



Химическая промышленность:  
тенденции, перспективы и возможности.  
Стратегия развития  
ТОО «Samruk-Kazyna Ondeu»

## КОНФЕРЕНЦИЯ 2023



23 ФЕВРАЛЯ 2023  
г. АСТАНА





## **ВНИМАНИЕ!**

Информация, представленная в данной презентации является собственностью ТОО «Samruk-Kazyna Ondeu» (далее - Товарищество). Товарищество, настоящим устанавливает запрет на использование, копирование и (или) разглашение другими доступными средствами информацию, содержащуюся в данном файле (презентации), за исключением случаев, когда имеется письменное согласование на выполнение таких действий со стороны Товарищества. При несоблюдении вышеуказанных условий, Товарищество вправе принять меры, предусмотренные законодательством Республики Казахстан за разглашение информации, отраженной в презентации.



Стратегия развития ТОО «Samruk-Kazyna Ondeu» (SKO) на 2023-2032 гг. утверждена решением Наблюдательного совета SKO от 28 октября 2022 г. в соответствии со Стратегией развития Единственного участника SKO – АО «Самрук – Қазына».



**23 ФЕВРАЛЯ 2023**  
г. АСТАНА





*«За последнее время наша Компания провела большую и необходимую для страны аналитическую работу по обзору мировых тенденций в химической отрасли и анализу текущего состояния химической промышленности Казахстана. Выявлены перспективные направления для более глубоких переделов и развития химической промышленности Казахстана. Разработана долгосрочная Стратегия развития»*

**Председатель Правления  
Шералы Мейір Нұртайұлы**



**23 ФЕВРАЛЯ 2023  
г. АСТАНА**





# Ключевые параметры новой Стратегии развития SKO на 2022-2032 годы



**Послание народу Казахстана.**  
**1 сентября 2020 года**

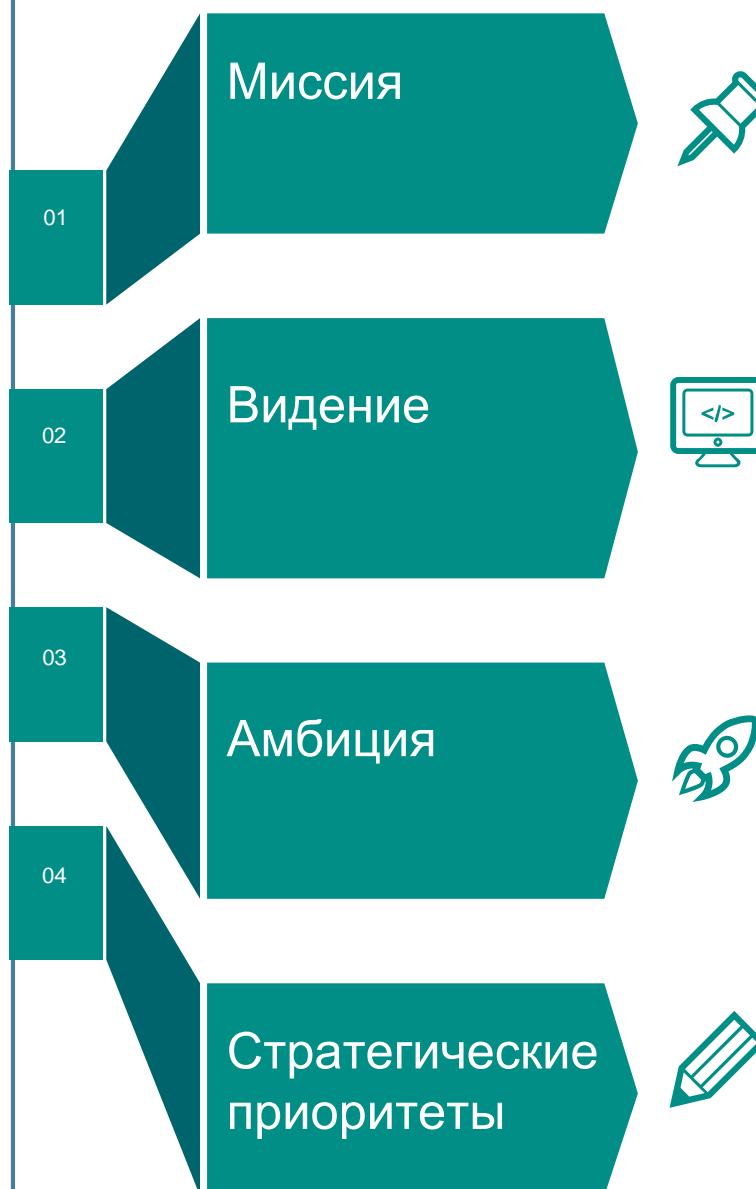
«Для обеспечения стратегической самодостаточности национальной экономики предстоит в срочном порядке приступить к развитию новых переделов в... нефтехимии...».

**Расширенное заседание Правительства.**  
**26 января 2021 года**

«Развитие нефтегазохимии позволит значительно диверсифицировать экономику нашей страны».

**Совещание по вопросам развития Атырауской области.**  
**22 апреля 2021 года**

«Алмасадам Майданович, прошу Вас рассматривать проекты в сфере нефтегазохимии как приоритетные в работе Фонда».



Развитие химической отрасли в РК путем рациональных и эффективных инвестиций в химические проекты, а также формирование передовых компетенций.

Ведущий производственный холдинг на рынке Центральной Азии по выпуску химической продукции с высокой добавленной стоимостью

Войти в топ 5 химических компаний СНГ по объему выручки

1. Операционная эффективность
2. Диверсификация производства
3. Устойчивое развитие



## Исходя из наличия спроса сформирован «длинный список» химической продукции, включающий 130 наименований

Приоритетные регионы в Методологии были разделены на 3 уровня:  
Казахстан, СНГ и Мир

### Параметры отбора данных

- 3 региона: Казахстан, СНГ и мир
- Импортные данные базы данных UN ComTrade на 6 знаках ТН ВЭД



### Критерий отсеечения продуктов

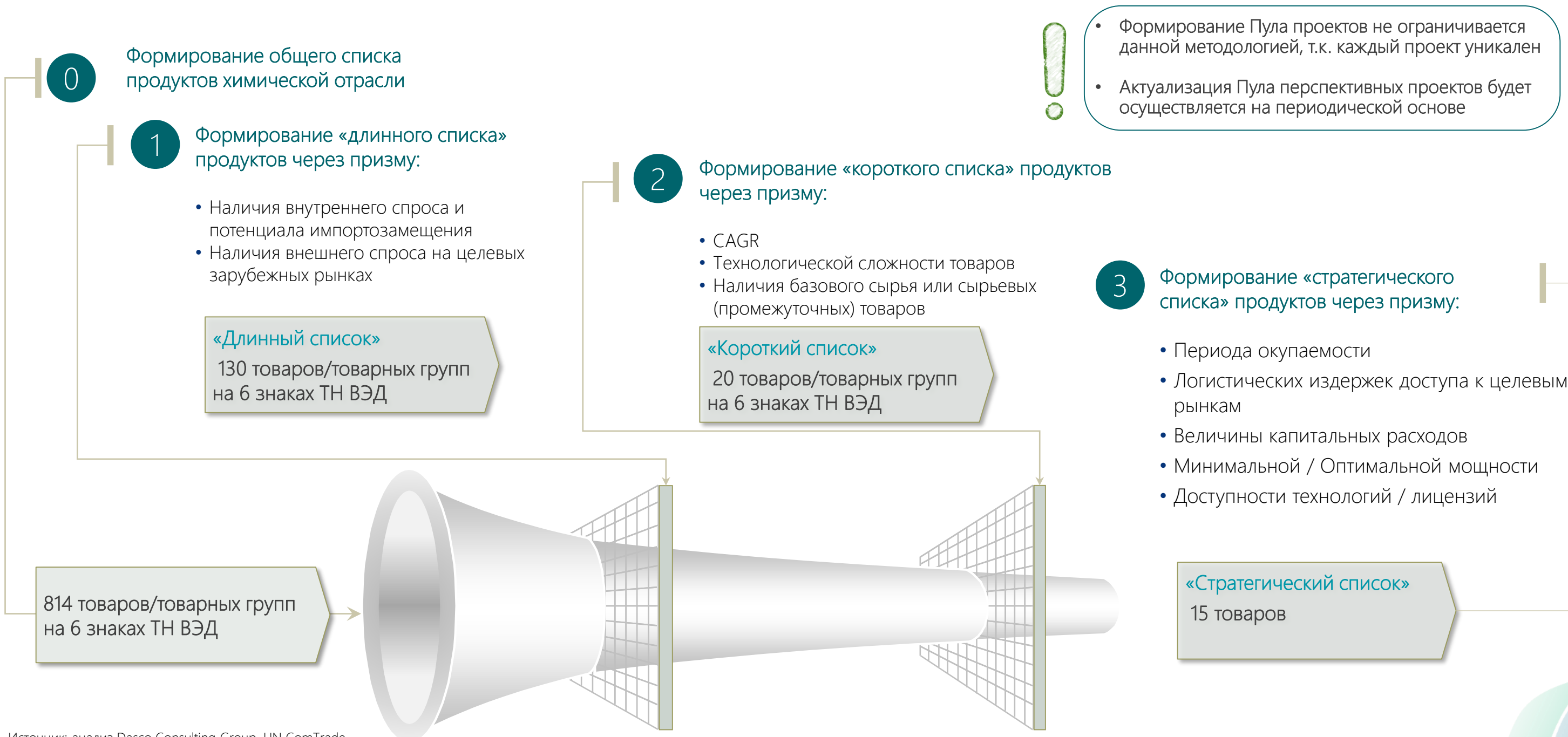
- Импорт выше среднего по каждому сегменту и в каждом регионе (мир, СНГ и Казахстан)

### Длинный список: 130 товаров/товарных групп

- Агрохимия – 9
- Нефтегазохимия – 64
- Базовая химия – 33
- Спец. химия – 24

I уровень	II уровень	III уровень
Казахстан	РФ, РБ, Украина, Азербайджан, страны ЦА (4), страны Кавказа (3)	Мир, исключая страны I и II уровней
Товары, направленные на импортозамещение	Товары, имеющие ограничения по транспортировке. В основном товары Базовой химии.	Крупнотоннажные товары. В основном товары, относящиеся к агрохимии и нефтегазохимии.

