



ИнфоМайн 

исследовательская группа

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

Обзор рынка триполифосфата натрия в СНГ

Демонстрационная версия

*Москва
июль, 2008*

Содержание

Аннотация	9
Введение.....	10
I. Технология производства триполифосфата натрия и используемое в промышленности сырье.....	12
I.1. Технология производства триполифосфата натрия.....	12
I.2. Основные поставщики сырья	15
I.3. Направления и объемы поставок	19
II. Производство триполифосфата натрия в странах СНГ	22
II.1. Качество выпускаемой продукции.....	22
II.2. Производство триполифосфата натрия в СНГ в 1995-2007 гг.	25
II.2.1. Производство триполифосфата натрия в России в 1995-2007 гг.	27
II.2.2. Производство триполифосфата натрия в Казахстане в 1995-2007 гг.	29
II.2.3. Производство триполифосфата натрия на Украине в 1996-2007 гг.	31
II.3. Основные предприятия-производители триполифосфата натрия в странах СНГ	33
II.4. Текущее состояние крупнейших производителей триполифосфата натрия в СНГ	34
II.4.1. ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод (СУМЗ)" (г. Ревда, Свердловская обл., РФ).....	34
II.4.2. ЗАО "Метакхим" (ФЛ ОАО "Волховский алюминий", г. Волхов, Ленинградская обл., РФ).....	41
II.4.3. ОАО "Новоджамбулский фосфорный завод" (г. Тараз, Жамбыльская обл., Казахстан)	46
III. Экспорт-импорт триполифосфата натрия	53
III.1. Объем экспорта-импорта триполифосфата натрия в России в 1995-2007 гг.	53
III.2. Тенденции и особенности экспортно-импортных поставок триполифосфата натрия	55
III.3. Основные направления экспортно-импортных поставок триполифосфата натрия РФ	59
III.4. Объем экспорта-импорта триполифосфата натрия Украиной в 1999-2007 гг.	62
III.5. Основные направления экспортно-импортных поставок триполифосфата натрия Украиной	64
III.6. Объем и основные направления экспортно-импортных поставок триполифосфата натрия Казахстаном в 2004-2007 гг.	67
IV. Обзор цен на триполифосфат натрия.....	70
IV.1. Внутренние цены на триполифосфат натрия в России	70
IV.2. Динамика экспортно-импортных цен в РФ	70
IV.3. Динамика экспортно-импортных цен на Украине	75
IV.3. Динамика экспортно-импортных цен в Казахстане.....	77
V. Потребление триполифосфата натрия в СНГ	79

V.1. Баланс потребления триполифосфата натрия в России.....	79
V.2. Баланс потребления триполифосфата натрия на Украине	82
V.3. Баланс потребления триполифосфата натрия в Казахстане.....	84
V.4. Структура потребления триполифосфата натрия в России.....	85
V.5. Основные области потребления триполифосфата натрия.....	87
V.5.1. Химическая промышленность. Производство синтетических моющих средств (СМС).....	87
V.6. Основные предприятия-потребители триполифосфата натрия в России	91
V.6.1. ООО "Проктер энд Гэмбл – Новомосковск", (Тульская обл.).....	94
V.6.2. Российские филиалы компании "Хенкель"	97
VI. Прогноз развития рынка триполифосфата натрия в СНГ на период до 2020 г.	102
Приложение. Адресная книга производителей и потребителей триполифосфата натрия в СНГ	104

