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

ИНФОМАЙН
исследовательская группа

www.infomine.ru

Обзор рынка ванадия и ванадийсодержащей продукции в России, СНГ и мире

6 издание

Москва
февраль 2021

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: http://www.infomine.ru/research/2/7

Общее количество страниц: 100 стр.
Стоимость отчета – 96 000 рублей

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация **8**

Введение **10**

1. Краткая характеристика мирового рынка ванадия (2010-2019 гг.) **11**

2. Минерально-сырьевая база ванадия в СНГ **26**

3. Производство ванадия и его продуктов в СНГ **31**
3.1. Технология производства ванадия и его продуктов 31
3.2. Требования к качеству ванадиевых продуктов 36
3.3. Добыча и переработка ванадиевого сырья в СНГ (2000-2020 гг.) 39
3.4. Современное состояние основных производителей ванадиевого сырья 46
АО «ЕВРАЗ Качканарский ГОК» *46*
АО «Первоуральское РУ» (ООО «Уралтрубпром») *52*
ОАО «Святогор» *54*
3.5. Производство товарной ванадиевой продукции (2000-2020 гг.) 57
3.6. Текущее состояние основных производителей ванадийсодержащей продукции 60
АО «Евраз Ванадий Тула» *60*
АО «Чусовской металлургический завод» *65*
АО «Уралредмет» *68*

4. Внешнеторговые операции с ванадиевой продукцией в СНГ в 1998-2020 гг. **73**
4.1. Россия 73
Ванадиевое сырье *73*
Пентоксид ванадия *74*
Феррованадий *79*
Ванадий металлический и ванадий-алюминиевые лигатуры *83*
4.2. Другие страны СНГ 85

5. Цены на ванадиевую продукцию **87**
5.1. Анализ экспортно-импортных цен на ванадиевую продукцию в России в 2001-2020 гг. 87
5.2. Внутренние цены на ванадиевую продукцию в РФ 89

6. Потребление ванадия в России в 2000-2020 гг. **91**

7. Прогноз развития рынка ванадия в России до 2030 г. 97

Приложение. Контактная информация предприятий-производителей ванадия в России 100

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1. Мировые запасы ванадиевых руд, тыс. т
Таблица 2. Мировая добыча ванадия в 2002-2019 гг., тыс. т (в пересчете на ванадий)
Таблица 3. Мировое производство ванадия в 2008-2019 гг., тыс. т (в пересчете на ванадий)
Таблица 4. Внешнеторговые операции с пентоксидом ванадия в мире в 2010-2019 гг., тыс. т
Таблица 5. Экспорт феррованадия в мире в 2010-2019 гг., тыс. т
Таблица 6. Цены на пентоксид ванадия в 2005-2020 гг., $/кг V_2O_5
Таблица 7. Мировое потребление ванадия в 2008-2019 гг., тыс. т (в пересчете на ванадий)
Таблица 8. Характеристика месторождения ванадийсодержащих руд в РФ
Таблица 9. Требования к качеству ванадиевых шлаков, %
Таблица 10. Требования к качеству феррованадия (1)
Таблица 11. Требования к качеству феррованадия (2)
Таблица 12. Требования к качеству ванадия металлического
Таблица 13. Требования к качеству ванадия электролитического (ТУ 48-4-335-86)
Таблица 14. Добыча ванадиевого сырья предприятиями России в 2013-2020 гг., тыс. т
Таблица 15: Химический состав и марки ванадиевых шлаков ОАО «НТМК»
Таблица 16: Средний химический состав продуктов, выпускаемых Качканарским ГОКом
Таблица 17: Средний химический состав железорудного концентрата, выпускаемого Первоуральским рудоуправлением
Таблица 18. Объемы производства пентоксида ванадия ПАО «Корпорация ВСМПО-Ависма» в 2014-2020 гг., т
Таблица 19. Объем производства феррованадия в России в 2009-2020 гг.
Таблица 20. Объемы выпуска ванадийсодержащей продукции АО «Евраз Ванадий Тула» в 2009-2020 гг., тонн
Таблица 21: Финансовые показатели АО «Евраз Ванадий Тула» в 2012-2019 гг., млн руб.
Таблица 22: Финансовые показатели АО «ЧМЗ» в 2012-2019 гг., млн руб.
Таблица 23: Объемы импорта пентоксида ванадия и производства ванадиевой продукции АО «Уралредмет» в 2014-2020 гг.
Таблица 24: Финансовые показатели АО «Уралредмет» в 2012-2020 гг., млн руб.
Таблица 25: Экспорт ванадиевого шлака производства НТМК по странам в 2014-2020 гг., т*
Таблица 26: Объем и направления экспортных поставок пентоксида ванадия из России в 2001-2020 гг., т