## Методология выбора продуктов для SKO ведется «от спроса» и включает 3 этапа





## В рамках Стратегии развития SKO целесообразно активно использовать существующие меры государственной поддержки

Вид поддержки	Описание мер поддержки	Институты развития
Финансирование	1 Финансирование инвестиционных проектов от 7 млрд. тенге на срок от 5 до 20 лет	БРК Фонд развития промышленности DBK Capital Structure Fund B.V. Даму
	2 Проектное финансирование от 7 млрд. тенге, до 20 лет	
	3 Финансирование обрабатывающей промышленности от 1,5 млрд. тенге сроком до 20 лет	
	4 Приобретения доля в капитале, от 1 млрд. тенге, но не более 25% от суммы обязательств	
	5 Субсидирование процентной ставки для МСБ до 7 млрд. тенге до 5 лет	
	6 Льготный кредит для обрабатывающей промышленности на сумму до 3,6 млрд. со ставкой не более 6% и сроком до 10 лет	
Поддержка экспорта	7 Возмещение затрат на рекламу товаров и участие в зарубежных выставках	Qaz Trade БРК KazakhExport
	8 Возмещение затрат на перевозку товаров на сумму до 75 000 МРП в год	
	9 Кредитование экспортных сделок на сумму не менее 1 млрд тенге	
	10 Экспортное страхование, включая страхование займов, валютных рисков и др.	
	11 Экспортное финансирование покупателей казахстанской продукции	
Гарантии	12 Предоставление гарантий на сумму от 7 млрд. и сроком до 20 лет	БРК Даму
	13 Гарантии бизнесу до 85% в рамках ДКБ-2025 для МСБ до 1 млрд. тенге	
Инвестиции	14 Помощь в привлечении международных инвесторов	Казына-Капитал Менеджмент



## Перечень потенциальных проектов находящихся с «пайплайне» в рамках Стратегии SKO

№	Наименование	Сектор
1	Сульфат аммония	Агрохимия
2	РЕТ/гРЕТ	Нефтегазохимия
3	Промысловая химия	Спец. химия
4	Мочевина (Карбамид)	Агрохимия
5	Нитрат аммония (Селитра)	Агрохимия
6	Технический углерод	Спец. химия
7	Серная кислота	Спец. химия
8	Диоксид титана	Спец. химия
9	Взрывчатая эмульсия	Спец. химия
10	Моноаммоний фосфат (MAP) и Диаммоний фосфат (DAP)	Агрохимия
11	Окисьэтилена / Этиленгликоль	Нефтегазохимия
12	Метанол (спирт метиловый)	Нефтегазохимия
13	Уксусная кислота	Нефтегазохимия
14	Гидроксид натрия (сода каустическая)	Спец. химия
15	Пероксид водорода	Спец. химия

### Три группы химической продукции

#### 1 группа – Агрохимическая группа

В список финальных продуктов вошли товары, являющиеся производными аммиака. Товары данной группы имеют импортозамещающий эффект (нитрат аммония и сульфат аммония) и экспортоориентированность (МАФ/ДАФ и карбамид)

#### 2 группа – Нефтехимическая группа

В список финальных продуктов вошли товары, относящиеся к базовой органической химии. Производство товаров данной группы позволит снизить зависимость от импортного сырья при производстве широкой линейки конечной продукции (нефтепромысловая химия, лакокрасочные материалы и др.)

#### 3 группа – Группа спец. химия

В список финальных продуктов в основном вошли товары, относящиеся к базовой неорганической химии. Продукты данной группы являются узконаправленными и применяются в таких отраслях как ГМК, производство пластмасс и резинотехнические изделия

Сырье	1 передел	2 передел
Аммиак	Нитрат аммония (селитра)	Взрывчатая эмульсия
	Мочевина (Карбамид)	
	Моноаммоний фосфат (MAP) и Диаммоний фосфат (DAP)	
	Сульфат аммония	

Сырье	1 передел	2 передел
Этилен	Этиленгликоль	ПЭТФ (РЕТ)
Метан	Метанол	Уксусная кислота
РЕТ (б/у)	ПЭТФ вторичный	

Сырье	1 передел
Сажа	Углерод
Сера	Серная кислота
Поваренная соль	Гидроксид натрия (сода каустическая)
Титановые руды	Диоксид титана
Аммиак, Метанол, Оксид этилена	Моноамин



# АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**ДАРМЕН САДВАКАСОВ**  
Управляющий Партнер  
Dasco Consulting



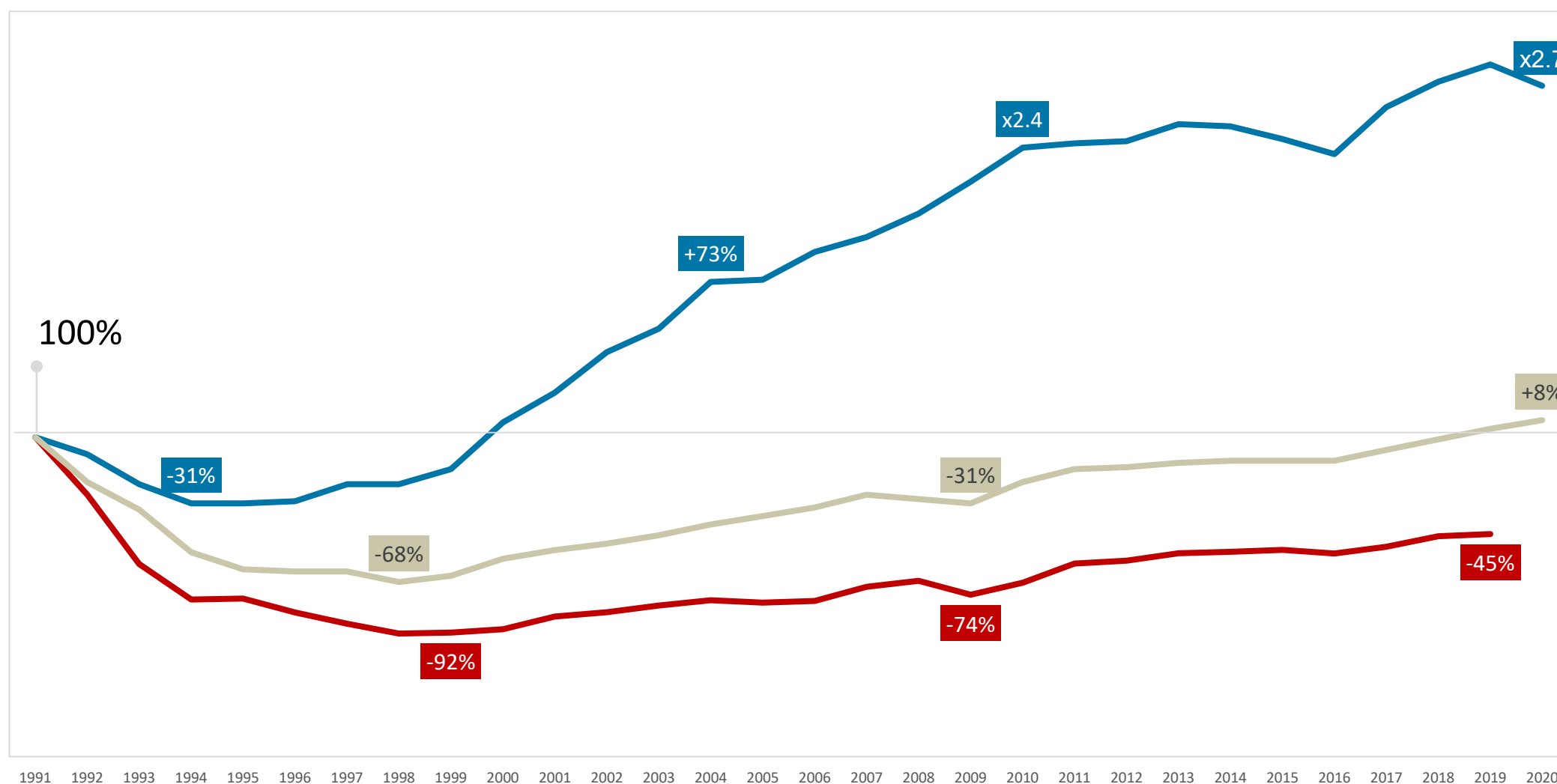
**23 ФЕВРАЛЯ 2023**  
г. АСТАНА





## На сегодня химическая отрасль Казахстана восстановила лишь половину объема валовой добавленной стоимости, имевшегося на момент обретения независимости