Таблицы

Таблица 1. Модификации триполифосфата натрия.....	11
Таблица 2. Производители триполифосфата натрия в СНГ, их мощности и основной тип применяемого сырья	13
Таблица 3. Предприятия- производители триполифосфата натрия в СНГ и их поставщики сырья	15
Таблица 4. Производство товарной фосфорной кислоты в России в 1997-2007 гг. (тыс. т в пересчете на 100% P ₂ O ₅)	16
Таблица 5. Производство апатитового концентрата в России в 1997-2007 гг. (тыс. т в пересчете на 39,4% P ₂ O ₅).....	17
Таблица 6. Производство кальцинированной соды в СНГ в 1997-2007 гг., тыс. т	18
Таблица 7. Поставки фосфорной кислоты производителям триполифосфата натрия в 2002-2007 гг., т	19
Таблица 8. Поставки апатитового концентрата на российские предприятия по выпуску триполифосфата натрия в 2002-2007 гг., тыс. т.....	20
Таблица 9. Поставки кальцинированной соды производителям триполифосфата натрия в СНГ в 2002-2007 гг., тыс. т	20
Таблица 10. Требования к качеству технического триполифосфата натрия (ГОСТ 13493-86 с изм. № 1, 2, 3).....	22
Таблица 11. Требования к качеству технического триполифосфата натрия производства ОАО "СУМЗ" (ТУ 48-0328-25-99).....	23
Таблица 12. Требования к качеству медленно гидратируемого триполифосфата натрия производства ОАО "СУМЗ" (ТУ 48-0328-30-98)	23
Таблица 13. Требования к качеству "легкого" триполифосфата натрия производства ООО "Славхим" (ТУ У 24.1-33365882-001:2005)	24
Таблица 14. Динамика производства триполифосфата натрия в СНГ в 1995-2007 гг., тыс. т.....	25
Таблица 15. Производство триполифосфата натрия в России в 1995-2007 гг., тыс. т	28
Таблица 16. Производство триполифосфата натрия на Украине в 1996-2007 гг., тыс. т	31
Таблица 17. Крупнейшие производители триполифосфата натрия в СНГ в 2001-2007 гг.....	33
Таблица 18. Основные российские потребители триполифосфата натрия производства ОАО "СУМЗ" в 2002-2007 гг.	37
Таблица 19. Иностраные потребители триполифосфата натрия ОАО "СУМЗ" в 2002-2007 гг., тыс. т	38
Таблица 20. Экономические показатели производственной деятельности ОАО "СУМЗ" в 2003-2007 гг.	39
Таблица 21. Иностраные потребители триполифосфата натрия ОАО "Метахим" в 2002-2007 гг., тыс. т.....	44

Таблица 22. Основные российские потребители триполифосфата натрия производства ЗАО "Метакхим" в 2002-2007 гг., тыс. т.....	45
Таблица 23. Мощности и производство основных видов товарной продукции ОАО "Новоджамбульский фосфорный завод" в 1998-2007 гг., тыс. т.....	46
Таблица 24. Основные российские потребители триполифосфата натрия производства ОАО "Новоджамбульский фосфорный завод" в 2002-2007 гг., тыс. т.....	49
Таблица 25. Экспорт триполифосфата натрия российскими предприятиями в 2001-2007 гг.	57
Таблица 26. Крупнейшие российские импортеры триполифосфата натрия в 2001-2007 гг., тыс. т.....	58
Таблица 27. Крупнейшие страны-экспортеры триполифосфата натрия в Россию в 2001-2007 гг., т.....	59
Таблица 28. Крупнейшие страны-импортеры российского триполифосфата натрия в 2001-2007 гг., т.....	60
Таблица 29. Внешняя торговля триполифосфатом натрия Украиной в 1999-2007 гг., т.....	62
Таблица 30. Страны-экспортеры триполифосфата натрия на Украину в 2001-2007 гг., т.....	64
Таблица 31. Основные украинские потребители импортного триполифосфата натрия в 2003-2007 гг., т.....	65
Таблица 32. Основные направления экспорта триполифосфата натрия Украиной в 2001-2007 гг., т.....	66
Таблица 33. Основные направления экспорта триполифосфата натрия Казахстаном в 2004-2007 гг., т.....	68
Таблица 34. Страны-экспортеры триполифосфата натрия в Казахстан в 2004-2007 гг., т.....	69
Таблица 35. Среднегодовые цены экспорта РФ триполифосфата натрия в различные страны в 1999-2007 гг., \$/т.....	71
Таблица 36. Среднеэкспортные цены российских производителей триполифосфата натрия в 2001-2007 гг., \$/т.....	72
Таблица 37. Среднегодовые цены на импортируемый РФ триполифосфат натрия в 1999-2007 гг., \$/т.....	73
Таблица 38. Среднегодовые цены на импортируемый крупнейшими российскими потребителями триполифосфат натрия в 2003-2007 гг., \$/т...	74
Таблица 39. Среднегодовые экспортные цены Украины на триполифосфат натрия в 2003-2007 гг., \$/т.....	75
Таблица 40. Среднегодовые цены на импортируемый Украиной триполифосфат натрия в 2003-2007 гг., \$/т.....	76
Таблица 41. Среднегодовые экспортные цены Казахстана на триполифосфат натрия в 2004-2007 гг., \$/т.....	77
Таблица 42. Среднегодовые цены на импортируемый Казахстаном триполифосфат натрия в 2004-2007 гг., \$/т.....	78

