). Все они разрабатываются открытым способом.

Крупнейшими компаниями-производителями являются «IMC Phosphates MP Inc.» (эксплуатирует месторождения во Флориде), «PCS Phosphate Co.» (Северная Каролина, Флорида), «Cargill Fertilizer, Inc.», «CF Industries, Inc.» (обе – Флорида). Добычу осуществляют также «Agrium Inc.», «Astaris, L.L.C.», «Monsanto Co., Inc.», «J.R. Simplot Co.» (все – Айдахо), «SF Phosphates, Ltd. Co.» (Юта).

В **КНР** производится добыча и фосфоритов, и апатита; на последний приходится не более $\frac{1}{5}$ товарной добычи. Она осуществляется 180 рудниками на нескольких десятках месторождений, расположенных в южных и восточных провинциях. Главные добывающие провинции – Юньнань, Гуйчжоу, Ху-

бэй, Цзянси. Основная часть добычи обеспечивается фосфоритовыми месторождениями *Куньян, Лэйбо, Хэфын, Чжуцзяфу, Шимынь* и апатитовым месторождением *Сусун*.

В **Марокко** примерно $\frac{2}{3}$ добычи приходится на месторождение *Хурибга* (95% – открытым способом). Менее $\frac{1}{5}$ товарных фосфоритов дают рудники месторождения *Юсуфия* (90% – подземная добыча). Чуть больше 10% производства обеспечивают карьеры на месторождении *Бен-Герир* – самые новые марокканские рудники, введенные в строй в 1980-х гг. Около 5% даёт карьер месторождения *Бу-Краа* в Западной Сахаре, которая с 1979 г. находится под управлением Марокко. Вся добыча в стране осуществляется компанией «*Group Office Cherifien des Phosphates*» («ОСР»).

В **России** подавляющая часть производства товарных фосфатов (96–98%) приходится на апатитовый концентрат. Основной их продуцент в России и мире – это ОАО «Апатит» (Мурманская обл.). Добыча апатитовой руды осуществляется двумя открытыми рудниками (Центральный и Восточный) и двумя подземными (Кировский и Расвумчоррский). Наиболее богатая руда добывается на первых двух, но для поддержания постоянства содержания пентоксида фосфора в руде, поступающей на обогатительные фабрики (а это является необходимым условием их нормальной работы), эксплуатируются и подземные рудники. В ближайшие несколько лет, в связи с обострившимися экологическими проблемами и значительным исчерпанием запасов, будет закрыт карьер Центрального рудника, более 20 лет дававшего наибольшее количество руды на предприятии за счёт разработки месторождения *плато Расвумчорр*. После этого основную часть добычи будет обеспечивать рудник Восточный, эксплуатирующий месторождения *Кошвинское* – самое крупное по величине оставшихся запасов из разрабатываемых – и *Ньоркпахкское*. Уже сейчас там ведутся работы по расширению производственных мощностей.

«Апатит» выпускает самое высококачественное в мире фосфатное сырьё – концентрат с содержанием не менее 39% пентоксида фосфора, содержащегося преимущественно в легкоусвояемой растении форме, что значительно снижает расход сырья на производство 1 т удобрений и количество образующихся отходов. Кроме того, концентрат содержит значительное количество редких металлов – около 20 их присутствуют в нём в концентрациях, превышающих аналогичные показатели для разрабатываемых месторождений. Поэтому многие европейские страны покупают отечественный апатитовый концентрат прежде всего как чрезвычайно дешёвый источник получения редких металлов. К сожалению, в нашей стране пока нет технологий, позволяющих самостоятельно извлекать эти компоненты из концентрата.

Примерно 10–15% производства товарных фосфатов в стране приходится на апатитовый концентрат Ковдорского ГОКа. Ещё 2–3% дают ОАО «Фосфорит», разрабатывающее *Кингисептское* месторождение (Ленинградская обл.), и ОАО «Верхнекамский фосфоритный рудник», эксплуатирующее *Вятско-Камское* месторождение (Кировская обл.).

Добычу фосфоритов в **Тунисе** производит компания «*Cie des Phosphates de Gafsa*». Основной район находится рядом с г. Гафса – месторождения *Метлави, М'Рата, Редееф, Муларес, М'Дилла, Секиб, Кеф-эш-Шваир*. Открытым способом разрабатывается только последнее месторождение. В небольшом объёме добываются фосфориты на месторождении *Кальа-Джерда* в районе г. Кеф.