Реальный рост ВДС горнодобывающей, обрабатывающей и химической промышленности Казахстана 1991-2020, процент, 1991 – базовый год (100 процентов)



### Горнодобывающая

**промышленность** начала расти с 1994 года, а к 2000 году уже восстановила уровень 1991 года. На сегодня отрасль выросла в 2,7 раз

### Обрабатывающая

**промышленность** сумела восстановить уровень 1991 года лишь 30 лет спустя

### Химическая промышленность:

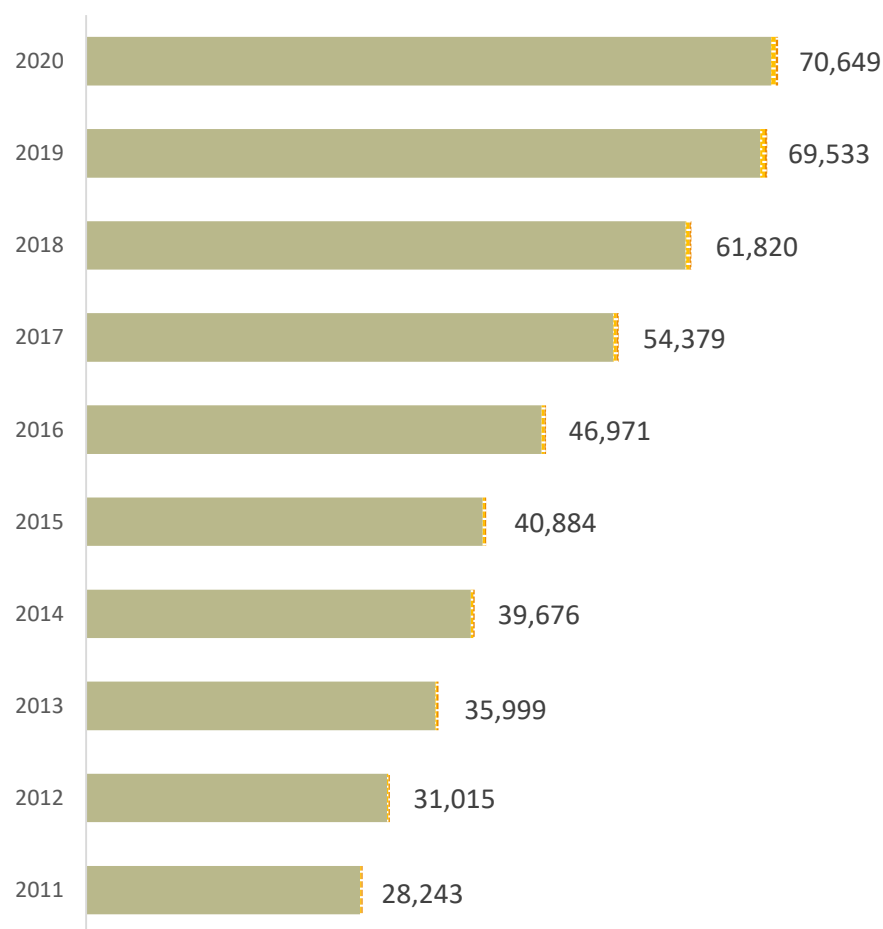
Нынешний объем валовой добавленной стоимости в отрасли вдвое меньше уровня обретения независимости



## При этом, Казахстанская химическая отрасль находится в стагнации - объем производства химической промышленности в Казахстане составляет менее 1% от ВВП страны

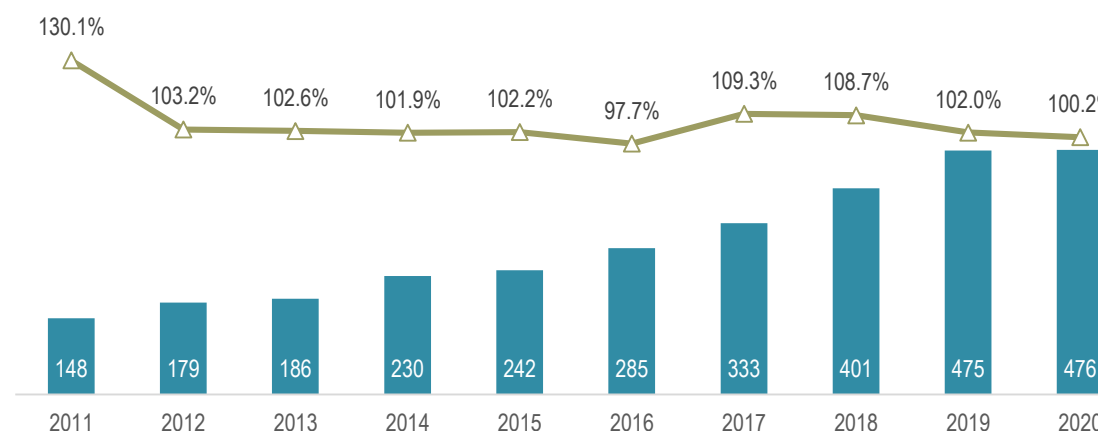
Доля химической отрасли в ВВП Казахстана стагнирует на уровне **~1% ВВП** уже на протяжении последних 10 лет

2011-2020 гг., ВВП Казахстана и доля хим. отрасли (млрд. тенге)



**~1%**  
доля хим. отрасли в ВВП за последние 10 лет

### Объем производства продуктов химической промышленности РК



НОМИНАЛЬНЫЙ РОСТ ОБЪЕМОВ химической продукции за 10 лет составил **3.2x**, тогда как рост ФИЗИЧЕСКОГО ОБЪЕМА продукции только **1.7x**

### Объем производства резиновых и пластмассовых изделий в РК



НОМИНАЛЬНЫЙ РОСТ ОБЪЕМОВ химической продукции за 10 лет составил **2.2x**, тогда как рост ФИЗИЧЕСКОГО ОБЪЕМА продукции только **1.6x**



## Сальдо торгового баланса химической продукции Казахстана является «отрицательным» по всем торговым позициям и ярко отражает сложившуюся текущую ситуацию

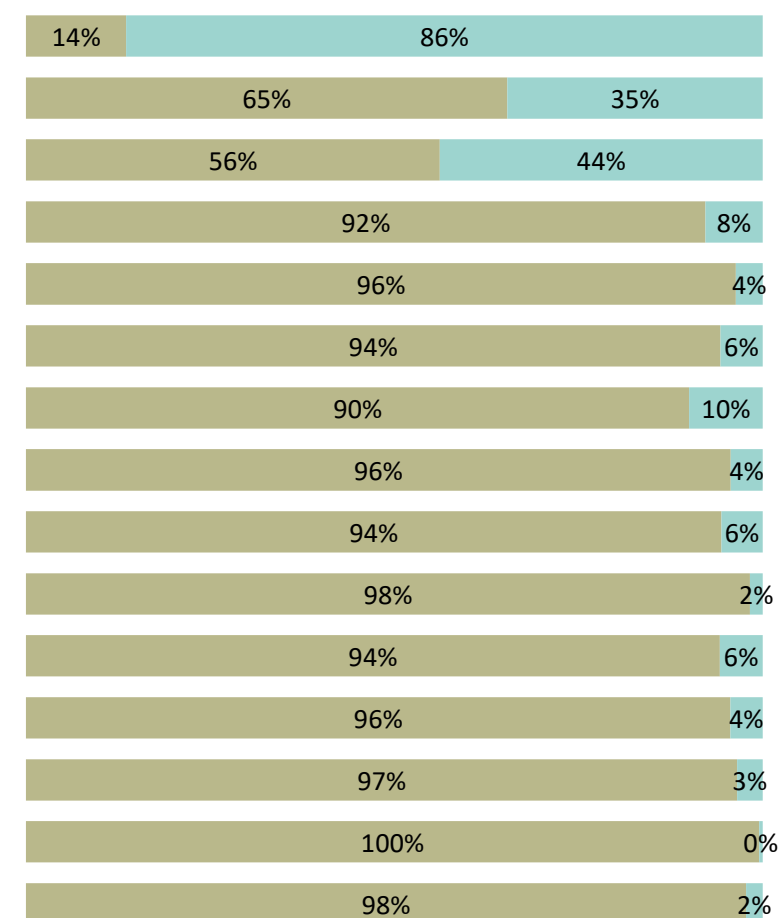
### Торговый баланс химической продукции (1/2)

