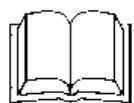


**Research Group**



***Info Mine*** 

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

---

# **Обзор рынка карбоксиметилцеллюлозы в СНГ**

*Демонстрационная версия»*

**МОСКВА**  
**Апрель, 2006**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>8</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>9</b>
<b>I. Технология производства карбоксиметилцеллюлозы и используемое в промышленности сырье</b> .....	<b>11</b>
I.1 Способы производства карбоксиметилцеллюлозы.....	11
I.2 Основные поставщики сырья .....	13
I.3 Направления и объемы поставок .....	17
<b>II. Производство карбоксиметилцеллюлозы в СНГ</b> .....	<b>20</b>
II.1 Качество выпускаемой продукции.....	20
II.2 Объем производства карбоксиметилцеллюлозы в 1997-2005 гг.....	22
II.3 Основные предприятия-производители карбоксиметилцеллюлозы в России.....	25
II.4.1 ЗАО "Карбокам-Пермь" (г. Краснокамск, Пермский край) .....	28
II.4.2 ФГУП "Каменский химический комбинат" (г. Каменск-Шахтинский, Ростовская обл.).....	33
II.4.3 ЗАО "Полицелл" (г. Владимир).....	39
II.5 Краткое описание состояния других российских производителей карбоксиметилцеллюлозы .....	43
II.5.1 ЗАО "ЗСМ "Полимер" (г. Екатеринбург) .....	43
II.5.2 ЗАО "Корпорация "Эфиры целлюлозы" (г. Владимир) .....	45
II.5.3 ОАО "Холдинговая компания "ТАСМА" (г.Казань, республика Татарстан) .....	47
II.5.4 ОАО "Нижегородский завод "Октябрь" (г. Нижний Новгород) .....	49
II.5.5 ООО "Бийская химическая компания" (г. Бийск, Алтайский край) ...	50
II.5.6 ООО "Бия-Хим" (г. Бийск, Алтайский край).....	53
II.6 Другие предприятия-производители карбоксиметилцеллюлозы в СНГ ..	55
II.6.1 ОАО "Днепроазот" (г. Днепродзержинск, Днепропетровская обл., Украина) .....	55
II.6.2 ОАО "Могилевский завод искусственного волокна" (г. Могилев, Белоруссия).....	60
<b>III. Экспорт-импорт карбоксиметилцеллюлозы в России и на Украине...</b>	<b>62</b>
III.1 Объемы экспорта-импорта карбоксиметилцеллюлозы в России в 1997-2005 гг. ....	62
III.2 Тенденции и особенности экспортно-импортных поставок карбоксиметилцеллюлозы РФ .....	64
III.3 Основные направления экспортно-импортных поставок карбоксиметилцеллюлозы РФ .....	67
III.4 Объемы экспорта-импорта карбоксиметилцеллюлозы на Украине в 1999-2005 гг. ....	70
III.5 Основные направления экспортно-импортных поставок карбоксиметилцеллюлозы Украиной .....	71
<b>IV. Обзор цен на карбоксиметилцеллюлозу</b> .....	<b>73</b>
IV.1 Внутренние цены на карбоксиметилцеллюлозу в России .....	73
IV.2 Динамика экспортно-импортных цен.....	76

<b>V. Потребление карбоксиметилцеллюлозы в России .....</b>	<b>80</b>
V.1 Баланс потребления карбоксиметилцеллюлозы .....	80
V.2 Структура потребления карбоксиметилцеллюлозы .....	81
V.3 Основные отрасли-потребители карбоксиметилцеллюлозы.....	83
<i>V.3.1 Текущее состояние нефтяной и газовой промышленности РФ и применение в ней карбоксиметилцеллюлозы .....</i>	<i>83</i>
<i>V.3.2 Текущее состояние строительной отрасли России и применение карбоксиметилцеллюлозы в производстве строительных и отделочных материалов .....</i>	<i>85</i>
<i>V.3.3 Текущее состояние российского рынка синтетических моющих средств и применение карбоксиметилцеллюлозы при выпуске данной продукции .....</i>	<i>88</i>
<i>V.3.4 Технология флотационного обогащения руд и применение карбоксиметилцеллюлозы в качестве флотореагента .....</i>	<i>90</i>
<i>V.3.5 Текущее состояние целлюлозно-бумажной промышленности РФ и применение в ней карбоксиметилцеллюлозы .....</i>	<i>93</i>
<i>V.3.6 Текущее состояние пищевой промышленности РФ и применение в ней карбоксиметилцеллюлозы .....</i>	<i>96</i>
<i>V.3.7 Прочие отрасли российской экономики, использующие КМЦ.....</i>	<i>100</i>
V.4 Основные предприятия-потребители карбоксиметилцеллюлозы, их проекты .....	103
<i>V.4.1 ОАО "ГМК "Норильский никель" (г. Норильск, Красноярский край)</i>	<i>103</i>
<i>V.4.2 ОАО "АК "Новомосковскбытхим" (г. Новомосковск, Тульская обл.)</i>	<i>106</i>
<i>V.4.3 ОАО "НК "ЛУКОЙЛ" (г. Москва)</i> .....	<i>109</i>
<b>VI. Прогноз развития рынка карбоксиметилцеллюлозы на период до 2010</b>	
<b>Г. ....</b>	<b>111</b>
Приложение: Адресная книга крупнейших производителей карбоксиметилцеллюлозы в странах СНГ .....	113