В **Иордании** фосфориты добываются открытым способом на месторождениях *Эль-Хаса, Эр-Русейфа, Эйн-Яхав* (здесь есть ещё и подземный рудник) и *Эш-Шидия*. Первое из них сильно истощено, и, возможно, в ближайшие несколько лет его разработка прекратится. Рудники принадлежат компании «*Jordan Phosphate Mines Co. Ltd.*».

Бразилия является третьим в мире, после России и КНР, производителем апатита. Основную часть его дают месторождения *Араша* и *Тапира* в штате Минас-Жерайс. В меньших объёмах добывают апатит на месторождении *Жакупиранга* и фосфориты на месторождении *Патус-ди-Минас*.

В **Израиле** компания «*Rotem Amfert-Negev Group*» добывает фосфориты, преимущественно подземным способом, на месторождениях *Орон, Арад* и *Зин*.

В **ЮАР** главным производителем фосфатов является компания «Phoskor». Она выпускает высококачественный апатитовый концентрат, получаемый при переработке комплексных руд месторождения *Пхалаборва*, расположенного на севере страны в провинции Трансвааль. В небольших количествах добываются фосфориты на месторождении *Лангебан* близ Кейптауна.

Добычей фосфоритов в **Того** занимается компания «Office Togolaise des Phosphates». Ввиду высокого содержания в них кадмия, в начале 1990-х гг. компания потеряла значительную часть рынка сбыта в Европе и была вынуждена сократить добычу. Лишь после переориентации на Канаду, Бразилию и ЮАР, добыча в стране стала расти. Главный район добычи – месторождение *Анехо*.

В **Сирии** фосфориты добывают на месторождениях *Восточное* и *Кнейфис* (открытым способом). Их разработку ведет «General Company of Phosphate and Mines».

В **Сенегале** действуют две фосфатодобывающие компании – «Cie Senegalaise des Phosphates de Taiba» и «Cie Senegalaise des Phosphates de Thies». Первая разрабатывает открытым способом месторождение *Тайба*, вторая – *Тиес*. Более 90% добычи обеспечивает месторождение *Тайба*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фосфатное сырьё практически полностью потребляется в химической промышленности. Но главной конечной сферой его использования было и остаётся сельское хозяйство. В виде минеральных удобрений и кормовых добавок туда поступает 85% добытых фосфатов. Без них невозможно интенсивное растениеводство и животноводство, способное стабильно удовлетворять потребности человечества в продуктах питания. Это особенно актуально в наше время, когда население земного шара ежегодно увеличивается на десятки миллионов человек.

Фосфатная промышленность опирается на мощнейшую сырьевую базу. Только разведанных запасов фосфатных руд – фосфоритов и апатитовых руд – при нынешних объёмах добычи хватит более чем на 400 лет. Обеспеченность общими запасами, которые в конце 1990-х гг. превысили 200 млрд т, в 3,5 раза выше.

Около половины мировых ресурсов фосфатного сырья приходится на Африку. Северная Америка, Азия и республики бывшего СССР обладают примерно одинаковой долей в мировых запасах – от 14 до 16%. Если говорить о странах, то безусловным лидером является Марокко, за которым следуют США, КНР, Казахстан и Россия.

Мировая фосфатная промышленность динамично развивалась до 1988 г., когда добыча фосфатов достигла 170 млн т. Затем в течение пяти лет она находилась в состоянии кризиса. И, несмотря на то, что отрасль преодолела его, она по-прежнему находится в неустойчивом состоянии. Во второй половине 1990-х гг. добыча фосфатов в мире составляла в среднем 140 млн т, что значительно ниже уровня 1980-х гг.

Ввиду наличия развитой сырьевой базы у большого числа стран, развитие их фосфатной промышленности определяется, и определялось, спросом со стороны конкретных потребителей. С середины 1990-х гг. они разделились на две четкие группы:

- 1) *потребители с растущим спросом.* Это главные развивающиеся страны, создающие интенсивное сельское хозяйство в основном для обеспечения потребностей быстрорастущего населения;
- 2) *потребители с сокращающимся спросом.* Это экономически развитые страны, стремящиеся к повышению экологичности своего сельскохозяйственного производства, а значит уменьшению уровня его химизации.