2020, тыс. долл. США. Импорт и экспорт по 2 знакам ТН ВЭД



### Торговый баланс химической продукции (2/2)

%



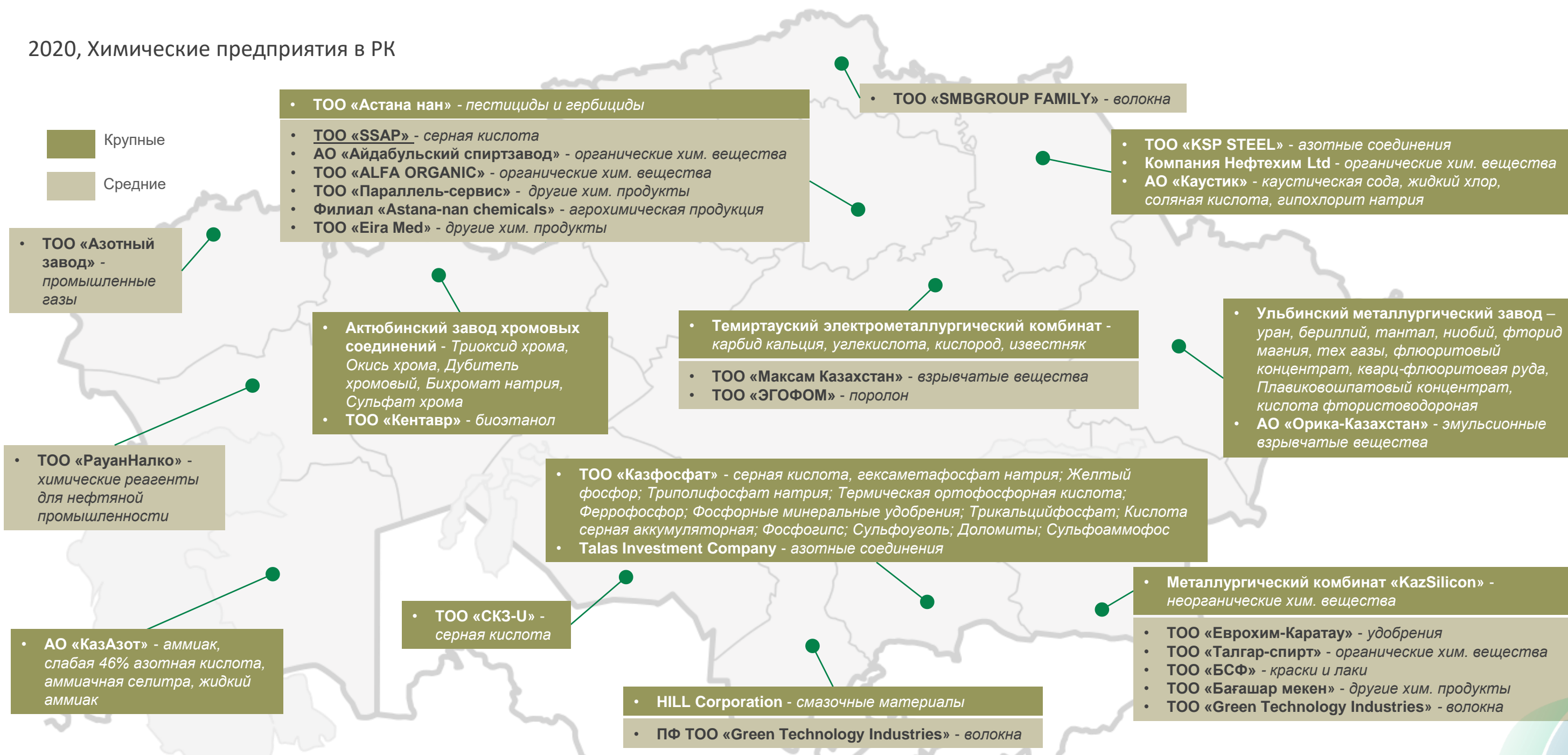
■ Импорт ■ Экспорт

Позитивный чистый экспорт наблюдается только в группе: “неорганическая химия; соединения редкоземельных металлов и радиоактивных элементов”, где 3/4 всего экспорта группы дают соединения радиоактивных элементов – уран

По остальным группам товаров химической продукции объем импортируемого товара превосходит экспорт в 10 раз

## В стране относительно небольшое число крупных и средних химических предприятий

2020, Химические предприятия в РК





## Большая часть предприятий химической промышленности в Казахстане являются малыми, концентрирующимися на небольшом производстве готовой продукции из импортных полуфабрикатов

Производство мыло-моющих и чистящих средств является самым распространённым видом деятельности и представлено малыми предприятиями

38% крупных предприятий занимаются производством основных неорганических химических веществ

2020, кол-во предприятий по видам экономической деятельности

	Малые Всего: 620	Средние Всего: 18	Крупные Всего: 16
Мыло, моющие и чистящие средства:	133		
Краски, лаки и красящие вещества:	94	1 TOO «БСФ»	
Другие химические продукты:	88	3 TOO «Eira Med», TOO «Параллель-сервис», TOO «Бағашар мекен»	1 TOO «HILL Corporation»
Промышленные газы:	61	1 TOO «Азотный завод»	1 TOO «KSP STEEL»
Парфюмерия и косметика:	41		
Неорганические хим. Вещества:	26	2 TOO «Рауаналко», TOO «SSAP»	6 АО «УМЗ», НДФЗ, АО «ТЭК», АО «Каустик», TOO «СКЗ-У», TOO «KazSilicon»
Органические хим. Вещества:	28	3 АО «Айдабульский спиртзавод», TOO «Талгар-спирт», TOO «ALFA ORGANIC»	1 TOO «Компания Нефтехим Ltd»
Фотоматериалы:	26		
Агрохимическая продукция:	22	1 Филиал «Astana-nan chemicals»	1 TOO «Астана нан»
Удобрения:	19	1 TOO «Еврохим-Каратау»	1 Таразский филиал TOO «Казфосфат», АО «КазАзот»
Полимеры:	19	1 TOO «ЭГОФОМ»	
Пластмасса:	18	1 TOO «KPI Inc»	
Взрывчатые вещества:	11	1 TOO «Максам Казахстан»	1 АО «Орика-Казахстан»
Искусственные волокна:	9	3 TOO «SMBGROUP FAMILY», TOO «Green Technology Industries», ПФ TOO «GTI»	
Растворители:	8		
Клей:	7		
Красители и пигменты:	3		1 АО «Актюбинский завод хромовых соединений»
Биоэтанол:	2		1 TOO «Кентавр»
Азотные соединения:	1		2 TOO «Talas Investment Company», TOO «KSP STEEL»
Технический углерод (сажи):	2		
Эфирные масла:	1		
Материалы для отделки текстиля:	1		

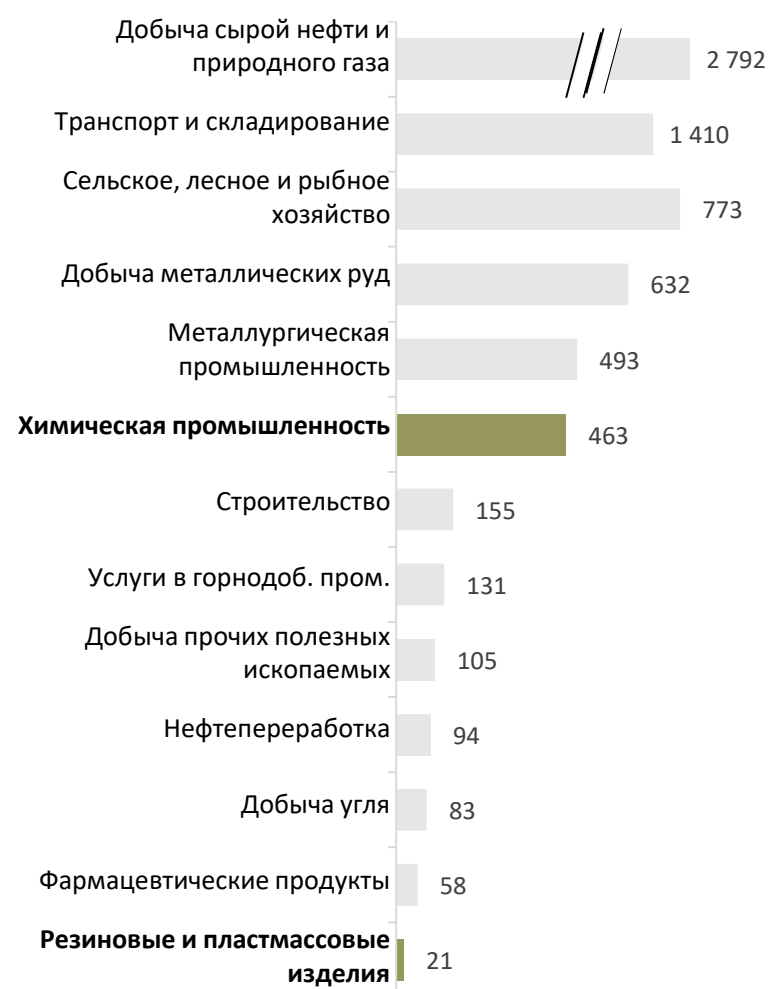


## Структура выпуска продукции и инвестиции в основной капитал указывают, что в Казахстане отдается предпочтение выпуску продукции с низкими уровнями передела

Валовой выпуск в ТРИ в 2020 году,  
млрд тенге



Объем инвестиций в основной капитал в  
2021 году, млрд тенге



- Валовой выпуск химической продукции составил 578 млрд. тенге в 2020 году или 0,5% от общего выпуска продукции, уступая при этом нефтепереработке с более низкой добавленной стоимостью
- Инвестиции в основной капитал химической промышленности составили 463 млрд. тенге в 2021 году или 4,4% от общего числа, что вызвано инвестициями в проект КРІ
- Производство резиновых и пластмассовых изделий среди аутсайдеров по валовому выпуску и объему инвестиций в основной капитал, несмотря на более высокую добавленную стоимость