Таблица 43. Баланс потребления триполифосфата натрия в России в 1995-2007 гг.	81
Таблица 44. Баланс потребления триполифосфата натрия на Украине в 1999-2007 гг.	82
Таблица 45. Баланс потребления триполифосфата натрия в Казахстане в 2004-2007 гг.	84
Таблица 46. Структура потребления триполифосфата натрия в России по отраслям в 2003-2007 г., тыс. т	85
Таблица 47. Основные потребители триполифосфата натрия в 2001-2007 гг., тыс. т	92
Таблица 48. Динамика производства СМС на ООО "Проктер энд Гэмбл-Новомосковск" в 1997-2007 гг., тыс. т	94
Таблица 49. Динамика производства СМС на российских филиалах Henkel в 2003-2007 гг., тыс. т	97

Рисунки

Рисунок 1. Доля стран СНГ в общем объеме производства триполифосфата натрия в 1995-2007 гг., %	25
Рисунок 2. Производство триполифосфата натрия в России, Казахстане и в СНГ в целом в 1995-2007 гг., тыс. т	26
Рисунок 3. Производство триполифосфата натрия в Казахстане в 1995-2007 гг., тыс. т	29
Рисунок 4. Динамика выпуска триполифосфата натрия ОАО "СУМЗ" (тыс. т) и доля экспорта (%) в общем объеме производства в 1995-2007 гг.....	35
Рисунок 5. Динамика выпуска триполифосфата натрия ЗАО "Метакхим" (тыс. т) и доля экспорта (%) в общем объеме производства в 1995-2007 гг.....	43
Рисунок 6. Динамика экспорта-импорта триполифосфата натрия в РФ в 1995-2007 гг., тыс. т.....	53
Рисунок 7. Доля экспорта (%) в производстве (тыс. т) триполифосфата натрия в России в 1995-2007 гг.	54
Рисунок 8. Структура экспорта триполифосфата натрия РФ в 2007 г., %.....	56
Рисунок 9. Географическая структура импорта триполифосфата натрия РФ в 2007 г., %	60
Рисунок 10. Географическая структура экспорта триполифосфата натрия РФ в 2007 г., %	61
Рисунок 11. Динамика экспортно-импортных операции с триполифосфатом натрия на Украине в 1999-2007 гг., т	63
Рисунок 12. Динамика экспорта-импорта и доля экспорта в производстве триполифосфата натрия в Казахстане в 2004-2007 гг., т	67
Рисунок 13. Динамика экспортно-импортных цен на триполифосфат натрия в РФ в 1999-2007 гг., \$/т	71
Рисунок 14. Динамика производства, экспорта, импорта и потребления триполифосфата натрия в РФ в 1995-2007 гг., тыс. т	79
Рисунок 15. Динамика производства, экспорта, импорта и потребления триполифосфата натрия на Украине в 1999-2007 гг., тыс. т.....	83
Рисунок 16. Структура потребления триполифосфата натрия в России в 2007 г. по отраслям, %.....	86
Рисунок 17. Динамика производства СМС в России в 1997-2007 гг., тыс. т.....	87
Рисунок 18. Поставки триполифосфата натрия на ООО "Проктер энд Гэмбл-Новомосковск" в 2002-2007 гг., тыс. т	95
Рисунок 19. Поставки триполифосфата натрия на ООО "Хенкель-Юг" в 2001-2007 гг., тыс. т.....	98
Рисунок 20. Поставки триполифосфата натрия на ОАО "Хенкель-Эра" в 2001-2007 гг., тыс. т.....	99
Рисунок 21. Поставки триполифосфата натрия на ОАО "Хенкель-Пемос" в 2001-2007 гг., тыс. т	100
Рисунок 22. Прогноз развития производства и потребления триполифосфата натрия в СНГ на период до 2020 г., тыс. т.....	102

Аннотация

Настоящий отчет посвящен обзору рынка триполифосфата натрия в СНГ. Отчет подготовлен на основе изучения и анализа данных Федеральной службы государственной статистики РФ (ФСГС РФ), Федеральной таможенной службы РФ (ФТС РФ), статистики внутренних железнодорожных перевозок, а также данных "Инфолайн". Отчет состоит из 6 глав, содержит 101 страницу, в том числе 49 таблиц, 22 рисунка и приложение.