## СПИСОК ТАБЛИЦ Отчета

Таблица 1: Производство целлюлозы (по варке) крупнейшими компаниями России в 2003-2005 гг. (тыс. т).....	13
Таблица 2: Выпуск каустической соды крупнейшими производителями РФ в 2003-2005 гг. (тыс. т в пересчете на 100% основного вещества) .....	15
Таблица 3: Ведущие производители карбоксиметилцеллюлозы в СНГ, их производственные мощности и ключевые поставщики основных типов сырья.....	18
Таблица 4: Технические характеристики карбоксиметилцеллюлозы .....	20
Таблица 5: Выпуск карбоксиметилцеллюлозы крупнейшими в РФ производителями в 2001-2005 гг. (тыс. т).....	25
Таблица 6: Основные характеристики натриевой карбоксиметилцеллюлозы и полианионной целлюлозы производства ЗАО "Карбокам-Пермь" (ТУ 2231-002-50277563-2000).....	29
Таблица 7: Крупнейшие зарубежные покупатели КМЦ производства ЗАО "Карбокам-Пермь" в 2005 г. ....	31
Таблица 8: Важнейшие технические характеристики марок КМЦ 75/400 и "Торос-2" производства ФГУП "Каменский химический комбинат" .....	35
Таблица 9: Важнейшие технические характеристики марок КМЦ 70/450 "О", КМЦ 55/450 "О" и 85/С "О" производства ФГУП "Каменский химический комбинат" (согласно ТУ 6-55-39-90).....	36
Таблица 10: Технические характеристики марки КМЦ-Н производства ФГУП "Каменский химический комбинат" (согласно ТУ 6-15-1077-92).....	37
Таблица 11: Крупнейшие отечественные получатели КМЦ производства ФГУП "Каменский химический комбинат" в 2004-2005 гг. (тонн) .....	38
Таблица 12: Технические характеристики марки КМЦ-7 производства ЗАО "Полицелл" (согласно ТУ2231-017-32957739-02).....	40
Таблица 13: Технические характеристики марок КМЦ-К и КМК-ОК производства ЗАО "Полицелл" .....	41
Таблица 14: Технические характеристики карбоксиметилцеллюлозы производства ЗАО "ЗСМ "Полимер" (ТУ 2231-037-26289127-2001) .....	43
Таблица 15: Основные технические показатели карбоксиметилцеллюлозы производства ОАО "Холдинговая компания "ТАСМА" (ТУ 2231-010-00205156-95) .....	47
Таблица 16: Основные технические характеристики натриевой карбоксиметилцеллюлозы производства ООО "Бийская химическая компания" (ТУ 2231-057-07508003-2002).....	51
Таблица 17: Базовые характеристики карбоксиметилцеллюлозы производства ООО "Бия-Хим" (ТУ 2231-066-50664923-2005).....	53
Таблица 18: Основные характеристики технической натриевой карбоксиметилцеллюлозы производства ОАО "Днепроазот" (ТУ У24.1-05761620.018-2001) .....	57
Таблица 19: Основные характеристики очищенной натриевой карбоксиметилцеллюлозы производства ОАО "Днепроазот" (ТУ У24.1-057616020.019-2001) .....	58