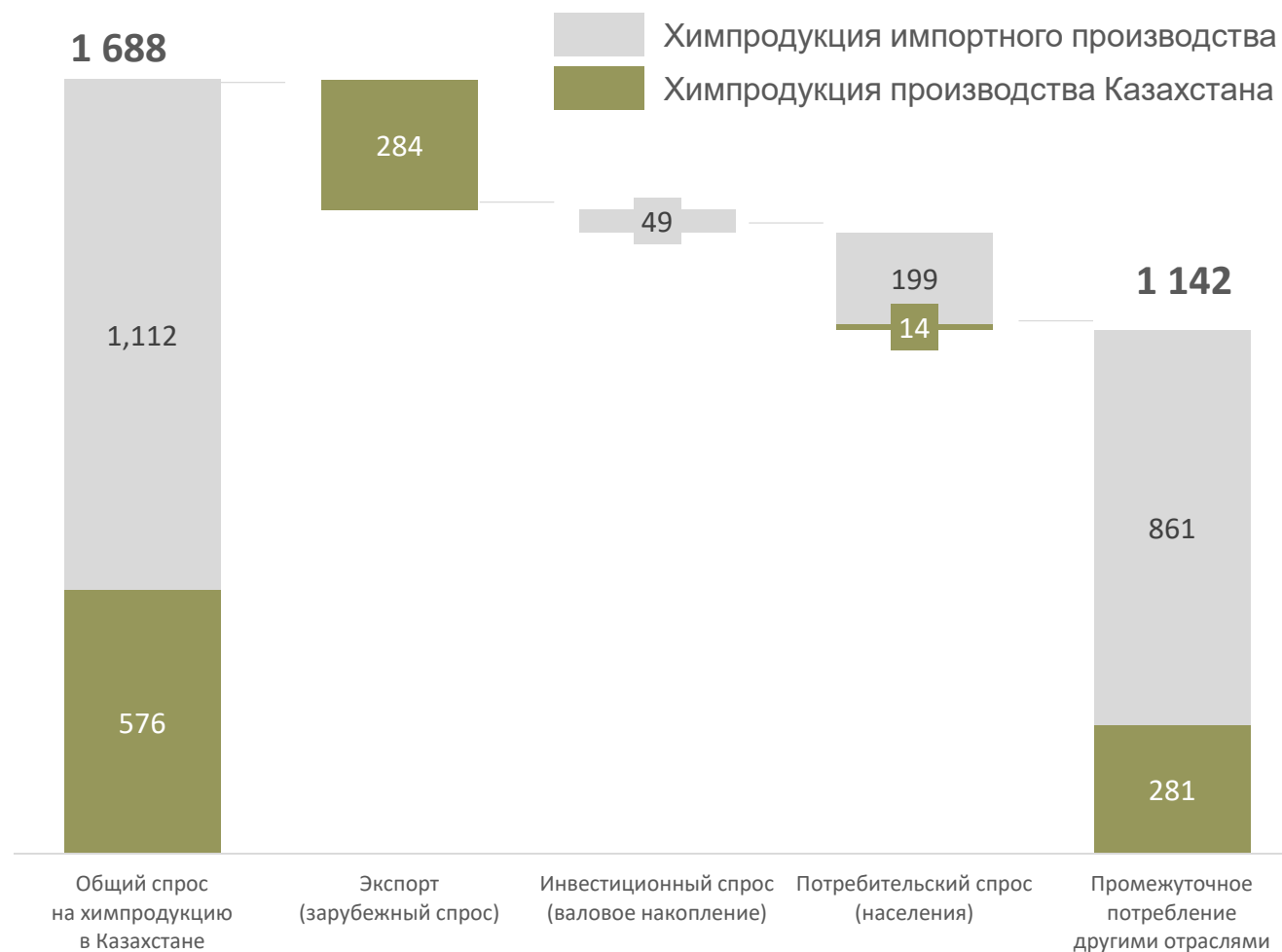




# Из-за низкой зрелости отечественной химической промышленности, внутренний спрос на химическую продукцию (~1,7 трлн. тенге) на 79% покрывается за счет импорта

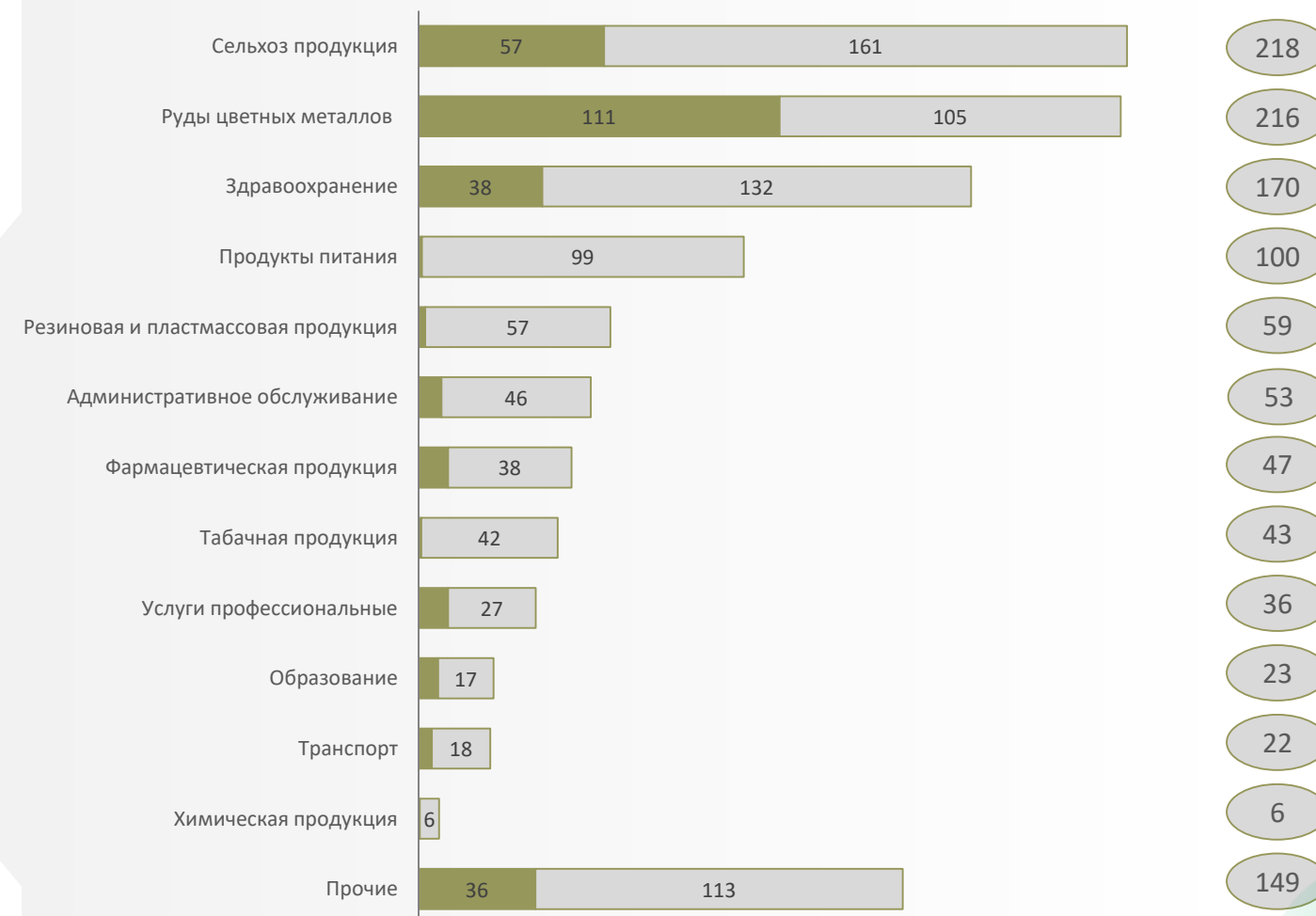
Свыше 80% внутреннего спроса обеспечивают компании, использующие химпродукцию для дальнейшего производства

2020, млрд. тенге, основные цены (цены производителей)



Около 50% промежуточного спроса исходит от сельхозпроизводителей, компаний, добывающих руды и здравоохранения

2020, млрд. тенге, основные цены (цены производителей)





## За счет «проникновения» в другие отрасли, химическая отрасль обладает высоким мультипликатором занятости и является одним из лидеров по созданию рабочих мест

Мультипликативный эффект на занятость на примере производства удобрений и продуктового магазина



**В рамках опроса экспертов выяснилось, что основной причиной слабой развитости химической отрасли является ее сильная зарегулированность, в т.ч.**





# АНАЛИЗ МИРОВОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**ТИМУР СЕИТБЕКОВ**  
Директор стратегической  
практики Dasco Consulting



**23 ФЕВРАЛЯ 2023**  
г. АСТАНА



# Химическая отрасль является «краеугольным камнем» современной промышленной экономики

Продукты хим. отрасли являются ресурсами для широкого круга секторов экономики



Основные сектора/отрасли мировой экономики потребляющие химическую продукцию

2017



Отдельные факты

**ОДНО РАБОЧЕЕ МЕСТО** в химической отрасли создает **8** дополнительных рабочих мест в смежных **СЕКТОРАХ ЭКОНОМИКИ**

**СОВРЕМЕННОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО** полностью зависит от химической отрасли. **0.96** коэффициент корреляции между **ОБЪЕМОМ ВНОСИМЫХ УДОБРЕНИЙ** и **УРОЖАЙНОСТЬЮ ЗЕРНОВЫХ**