В первой главе отчета приведены сведения о существующих технологиях производства триполифосфата натрия, их особенностях, требуемом для производства сырье и его качестве.

Вторая глава отчета посвящена анализу производства триполифосфата натрия в СНГ. В этой главе приведены требования существующей нормативно-технической документации к качеству триполифосфата натрия различных марок, статистика производства этой продукции в 2000-2007 гг., оценена региональная структура производства, описаны основные российские производители триполифосфата натрия.

В третьей главе анализируются внешнеторговые операции с триполифосфатом натрия в РФ, Казахстане и на Украине. Приведены данные об объемах экспорта и импорта изучаемой продукции, оценена региональная структура поставок, приведены данные об объемах поставок триполифосфата натрия экспортерами и импортерами этой продукции.

В четвертой главе приведены сведения об уровне цен на триполифосфат натрия на внутреннем российском рынке, а также проанализированы данные об изменениях экспортно-импортных цен на данную продукцию за последние 9 лет.

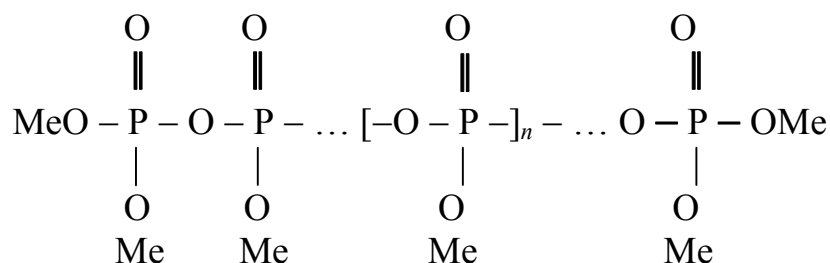
В пятой главе отчета приведен баланс производства-потребления триполифосфата натрия в России, Казахстане и на Украине, оценена региональная и отраслевая структура потребления изучаемой продукции, описаны основные потребители триполифосфата натрия, проанализированы факторы, обуславливающие спрос на триполифосфат на внутренних рынках.

Шестая глава отчета посвящена прогнозу развития производства и потребления триполифосфата натрия в СНГ на период до 2020 г.

Введение

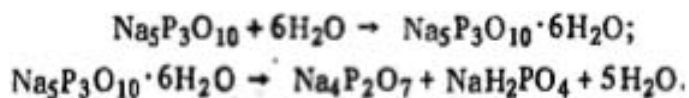
Триполифосфат натрия представляет собой натриевую соль ортофосфорной кислоты общей формулой $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$. В отличие от встречающихся в природе ортофосфатов, *полифосфаты*, имеющие линейное строение фосфат-ионов, наряду с метафосфатами, обладающими кольцеобразным (циклическим) фосфат-анионом, и ультрафосфатами с сетчатой структурой фосфат-аниона относятся к категории **полимерных** (или **конденсированных**) соединений.

Линейные полимерные фосфаты различных структурных типов (т.е. полифосфаты) могут быть представлены общей формулой $\text{Me}_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$ или в развернутом виде:



Триполифосфат натрия – белый кристаллический порошок; молекулярная масса – 368; плотность – 2,5 кг/м³; насыпая плотность 690-770 кг/м³; температура плавления – 880°C; теплоемкость – 995,4 Дж/(г·°C); содержание $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ – не менее 92% (масс.); содержание P_2O_5 в триполифосфате – не менее 56,5%; рН водного раствора – 9,3-9,8. Растворимость в воде при температуре от 20 до 100°C колеблется в пределах от 12,9 до 32,5% (масс.).