Таблица 20: Виды натриевой карбоксиметилцеллюлозы .....	61
Таблица 21: Внешняя торговля карбоксиметилцеллюлозой РФ в 1997-2005 гг. (тонн) .....	62
Таблица 22: Экспорт карбоксиметилцеллюлозы российскими предприятиями в 2004-2005 гг. ....	64
Таблица 23: Крупнейшие зарубежные компании-поставщики карбоксиметилцеллюлозы в Россию в 2005 г. ....	66
Таблица 24: Основные страны-поставщики карбоксиметилцеллюлозы в Россию в 2003-2005 гг.....	67
Таблица 25: Основные страны-получатели российской карбоксиметилцеллюлозы в 2003-2005 гг. ....	69
Таблица 26: Внешняя торговля карбоксиметилцеллюлозой Украиной в 1999-2005 гг. (тонн) .....	70
Таблица 27: Основные страны-поставщики карбоксиметилцеллюлозы на Украину в 2003-2005 гг.....	71
Таблица 28: Базовые цены на некоторые марки карбоксиметилцеллюлозы отдельных ее производителей в РФ по состоянию на начало 2006 г. (руб/кг с учетом НДС).....	73
Таблица 29: Отпускные цены на карбоксиметилцеллюлозу производства ФГУП "Каменский химический комбинат" (по состоянию на конец 2005 г.).....	74
Таблица 30: Цены на карбоксиметилцеллюлозу производства ЗАО "Полицелл" (по состоянию на начало 2006 г.) .....	75
Таблица 31: Среднегодовые цены импорта карбоксиметилцеллюлозы РФ, установленные крупнейшими поставщиками в 2003-2005 гг. (\$/кг).....	77
Таблица 32: Среднегодовые цены экспорта российской карбоксиметилцеллюлозы в различные страны в 2003-2005 гг. (\$/кг).....	78
Таблица 33: Экспортные цены на карбоксиметилцеллюлозу, установленные российскими участниками внешнеторговой деятельности в 2004-2005 гг. (\$/кг).....	78
Таблица 34: Структура потребления карбоксиметилцеллюлозы в России в 2005 г.....	82
Таблица 35: Крупнейшие российские получатели карбоксиметилцеллюлозы пищевого назначения из-за рубежа в 2005 г. и цены на продукцию .....	99
Таблица 36: Основные характеристики марки КМЦ пищевого назначения Akucell производства Akzo Nobel.....	99

## СПИСОК РИСУНКОВ Отчета

Рисунок 1: Производство карбоксиметилцеллюлозы в странах СНГ в 1997-2005 гг. ....	22
Рисунок 2: Структура производства карбоксиметилцеллюлозы в СНГ в 2005 г. (%) .....	23
Рисунок 3: Структура производства карбоксиметилцеллюлозы в России в 2005 г. (%).....	26
Рисунок 4: Загрузка производственных мощностей ведущих российских производителей карбоксиметилцеллюлозы по итогам 2005 г. (%).....	27
Рисунок 5: Производство карбоксиметилцеллюлозы ЗАО "Карбокам-Пермь" в 1999-2005 гг. (тонн).....	28
Рисунок 6: Производство карбоксиметилцеллюлозы ФГУП "Каменский химический завод" в 1997-2005 гг. (тонн) .....	34
Рисунок 7: Производство карбоксиметилцеллюлозы ЗАО "Полицелл" в 1997-2005 гг. (тонн) .....	42
Рисунок 8: Производство карбоксиметилцеллюлозы ЗАО "Эфиры целлюлозы" в 2000-2005 гг. (тонн).....	45
Рисунок 9: Производство основных видов продукции ОАО "Днепроазот" в 1999-2005 гг. (тыс. т).....	56
Рисунок 10: Отношение экспорта карбоксиметилцеллюлозы РФ к ее импорту в 1997-2005 гг. (%) .....	63
Рисунок 11: Структура экспорта карбоксиметилцеллюлозы производства различных российских предприятий в 2005 г. (%).....	65
Рисунок 12: Динамика экспортно-импортных цен на карбоксиметилцеллюлозу в РФ в 1999-2005 гг. (\$/кг).....	76
Рисунок 13: Объем кажущегося потребления карбоксиметилцеллюлозы в России в 2001-2005 гг. (тыс. т).....	80
Рисунок 14: Основные направления использования карбоксиметилцеллюлозы в России в 2005 г. (%) .....	81
Рисунок 15: Производство синтетических моющих средств ОАО "АК "Новомосковскбытхим" в 1997-2005 гг. (тыс. т).....	107

## АННОТАЦИЯ

**Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)**, химический состав которой описывается формулой  $[C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OCH_2COOH)_x]_n$ , представляет собой продукт взаимодействия целлюлозы с монохлоруксусной кислотой. Выпуск КМЦ, а также ее натриевой соли, ведется специализированными предприятиями, расположенными на территории России, Украины, Белоруссии и Узбекистана, суммарная мощность которых оценивается на уровне 60 тыс. т/год.