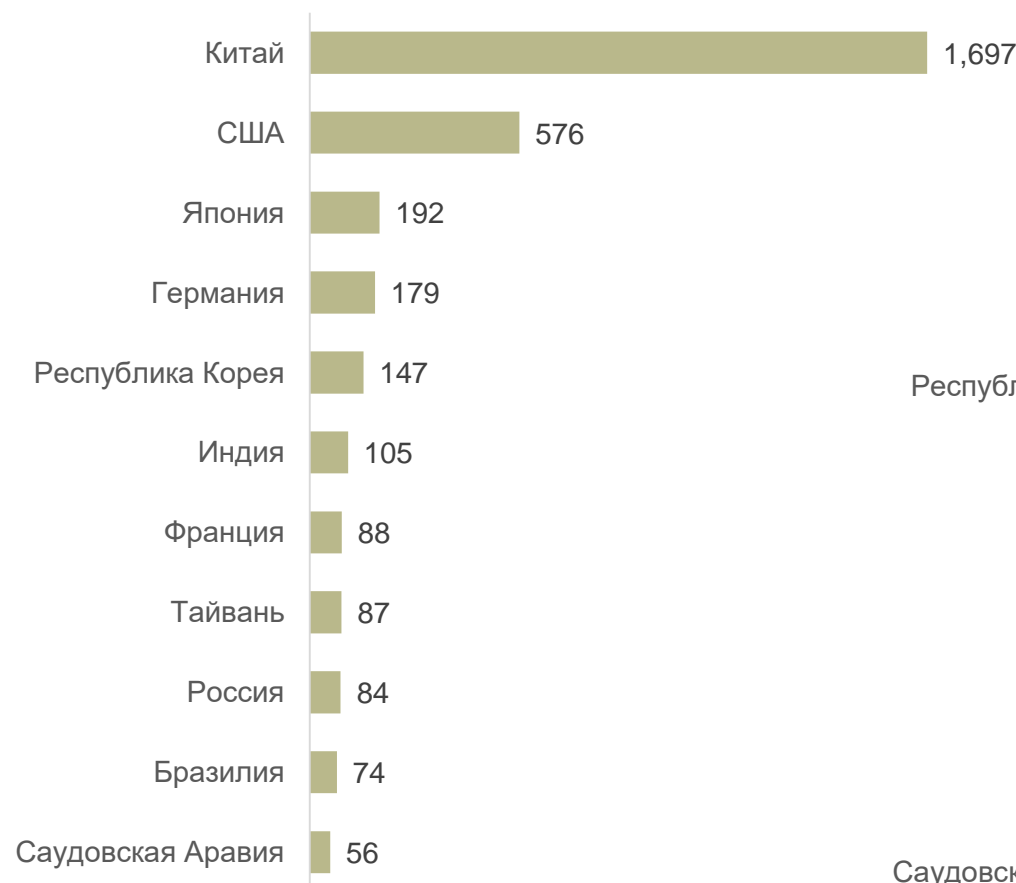
**63%** **ВСЕХ ПОТРЕБЛЯЕМЫХ ВОЛОКОН** в мире составляют **СИНТЕТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА** получаемые химическим способом



# Химическая отрасль занимает существенную долю в мировой экономике, охватывая порядка 7% глобального ВВП

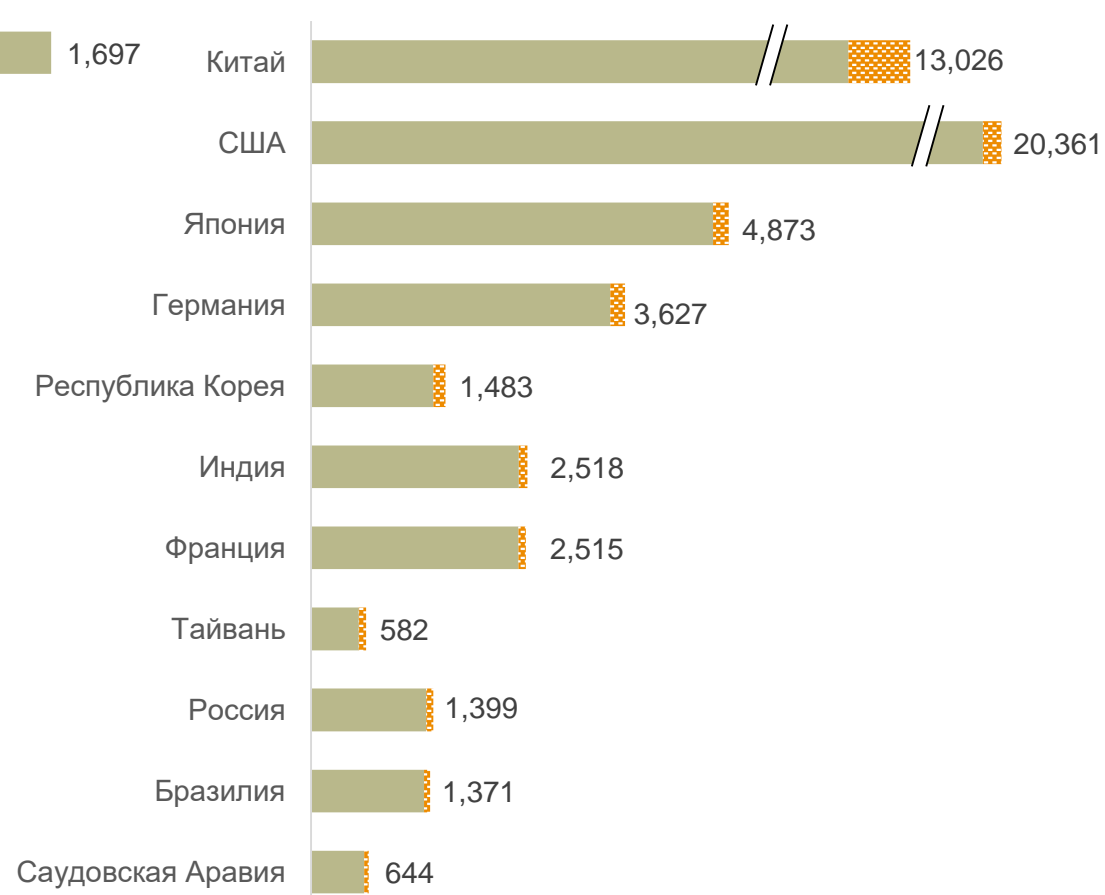
Лидирующие страны по объемам продаж химической продукции

млрд.\$, 2020



Объем и доля химической отрасли в ВВП лидирующих стран (с учетом «сквозного» эффекта)

2020 г., ВВП млрд. \$, % доля хим. отрасли в ВВП



Доля хим. отрасли в ВВП

- Химическая отрасль составляет существенную долю ВВП в **развитых странах** и генерирует большой объем продаж в глобальной химической промышленности
- Химическая отрасль составляет **11,5% от ВВП Китая**
- Наибольший показатель у **Тайваня с 13% от ВВП**
- Доля химической отрасли в экономике РФ составляет **5,7% от ВВП**



## Сегменты химической продукции классифицируются по используемому сырью, уровню передела, сфере применения, а также по экологической составляющей



1 **Нефтехимия** – сегмент химической продукции, производимой из нефти или газа

2 **Углекимия** – сегмент химической продукции, производимой из угля

3 **Спецхимия** – сегмент химической продукции высоких переделов и малой тоннажности, производимой при сложных технологических процессах

4 **Агрохимия** – сегмент химической продукции, используемый для нужд сельского хозяйства

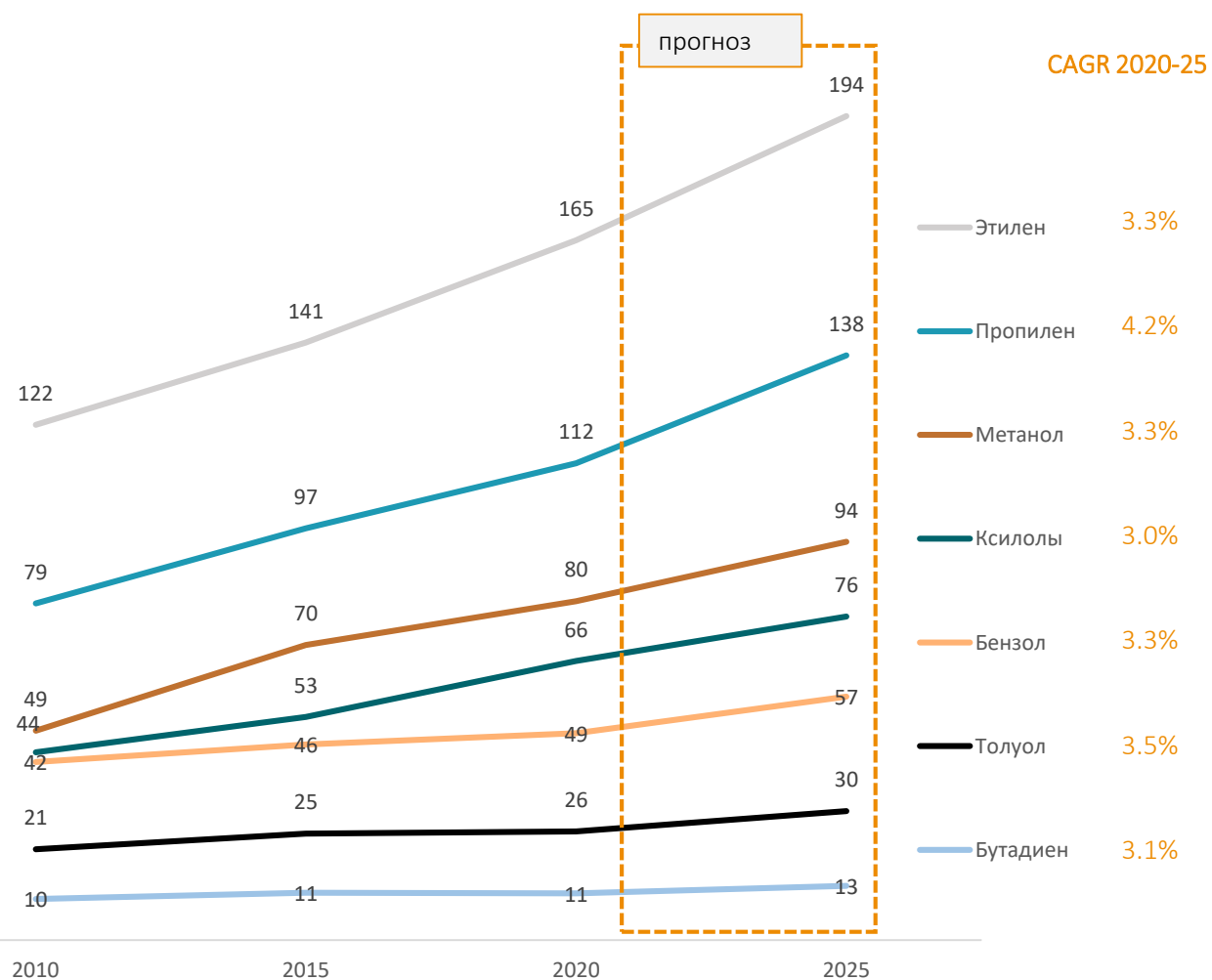
5 **Зеленая химия** – сегмент химической продукции, производимой с использованием технологий, снижающих экологический вред, или с использованием экологически чистого сырья, как водород