Триполифосфат натрия малогигроскопичен, но при поглощении воды образует гексагидраты. При длительном пребывании триполифосфата натрия в водном растворе он может подвергаться гидролизу (в присутствии кислот и щелочей и при температуре выше 80°C гидролиз ускоряется) с образованием дифосфата и дигидрофосфата натрия или гидратации с образованием кристаллогидрата соли:



Триполифосфат натрия в природе существует в двух модификациях (форма 1 и форма 2), которые отличаются кристаллической структурой – координацией атомов натрия (таблица 1). Первая из двух модификаций термически менее стабильна и характеризуется большой скоростью разрушения, вторая – более стабильна.

Таблица 1. Модификации триполифосфата натрия

Модификация	Сингония	Параметры решетки				Число единиц	Простран. группа
		a, нм	b, нм	c, нм	Угол, °		
Na ₅ P ₃ O ₁₀ I	Моноклинная	0,961	0,534	1,973	112,0	4	C2/c
Na ₅ P ₃ O ₁₀ II	Моноклинная	1,600	0,524	93,0	93,0	4	C2/c

Триполифосфат натрия широко применяется в производстве СМС; помимо комплексообразующей способности обладает способностью пептизировать пигментные загрязнения.

При растворении триполифосфата, содержащего значительное количество формы 1, в композиции моющего средства образуются труднорастворимые комки, что объясняется появлением слоя кристаллогидратов на поверхности комков, внутри которых содержится безводный триполифосфат и другие фосфаты. При гидратации обе формы образуют один и тот же кристаллогидрат – гексагидрат триполифосфата натрия Na₅P₃O₁₀*6H₂O, который при дегидратации превращается в дифосфат и дигидрофосфат натрия. Для получения неслеживающихся порошкообразных СМС содержание формы 1 в безводном триполифосфате натрия не должно превышать 24-32% (масс.). Триполифосфат, используемый для СМС в нашей стране, содержит ее до 10% (масс.).

Повышение температуры ускоряет гидролиз фосфатов, а увеличение pH уменьшает их разложение. Гидролиз триполифосфатов в процессе приготовления композиции СМС протекает в незначительной степени, а при высушивании композиции – в несколько большей степени, поэтому целесообразно часть его вводить в сухом виде в готовый порошок СМС.

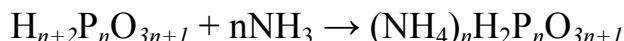
Триполифосфат натрия является типичным полиэлектролитом, образуя в водных растворах комплексы с ионами металлов. При этом соединение способно удерживать в растворе ионы тяжелых металлов и стабилизировать коллоидные системы, усиливая тем самым действие моющих средств. Именно это свойство обуславливает применение триполифосфата натрия в качестве основного компонента синтетических моющих средств.

Триполифосфат натрия также используют в нефтегазовой промышленности в качестве добавки в глинистые растворы при бурении скважин, в металлургии при обогащении руд (как флотационный реагент). Обладая свойствами активного диспергатора, триполифосфат находит применение в мясной и молочной промышленности (для разрыхления теста и улучшения консистенции сыров, колбас и сгущенного молока), а также в текстильной и кожевенной промышленности (для отбелики и мойки). Кроме того, триполифосфат натрия используют в производстве синтетического каучука и в электролизных процессах. Нетоксичность соединения обуславливает его использование в процессах умягчения воды с целью предотвращения выпадения осадков и накипи.

I. Технология производства триполифосфата натрия и используемое в промышленности сырье

I.1. Технология производства триполифосфата натрия

Получение линейных полимерных фосфатов, в том числе триполифосфата натрия, ведется путем термической дегидратации одно- и двухзамещенных ортофосфатов или нейтрализацией соответствующих поли- или мета-(циклических) фосфорных кислот:



В ряде случаев указанные процессы совмещаются, как, например, при высокотемпературной аммонизации ортофосфорной кислоты. При этом необходимо подчеркнуть, что условия получения полифосфатов натрия определяют их структуру. Так, нагревание NaH_2PO_4 при $500^\circ C$ приводит к выделению нерастворимой в воде соли Мадрела. При дегидрации расплава NaH_2PO_4 при высоких температурах образуется соль Грэма – $(NaPO_3)_\infty$ – гигроскопичное водорастворимое стекло. Если расплавленную массу выдерживают при $550-560^\circ C$ и вносят затравку, образуется соль Курроля – ограниченно растворимый в воде полифосфат с волокнистой структурой.