Таблица 27: Объем и направления импортных поставок оксидов и гидроксидов ванадия в Россию в 2001-2020 гг., т
Таблица 28: Основные экспортеры феррованадия в 2014-2020 гг., т
Таблица 29: Объем и направления экспортных поставок феррованадия из России в 2001-2020 гг., т
Таблица 30: Объем и направления импортных поставок феррованадия в Россию в 2001-2020 гг., т
Таблица 31: Объем и направления экспортных поставок металлического ванадия и ванадий-алюминиевых лигатур из России в 2014-2020 гг., т
Таблица 32: Импортные поставки феррованадия в Украину по направлениям в 2012-2019 гг., т
Таблица 33: Импортные феррованадия в Казахстан и Белоруссию в 2012-2019 гг., т
Таблица 34: Экспорт метаванадата аммония Казахстаном в 2015-2020 гг., т
Таблица 35: Импортные цены на пентоксид ванадия по направлениям в 2014-2020 гг., тыс. $/т
Таблица 36: Экспортные цены на феррованадий основных экспортеров в 2014-2020 гг., тыс. $/т
Таблица 37: Цены на различные виды ванадиевой продукции в РФ
Таблица 38: Баланс производства-потребления пентоксида ванадия в России в 2000-2020 гг., т
Таблица 39: Баланс производства-потребления феррованадия в России в 2000-2020 гг., т
Таблица 40: Баланс производства-потребления ванадия в России в 2000-2020 гг., тыс. т
Таблица 41: Доля ванадий- и ниобийсодержащих сталей в общем количестве легированных сталей
Таблица 42. Потребление ванадия в сталях в различных отраслях промышленности России, %
Таблица 43: Темпы роста производства в отдельных подотраслях российской промышленности в 2013-2020 гг., %

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1: Структура потребления ванадия в мире
Рисунок 2: Мировое производство стали и потребление ванадия в 1999-2030 гг., тыс. т
Рисунок 3: Динамика добычи руды и производства железо-ванадиевого концентрата в России в 2000-2020 гг., млн т
Рисунок 4: Динамика выпуска ванадиевых шлаков (в пересчете на V_2O_5) в ОАО «НТМК» в 2014-2020 гг., тыс. т
Рисунок 5: Производство железорудной продукции на Качканарском ГОКе в 2000-2020 гг., тыс. т
Рисунок 6: Объемы добычи руды и производства железо-ванадиевого концентрата АО «Первоуральское РУ» в 2013-2020 гг., тыс. т
Рисунок 7: Объемы производства железо-ванадиевого концентрата в ОАО «Святогор» в 2013-2020 гг., тыс. т
Рисунок 8: Динамика производства *товарного** пентоксида ванадия и феррованадия (в пересчете на V) в России в 2000-2020 гг., тыс. т
Рисунок 9: Динамика экспорта пентоксида ванадия и феррованадия (в физ.весе) АО «Евраз Ванадий Тула» в 2014-2020 гг., т
Рисунок 10: Динамика производства феррованадия (в пересчете на ванадий) в АО «Чусовской металлургический завод» в 1998-2020 гг., т
Рисунок 11: Динамика экспорта-импорта пентоксида ванадия РФ в 1998-2020 гг., т
Рисунок 12: Динамика экспорта-импорта феррованадия РФ в 1998-2020 гг., т
Рисунок 13: Динамика российского экспорта металлического ванадия и ванадиевых лигатур в 1999-2021 гг., т
Рисунок 14: Динамика импорта Украиной феррованадия и пентоксида ванадия в 2003-2019 гг., т
Рисунок 15: Динамика экспортно-импортных цен на пентоксид ванадия в РФ в 2000-2020 гг., тыс. $/т
Рисунок 16: Динамика экспортно-импортных цен на феррованадий в РФ в 2000-2020 гг., тыс. $/т
Рисунок 17: Динамика экспортных цен на ванадий металлический и ванадиево-алюминиевые лигатуры в РФ в 2014-2020 гг., $/т

Аннотация

Настоящий отчет является **шестым изданием** исследования рынка ванадия и ванадийсодержащей продукции в России и странах СНГ.