# Нефтехимия: до 2025 года ожидается среднегодовой рост потребления на уровне 3,5%, тогда как с 2010 по 2020 рост составлял 3,2% в год

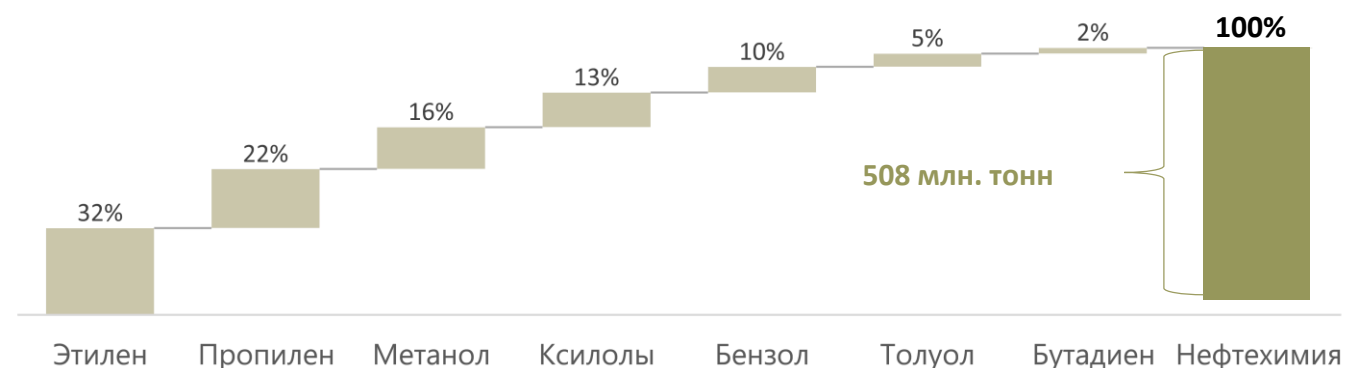
Совокупное потребление нефтехимической продукции составило 508 млн. тонн в 2020 году, к 2025 году составит 602 млн. тонн

Мировое потребление по первичной нефтехимии 2010-2025 годы, млн. тонн.



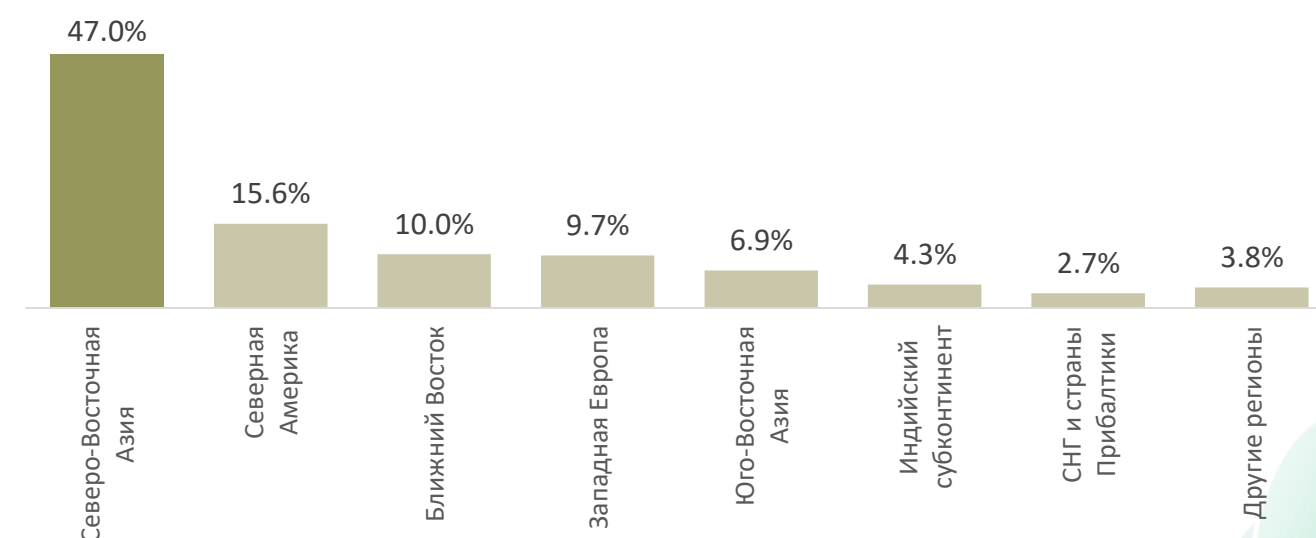
В разрезе продуктов наибольшую долю в 32% занимает этилен

Потребление в разрезе продуктов в 2020 году, %



В разрезе регионов, основное потребление пришлось на Северо-Восточную Азию (Китай, Корея, Япония)

Потребление в разрезе регионов в 2020 году, %





## Спецхимия: в 2020 году мировое потребление специальной химии составило ~ \$601 млрд

Мировое потребление спецхимии по видам продукции в 2020 году, %

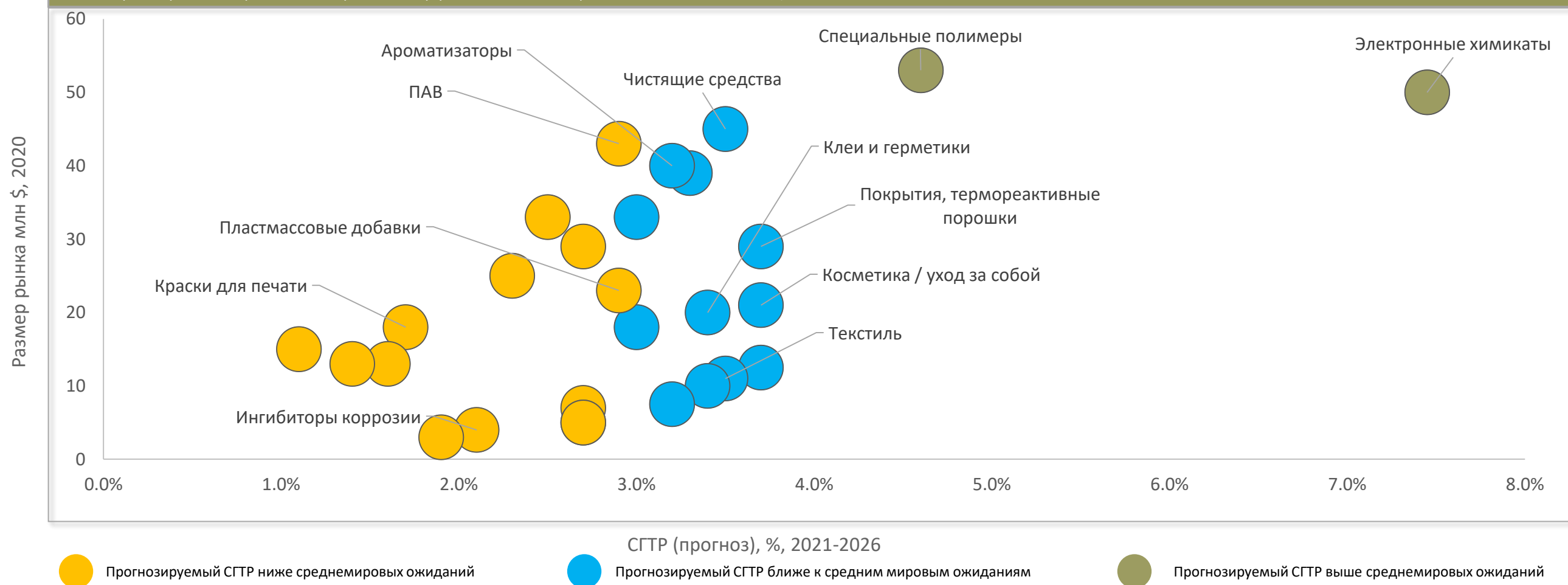


- Рынок специальной химии **широко дифференцирован** по сегментам использования
- В 2020 году объем потребления специальной химии составил около \$600 миллиардов, из которых **31%** приходится на четыре сегмента, такие как **специальные полимеры (8%), электронные химикаты (8%), чистящие средства (8%) и поверхностно-активные вещества (7%)**
- Еще 31% распределены по **6 сегментам**, таким как **ароматизаторы (6%), строительная химия (6%), водорастворимые полимеры (5%), катализаторы (5%), специальные покрытия (5%) и пищевые добавки (4%)**