Производство карбоксиметилцеллюлозы в СНГ по итогам 2005 г. составило порядка XXX тыс. т, что фактически отвечает соответствующему показателю предыдущего года, превышая его менее чем на 3%. При этом свыше 85% от общего по Содружеству объема выпуска КМЦ пришлось на долю российских промышленных объектов, которые выработали около XXXX тыс. т продукции (что отвечает использованию примерно третьей части потенциала РФ).

В структуре внешнеторговых операций карбоксиметилцеллюлозой объем импорта продукта РФ в последние годы в несколько раз превышает его экспорт. По итогам 2005 г. отечественные компании отправили за пределы страны XX тыс. т КМЦ, превысив соответствующий показатель предыдущего года в 1,3 раза. При этом экспорт продукта в 2005 г. осуществлялся четвертью его производителями, а также трейдинговыми компаниями, доля которых в структуре зарубежных поставок составила 15,6%. Количество же поступившей в Россию карбоксиметилцеллюлозы достигло XXX тыс. т, на 2,4% превысив показатель 2004 г.

Реализация различных марок КМЦ ее отечественными производителями в начале 2006 г. велась по ценам в пределах XXX руб/кг (с учетом НДС). Средняя цена экспорта продукции в 2005 г. составила XXX \$/кг, что превысило показатель предыдущего года на XXX %, цена импорта – XXX \$/кг (+18,3% по отношению к 2004 г.).

По итогам 2005 г. "кажущееся" потребление карбоксиметилцеллюлозы в России сохранилось на уровне предыдущего года и составило XXX тыс. т. Наибольшее количество продукции было использовано нефтяной и газовой промышленностью, предприятия которой закупили XXX тыс. т КМЦ, что составило 28,6% общероссийского значения ее потребления. Кроме того, карбоксиметилцеллюлоза широко применялась при производстве строительных материалов и синтетических моющих средств – данные сегменты отечественной экономики использовали, соответственно, XXX тыс. т и XXX тыс. т этой продукции.

Анализ динамики выпуска, а также внешнеторговых операций с КМЦ на протяжении последних лет позволил экспертам "ИнфоМайн" прогнозировать расширение рынка данной продукции в СНГ в среднесрочной перспективе. Согласно нашему прогнозу, объем потребления карбоксиметилцеллюлозы к 2010 г. повысится до XXX тыс. т, что отвечает примерно 40% потенциала Содружества по выпуску КМЦ, достигнутого к тому моменту времени.

## ВВЕДЕНИЕ

**Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)**, называемая и тилозой, валоцелом, бланозой, а также эдифасом, в общем случае представляет собой продукт взаимодействия целлюлозы с монохлоруксусной кислотой и описывается химической формулой  $[C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OCH_2COOH)_x]_n$ . Соединение является аморфным бесцветным веществом, обладающим свойствами слабой кислоты.

Наибольшее практическое значение имеет натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы, которая, подобно КМЦ, представляет собой аморфное бесцветное вещество плотностью  $1,59 \text{ г/см}^3$ , тогда как насыпная плотность этого соединения составляет  $300\text{-}800 \text{ кг/м}^3$ . Обладая температурой размягчения  $170^\circ\text{C}$ , натриевая соль КМЦ растворима в воде, а также в водных растворах щелочей, аммиака и хлорида натрия, причем степень растворимости обуславливается степенью этерификации целлюлозы. Напротив, в органических растворителях и минеральных маслах продукт не растворяется.

При растворении в воде натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы образует вязкие прозрачные растворы, характеризующиеся псевдопластичностью, а для некоторых сортов продукта – и тиксотропией (т.е. способностью самопроизвольно восстанавливать разрушенную механическим воздействием исходную структуру). В водных растворах натриевая соль КМЦ, проявляя свойства поверхностно-активного вещества (ПАВ), хорошо совмещается с другими водорастворимыми эфирами целлюлозы, природными и синтетическими полимерами, а также многими солями щелочных, щелочноземельных металлов и аммония. Соединение деструктируется в водных растворах минеральных кислот и щелочей в присутствии кислорода. Из водных растворов натриевой соли КМЦ формируются прозрачные пленки, характеризующиеся относительным удлинением  $8\text{-}15\%$ . При обработке их би- и полифункциональными соединениями, пленки становятся нерастворимыми.

Под действием солей поливалентных и тяжелых металлов из водных растворов натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы осаждается соответствующая нерастворимая в воде соль КМЦ, под воздействием минеральных кислот – сама карбоксиметилцеллюлоза.