Цель исследования – анализ рынка ванадия и ванадийсодержащей продукции.

Объектом исследования являются ванадийсодержащие руды и концентраты, ванадиевые шлаки, пентоксид ванадия, феррованадий, ванадий металлический и ванадий-алюминиевые лигатуры.

Данная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ (ФСГС), статистики железнодорожных перевозок РФ, Федеральной таможенной службы РФ, Государственной таможенной службы Украины, данные UNdata, USGS, базы данных «Инфомайн». Также были привлечены данные отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов предприятий-производителей и потребителей ванадия.

Хронологические рамки исследования: 1998-2020 гг.; прогноз – до 2030 г.

География исследования: Россия, – комплексный подробный анализ рынка; прочие страны СНГ – общий ретроспективный анализ рынка; остальной мир – общие сведения о динамике и характеристиках рынка.

Объем исследования: отчет состоит из **7** частей, содержит **100** страниц, в том числе **43** таблицы, **17** рисунков и **1** приложение.

Первая глава отчета посвящена краткой характеристике мирового рынка ванадия, приведены данные по мировым запасам ванадия, мировой добыче ванадия и производстве ванадиевой продукции, основных странах-производителях и потребителях, а также мировые цены на ванадий в 2005-2020 гг. Рассмотрены внешнеторговые операции стран мира с пентоксидом ванадия и феррованадием.

Во **второй главе** отчета описывается минерально-сырьевая база ванадия в СНГ (Россия, Казахстан), приведены данные по запасам и основные месторождения.

В **третьей главе** представлены данные по добыче и переработке ванадиевого сырья с получением товарной продукции. В этом разделе приведена динамика добычи ванадийсодержащих руд и производства товарной ванадиевой продукции в России (1998-2020 гг.), дана характеристика технологий получения ванадиевых продуктов и требования к их качеству. Кроме того, приведено описание основных предприятий-производителей ванадиевого сырья и товарной

ванадиевой продукции в России. Также дана характеристика новых проектов, направленных на выпуск ванадиевой продукции предприятиями СНГ.

Четвертая глава посвящена внешнеторговым операциям (1998-2020 гг.) с ванадиевой продукцией (ванадийсодержащие шлаки, пентоксид ванадия, феррованадий, ванадий металлический) стран СНГ (Россия, Украина, Казахстан, Белоруссия).

В **пятой главе** проведен анализ российских экспортно-импортных цен на рассматриваемую продукцию, а также приводятся актуальные цены на товарные ванадиевые продукты на рынке РФ.

В **шестой главе** описывается потребление ванадия в России. В этой главе приведена динамика потребления ванадиевых продуктов и ванадия в целом в России (2000-2020 гг.), данные по структуре потребления ванадия в России.

В заключительной, **седьмой главе** приведен прогноз развития рынка ванадия в России до 2030 г.

В **приложении** даны адреса и контактная информация предприятий, выпускающих ванадиевую продукцию.

Целевая аудитория исследования:

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

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для служб маркетинга и специалистов, принимающих управленческие решения, работающих на рынке ванадиевой продукции.