Триполифосфат натрия образуется путем плавления соли Грэма с $Na_4P_2O_7$ с последующим медленным охлаждением. Дальнейшая дегидратация смеси проводится при температуре $350-400^\circ C$ или $500-550^\circ C$. В зависимости от выбранного температурного режима получается, соответственно, вторая или первая модификация соединения.

Промышленный способ производства триполифосфата натрия включает несколько стадий, на первой из которых осуществляется нейтрализация раствора **ортофосфорной кислоты** натриевыми солями (например, **кальцинированной содой** или **сульфатом натрия**). Затем следует упарка и сушка раствора, дегидратация сухих солей с образованием пирофосфатов и их взаимодействие с образованием полифосфата.

Таким образом, основным видом сырья для выпуска триполифосфата натрия является ортофосфорная кислота, вырабатываемая производителями соединения преимущественно самостоятельно. При этом используется как экстракционная, так и термическая кислота.

Термический способ получения фосфорной кислоты основан на сжигании элементарного фосфора в избытке воздуха (с последующей гидратацией, абсорбцией получаемого P_4O_{10} , конденсацией кислоты и улавливанием тумана из газовой фазы) и позволяет вырабатывать **наиболее чистую продукцию**.

Экстракционный способ производства основан на разложении природных фосфатов кислотами – в основном, серной, и, в меньшей степени – азотной и соляной.

Мощностями по выпуску триполифосфата натрия в СНГ располагают семь предприятий, расположенных в России, на Украине и в Казахстане (таблица 2).

Таблица 2. Производители триполифосфата натрия в СНГ, их мощности и основной тип применяемого сырья

Предприятие	Расположение	Мощность, тыс. т/год	Основной вид сырья
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ			
ЗАО "Метакхим" (ОАО "Волховский алюминиевый завод" и ОАО "Глинозем" РУСАЛ)	г. Волхов, Ленинградская обл.	120,0	Экстракционная фосфорная кислота
ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод"	г. Ревда, Свердловская обл.	90,0	Экстракционная фосфорная кислота
ОАО "Фосфор"	г. Тольятти, Самарская обл.	45,0*	Термическая фосфорная кислота
ОАО "Дагфос"	г. Кизил-Юрт, респ. Дагестан	10,0*	Термическая фосфорная кислота
УКРАИНА			
ООО "Славхим" (ОАО "Славянский содовый завод")	г. Славянск, Донецкая обл.	100,0	Термическая фосфорная кислота
ПО "Химпром"	г. Винница, Винницкая обл.	12,7*	Экстракционная фосфорная кислота
КАЗАХСТАН			
ОАО "Новоджамбульский фосфорный завод"	г. Тараз, Жамбыльская обл.	120,0	Термическая фосфорная кислота

* – мощности законсервированы

** – предприятие на реорганизации

Источник: обзор "ИнфоМайн"

В настоящее время триполифосфат натрия в России выпускают два предприятия – ЗАО "Метакхим" ("ОАО "Волховский алюминий", РУСАЛ) (Ленинградская обл.) мощностью 120 тыс. т ТПФН в год и ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод" (СУМЗ) (Свердловская обл.), мощность которого составляет около 90 тыс. т триполифосфата в год. Таким образом, суммарная мощность российских производителей данного вида продукции – 210 тыс. т в год.

Данные предприятия используют в качестве сырья для получения триполифосфата натрия экстракционную фосфорную кислоту.

ОАО "Дагфос" прекратило производство триполифосфата в 1999 г., ОАО "Фосфор" – в 2003 г.

На Украине триполифосфат натрия в настоящее время выпускает только ООО "Славхим" (ранее ОАО "Славянский содовый завод") (Донецкая обл.) мощностью 100 тыс. т продукции в год. Предприятие использует термическую фосфорную кислоту. ПО "Химпром" (г. Винница), обладающий мощностями по

выпуску триполифосфата натрия 12,7 тыс. т/год, выпускал продукт с использованием экстракционной кислоты. С 2001 г. предприятие не производит триполифосфат натрия.

Мощности единственного производителя триполифосфата натрия в Казахстане – ОАО "Новоджамбулский фосфорный завод" (Жамбыльская обл.) достигают 120 тыс. т/год, что является максимальным в СНГ показателем. Предприятие выпускает продукцию данного вида с использованием термической фосфорной кислоты.