Именно соотношение ролей этих двух групп определяло динамику мировой добычи фосфатов с 1994 г. В ближайшем будущем такое положение, по-видимому, сохранится.

ИСТОЧНИКИ

1. Алисов Н. В., Хорев Б. С. Экономическая и социальная география мира (общий обзор): Учебник. М.: Гардарики, 2000.
2. Ангелов А. И., Левин Б. В., Черненко Ю. Д. Фосфатное сырьё. М.: Недра, 2000.
3. Битков Г. М., Чернышёв А. К., Аверр Д. Л. Промышленность минеральных удобрений республик бывшего СССР. М.: Агрохим-бизнес, 1994.
4. Быховер Н. А. Распределение мировых ресурсов минерального сырья по эпохам рудообразования. М.: Недра, 1984.
5. Быховер Н. А. Экономика минерального сырья. М.: Недра, 1969.
6. Войлошников В. Д., Войлошникова Н. А. Книга о полезных ископаемых. М.: Недра, 1991.
7. Вольф М. Б., Клупт В. С. Статистический справочник по экономической географии капиталистического мира. Л.: Государственное социально-экономическое издательство, 1937.
8. Вольф М. Б., Клупт В. С. Статистический справочник по экономической географии стран капиталистического мира. М.: Издательство социально-экономической литературы, 1959.
9. Вольф М. Б., Мёбус Г. А. Статистический справочник по экономической географии СССР и других государств. Государственное издательство, 1926.
10. География промышленности зарубежных социалистических стран Европы / Под ред. Н. В. Алисова. М.: Изд-во МГУ, 1983.
11. Горная энциклопедия, тт. 1–5. М.: Советская энциклопедия, 1984–1991.
12. Ежегодники Большой Советской Энциклопедии, 1970–1990. М.: Советская энциклопедия, 1971–1991.
13. Калинина Т. «Апатит» – это соль всей земли. // «Эксперт», № 37, 1995.
14. Козаренко А. Е. Апатит-нефелиновые месторождения Хибин. // газета «География», № 4, 2001.
15. Мельникова М. В., Мухсинова Л. Х. География промышленности фосфорных удобрений в СССР. // Вопросы географии, сб. № 72. Моск. филиал Геогр. общ-ва СССР. М.: Мысль, 1967.
16. Народное хозяйство Казахстана в 1985 г. Алма-Ата: Казахстан, 1986.
17. Народное хозяйство СССР в 1965 г. М.: Статистика, 1966.
18. Народное хозяйство СССР в 1974 г. М.: Статистика, 1975.
19. Народное хозяйство СССР в 1980 г. М.: Финансы и статистика, 1981.
20. Производство и потребление минеральных удобрений, фосфора, фосфорной и серной кислот и борных продуктов в зарубежных странах. М.: 1964.
21. Промышленность России. М.: Госкомстат России, 1998.
22. Промышленность СССР. М.: Информационно-издательский центр, 1990.
23. Розин М. С. География горнодобывающей промышленности капиталистического мира. М.: Географгиз, 1962.
24. Ферсман А. Е., Коган Б. И. Минеральное сырьё зарубежных стран. М.-Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1947.
25. Фёдоров С. Г. ОАО «Апатит». // «Эксперт», № 35, 2001.
26. Фриденсбург Ф. Экономика горной промышленности мира. М.: Недра, 1968.
27. Экономика химической промышленности капиталистических стран. М.: Химия, 1989.
28. Экономическая география зарубежных социалистических стран Азии: Учебник / Под ред. Н.В. Алисова, Э. Б. Валева. М.: Изд-во МГУ, 1988.
29. Экономическая география России: Учебник / Под ред. В. И. Видяпина. М.: Инфра-М, Российская экономическая академия, 1999.

30. Бюллетень иностранной коммерческой информации за 1986, 1992, 1994–2001 гг.
31. China Statistical Yearbook, 1998. China Statistical Publishing House, 1998.
32. Statistical Summary of the Mineral Industry. Production, Imports and Exports. 1942–1948. London: His Majesty's Stationery Office, 1950.
33. The Mineral Industry, its Statistics, Technology and Trade in the United States and Other Countries to the end of 1901. New York and London: The Engineering and Mining Journal (Inc.), 1902.
34. U. S. Geological Survey: [Electronic Resource]. Mode of access: <http://www.usgs.gov>.