Введение

Ванадий – мягкий металл, серебристо-серого цвета. Температура плавления 1920 °C, температура кипения 3400 °C, плотность 6,11 г/см³. При нагревании на воздухе выше 300 °C ванадий становится хрупким. Примеси кислорода, водорода и азота резко снижают пластичность ванадия и повышают его твёрдость и хрупкость. Ванадий стоек к действию морской воды, разбавленных растворов соляной, азотной и серной кислот, щелочей

Ванадий относится к группе редких металлов, его содержание в земной коре составляет $1{,}6 \cdot 10^{-2}$% по массе, в воде океанов 3-7%. Это 17-й из наиболее распространенных элементов земной коры, в природе встречается только в химически связанном виде. При этом скопления его встречаются на земле крайне редко. Руда, содержащая 1% ванадия, считается чрезвычайно богатой; промышленной переработке подвергают даже те руды, содержащие всего 0,1% ванадия. Известно около 65 минералов ванадия, важнейшие из них – патронит $V(S_2)_2$, ванадинит $Pb_5(VO_4)_3Cl$ и некоторые другие.

Основное свойство ванадия, обуславливающее его широкое применение в черной металлургии, – добавка ванадия в сталь придает ей значительную прочность и позволяет резко снизить удельное потребление стали в строительных конструкциях.

Основной источник получения ванадия – титаномагнетитовые руды, содержащие ванадий как примесь.

Ванадий содержится в титансодержащих, фосфатных рудах, урансодержащих песчаниках и алевролитах, где его содержание не превышает 2%. Некоторое количество ванадия присутствует в бокситах и углеродистых материалах, таких как неочищенная нефть, уголь, битуминозный песок. Ванадий обычно извлекается как сопутствующий продукт.

Товарной продукцией ванадия являются: пентоксид ванадия (V_2O_5), который служит сырьем для выпуска всей остальной ванадиевой продукции: феррованадия (FeV), ванадийсодержащей лигатуры, металлического ванадия, а также прочих химических соединений ванадия (карбиды вольфрама, ванадаты и др).

Кроме этого в мировой торговле участвует такая продукция, как ванадийсодержащие шлаки – полупродукт для извлечения V_2O_5.

1. Краткая характеристика мирового рынка ванадия (2010-2019 гг.)

Основным сырьем для производства ванадиевой продукции служат комплексные железные руды, содержащие ванадий, главным образом титаномагнетитовые.

Содержащие ванадий минералы нигде не образуют месторождений, достаточно богатых для того, чтобы его добыча была экономически эффективна, и поэтому его обычно добывают вместе с другими материалами в качестве сопутствующего или побочного продукта. В связи с этим оцененные мировые запасы не полностью свидетельствуют о доступных объемах ванадия, которые определяются только экономическими потребностями стран.

В настоящее время в мире имеются достаточные ресурсы для удовлетворения мировых потребностей в ванадии в текущем столетии.

Лидерами по добыче и запасам титаномагнетитовых руд являются ЮАР, Россия и Китай. Запасы таких руд имеются также в Австралии, США, Канаде и других странах.

По данным Геологической службы США (USGS), мировые природные запасы ванадия составляют ХХ млн т (табл. 1). По мнению «Инфомайн», эти данные сильно занижены. По данным «Инфомайн» запасы России, с учетом уникального по содержанию крупного Чинейского месторождения, превышают 12 млн т. Также в последние годы обнаружены крупнейшие запасы ванадия в Китае.

Таблица 1. Мировые запасы ванадиевых руд, тыс. т

Страна	**Запасы**	
	USGS	**Инфомайн**
Китай	9,5	35
Всего		

Источник: USGS, «Инфомайн»

Мировую добычу ванадия по содержанию металла Геологическая служба США оценивает следующим образом (табл. 2):

Таблица 2. Мировая добыча ванадия в 2002-2020 гг., тыс. т (в пересчете на ванадий)

Страна	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020*
Китай	33	13,2	14	17															
Россия	8	8,5	8	15,1															
Южная Африка	18	18	17,2	25															
Бразилия	-	-	-	-															
Австралия	3,2	0,4	0,15	0,1															
Казахстан	-	-	-	-															
прочие страны	1	1	1	1															
Всего	**60**	**41**	**40,2**	**58,2**															

** 2020 г. – предварительная оценка*

Источник: USGS

В Китае, России, и Новой Зеландии ванадий получают при комплексной переработке титано-магнетитовых ванадийсодержащих руд. При этом ванадий извлекается в шлак (как правило, содержащий 10-20% V) при выплавке стали дуплекс-процессом. Такие ванадийсодержащие шлаки являются побочным продуктом производства стали, соответственно себестоимость ванадия невелика. Следует отметить, что в Китае перерабатывают 2 типа шлаков – богатые, с низкой себестоимостью, и бедные, которые вовлекаются в переработку только при росте цен на ванадий.