Сухая натриевая соль КМЦ оказывает слабое коррозионное действие; она биологически неактивна и устойчива к биодеструкции – однако ее водные растворы при длительном хранении на воздухе подвергаются ферментному гидролизу. В качестве консервантов таких растворов используются бензойная и сорбиновая кислоты и их соли, хлорированные фенолы, формальдегид или иод.

Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы находит широкое промышленное применение. Соединение используется в качестве загустителя и стабилизатора глинистых суспензий при бурении нефтяных и газовых скважин; флотационного реагента при обогащении медно-никелевых и калийных руд; ресорбента загрязнений в синтетических моющих средствах; шликтующего агента нитей основы; загустителя печатных красок; компонента композиций, обеспечивающего пластичность керамической массы и регулирующего реологические свойства цементных суспензий.

Продукт с содержанием свыше 95% натриевой соли КМЦ используется как загуститель и пластификатор обмазочных масс сварочных электродов, загуститель зубных паст, косметических средств и пищевых продуктов (в частности, соков и муссов).

# I. Технология производства карбоксиметилцеллюлозы и используемое в промышленности сырье

## I.1 Способы производства карбоксиметилцеллюлозы

Основной промышленный способ производства карбоксиметилцеллюлозы заключается во взаимодействии щелочной целлюлозы с монохлоруксусной кислотой (или ее натриевой солью) в присутствии каустической соды [NaOH], причем отношение реакционных способностей групп OH в элементарном звене целлюлозы у атомов С-2, С-3 и С-6 составляет 2,14:1:1,58.

К настоящему времени наибольшее распространение получили две схемы ведения процесса промышленного получения карбоксиметилцеллюлозы – *периодическая* (классическая) и *моноаппаратная*. При этом технология производства КМЦ в общем случае включает несколько стадий, на первой из которых осуществляется получение щелочной целлюлозы при обработке древесных или хлопковых ее сортов водным раствором каустика в присутствии органических растворителей, в качестве которых обычно применяются низшие спирты (реже процесс ведется без растворителей). В дальнейшем реализуется взаимодействие щелочной целлюлозы с монохлоруксусной кислотой при температуре 80-100<sup>0</sup>С в случае использования растворителей (и при 70-80<sup>0</sup>С без их применения) с последующей сушкой, измельчением и упаковкой продукции.

Одним из важнейших условий получения качественной продукции является обеспечение условий, исключающих сминание и сдавливание целлюлозного волокна, что приводит к снижению (а в некоторых случаях – и к нулевой скорости) проникновения химических агентов к нему в процессе карбоксиметилирования.

В общем случае технический продукт содержит порядка 50-70% эфира (и для получения более чистой карбоксиметилцеллюлозы он промывается водными растворами низших спиртов). С целью повышения качества товарной продукции специалисты Казанского государственного технологического университета разработали новую технологию получения очищенной натриевой соли КМЦ. Первый вариант ее реализации предусматривает двухступенчатую промывку продукта спиртоводным раствором, причем на первой стадии процесса применяется 50%-ный раствор спирта, поступающего со второй ступени промывки (тогда как непосредственно на ней используется 94-96% спиртовой раствор). При этом крайне важно осуществлять тщательный отжим (до остаточной влажности 50-70%) после каждой промывки. Степень выполненной подобным образом очистки достигает 98,5% основного вещества.

Согласно второму варианту воплощения разработанной казанскими учеными технологии получения очищенной натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы, процесс предусматривает инверсионную очистку технического продукта. На первой стадии этого процесса натриевая соль КМЦ переводится в кислую форму путем обработки 20%-ной серной кислотой. В дальнейшем данное соединение, характеризующееся нерастворимостью в воде, многократно промывается водой, посредством чего удаляется основное количество примесей.

На заключительной стадии процесса кислая форма вновь переводится в натриевую соль КМЦ (за счет обработки 4%-ным спиртовым раствором каустической соды), который дополнительно промывается спиртом. Степень очистки получаемой подобным образом продукции не уступает 99% основного вещества – при условии использования умягченной воды для промывок. Дозировочный расход спирта составляет порядка 5-6 г/т очищенной натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы.

Для получения высокоочищенной натриевой соли КМЦ сотрудниками Казанского государственного технологического университета предложена технология, основанная на мерсеризации (т.е. обработке целлюлозы щелочами) 30%-ным раствором щелочи в вакууме в течение 1 часа. Впоследствии перед процессом карбоксиметилирования, осуществляемым вакуумным либо валковым способом, избыток влаги вытесняется спиртом.