Те же самые титаномагнетитовые руды в ЮАР и Австралии добываются и обогащаются исключительно для извлечения ванадия, себестоимость такого ванадия достаточно высока, в последнее время появилась тенденция извлечения попутной продукции при производстве ванадия для снижения себестоимости.

Существенные запасы ванадия сосредоточены в битуминозных сланцах, сырой нефти и нефтеносных песках, фосфатных породах и др. В разных странах возрастает роль техногенного сырья для получения ванадия из продуктов нефтепереработки, шлаков и золы.

Также немного ванадия присутствует в каменном угле, добываемом в китайских областях Шэньси Хунань, Гуанзу и Хубэй.

Некоторое количество ванадия извлекается из отработанных катализаторов.

По данным TTP Squared, Inc., в 2019 г. из вторичных источников было получено 12% ванадия, 69% - из ванадийсодержащих шлаков и 19% - при переработке первичных руд.

Следует отметить, что оценка мирового производства и потребления затруднена в связи с неоднозначной статистикой из Китая, который производит более половины мирового ванадия, а потребляет – около 40%. Различные исследователи по-разному оценивают китайский рынок, но все сходятся в одном – и производство и потребление в стране растет стремительными темпами.

По данным TTP Squared, Inc., мировое производство ванадия в 2010-2019 гг. выросло в 1,6 раза с XX тыс. т в 2010 г. до XXX тыс. т в 2019 г. (табл. 3).

Таблица 3. Мировое производство ванадия в 2010-2019 гг., тыс. т (в пересчете на ванадий)

Страна	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Китай	30,0				47,7					
ЮАР	13,0				14,0					
Россия	7,6				8,3					
Бразилия	-				1,0					
Северная Америка	4,0				4,0					
Европа	6,0				7,0					
Япония	2,1				2,0					
прочие страны	1,9				1,0					
Всего	**64,6**				**85,0**					

Источник: TTP Squared, Inc., «Инфомайн»

Основные производители ванадия в мире, это китайские компании – крупнейшие из них – Pangang Group Vanadium Titanium & Resources, Hebei Iron & Steel, а также Xining Special Steel, Guangdong Boxin Investing & Holdings, Shanghai Dingli Technology Development, Sichuan Mingxing Electric Power и др.

Из некитайских производителей следует выделить: Atlantic Ltd (Австралия), Glencore (ЮАР), EVRAZ (Россия), Bear Metallurgical, ATI Wah Chang International Specialty Alloys (ISA), Gulf Chemical & Metallurgical Corp, AMG Vanadium Inc, (США), Nippon Denko (Япония), New Zeland Steel Ltd.

В Европе крупнейшими производителями являются Geselschaft fur Electrometallurgie (GfE) GmbH (Германия), Treibacher Chemische werke AG (Австрия) и Evraz Nicom (Чехия).

Ванадиевое производство **Китая** сконцентрировано в Pangang Group Vanadium Titanium & Resources, Hebei Iron & Steel Group и других крупных сталелитейных компаниях, перерабатывающих титаномагнетитовые руды, таких как Xining Special Steel, Zhejiang Hailiang, Anshan Iron & Steel Group, Shanghai Dingli Technology Development (Group) и др..

Основные запасы ванадиевых (титаномагнетитовых) руд Китая сосредоточены в пров. Сычуань. По данным администрации провинции, разведанные запасы ванадия в Сычуани составляют 18,56 млн т (52% от общенационального показателя), титана – 620 млн т (90%). Основным регионом добычи ванадий-титан-магнетитовой руды в Китае является район Паньчжихуа (пров. Сычуань) – 46% от общекитайского объема добычи; в пров. Юньнань добывается 32% китайской титановой руды.

В июне 2014 г. власти округа Паньчжихуа (провинция Сычуань) сообщили о создании Ассоциации производителей титан-ванадиевого концентрата. В число