## Спецхимия: до 2026 года производство спецхимии будет расти темпами в 3,1% в год, при этом ожидается ускоренный рост в сегментах «специальные полимеры» и «электронные химикаты»»

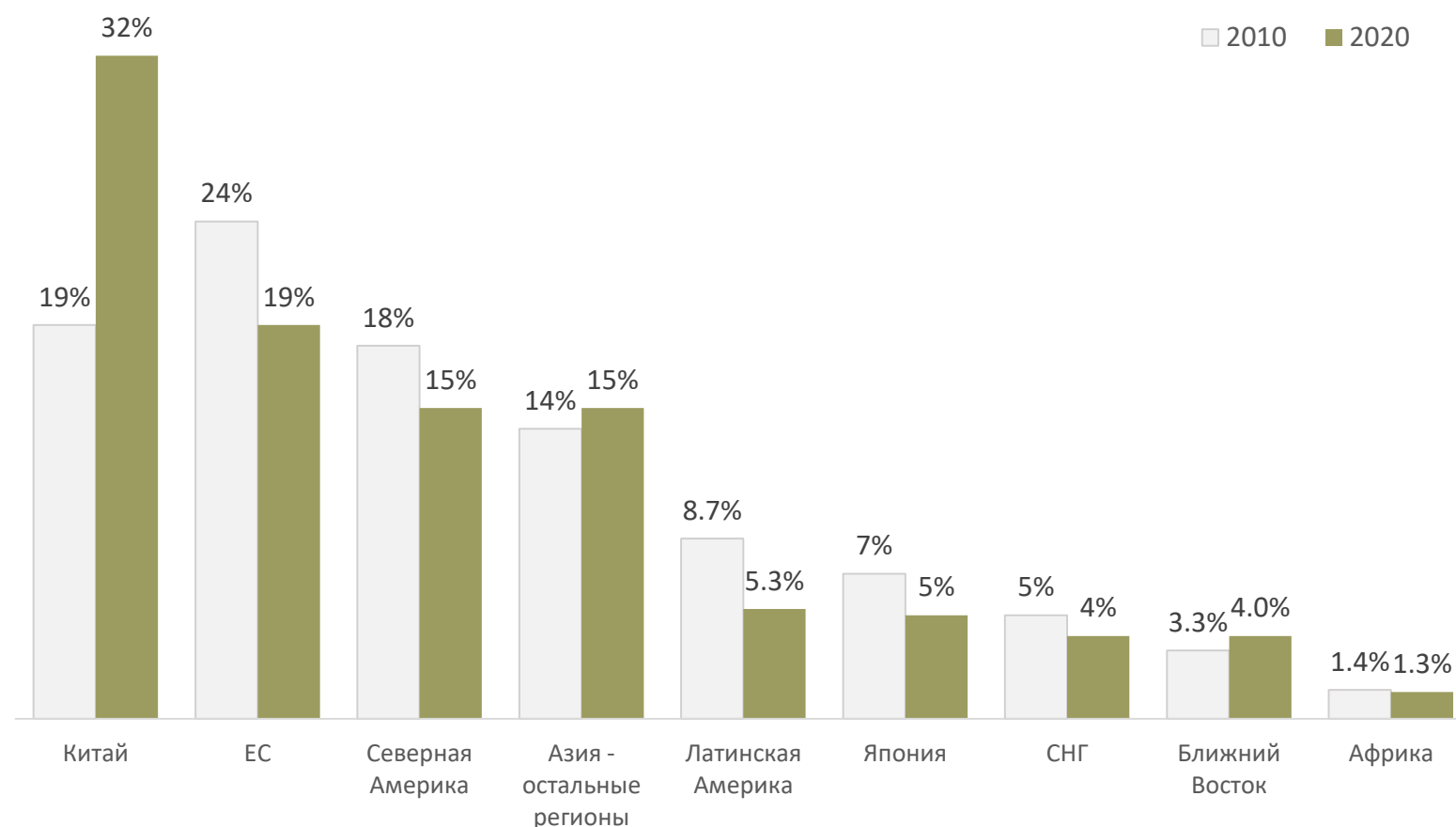
В сегментах с наименьшей долей рынка, таких как **ингибиторы коррозии** и **краски для печати**, прогнозируется **пессимистичный рост** в долгосрочной перспективе со среднегодовым приростом 1,5%, а в таких сегментах, как **электронная химия** и **специальные полимеры**, прогнозируется **оптимистичный рост** на уровне 5-7% до 2026 года

Размер мирового рынка и прогнозируемые темпы роста объемов специальной химии



## Спецхимия: фокус развития передвинулся в страны Ближнего Востока и ЮВА в результате ориентации на доступ к сырью, проникновения технологий, снижения торговых барьеров и доминирующего спроса в азиатском регионе

Доли стран и регионов по потреблению специальной химии (2010 и 2020)



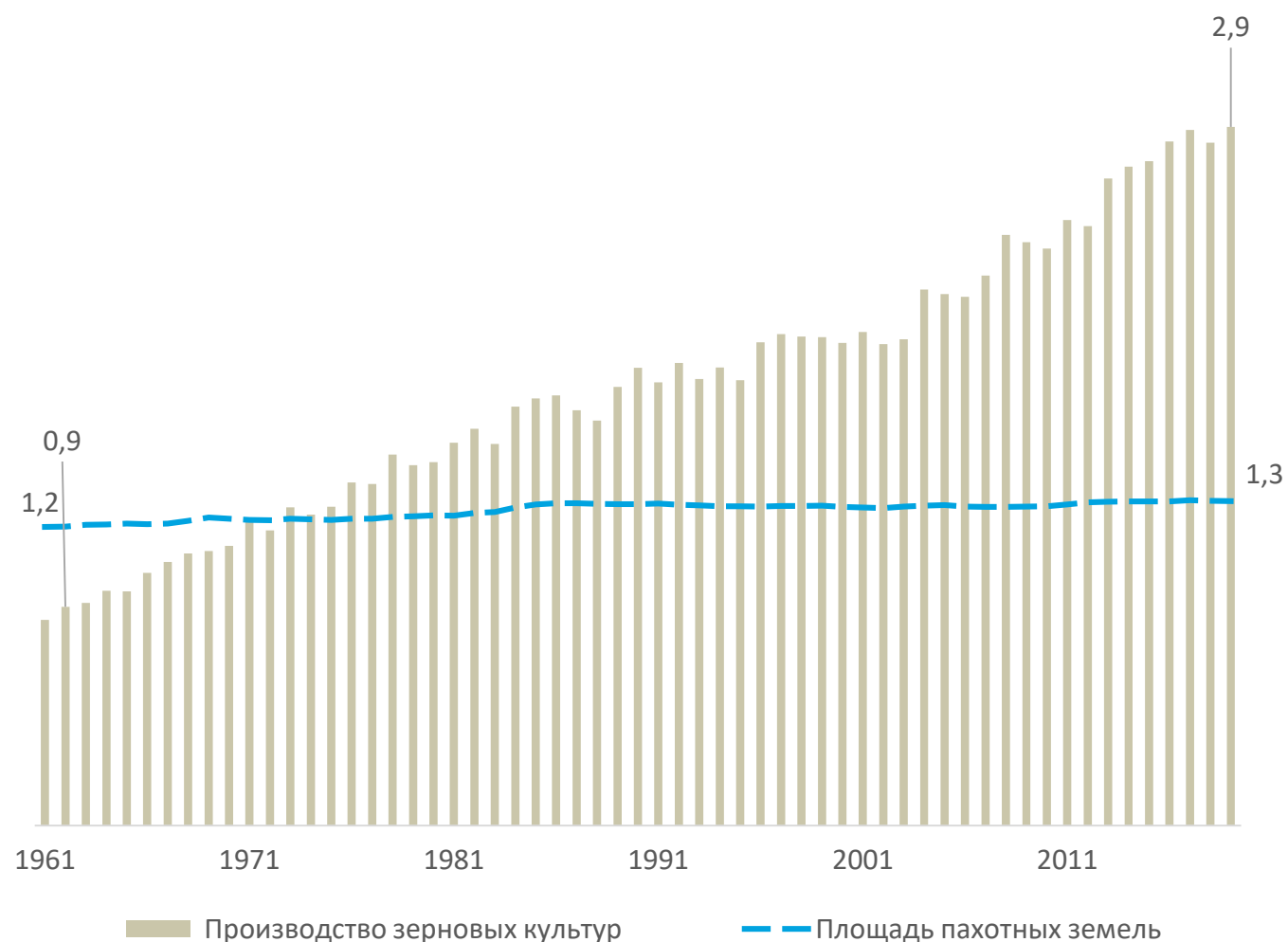
- С 2018 года **Китай** потребляет **треть** мировой спецхимии, как промышленной, так и потребительской
- **Доля стран ЕС, Северной Америки** за 2010-2020 годы **сократилась** за счет роста потребления в Китае и странах Юго-Восточной Азии
- **Китай и страны Северной Америки (США, Канада)** являются **основными потребителями** практически во всех сегментах специальной химии, поделив лидирующие позиции между собой



# Агрохимия: исторически растущий спрос на продукты питания со стороны мирового населения был удовлетворен увеличением производительности за счет применения удобрений

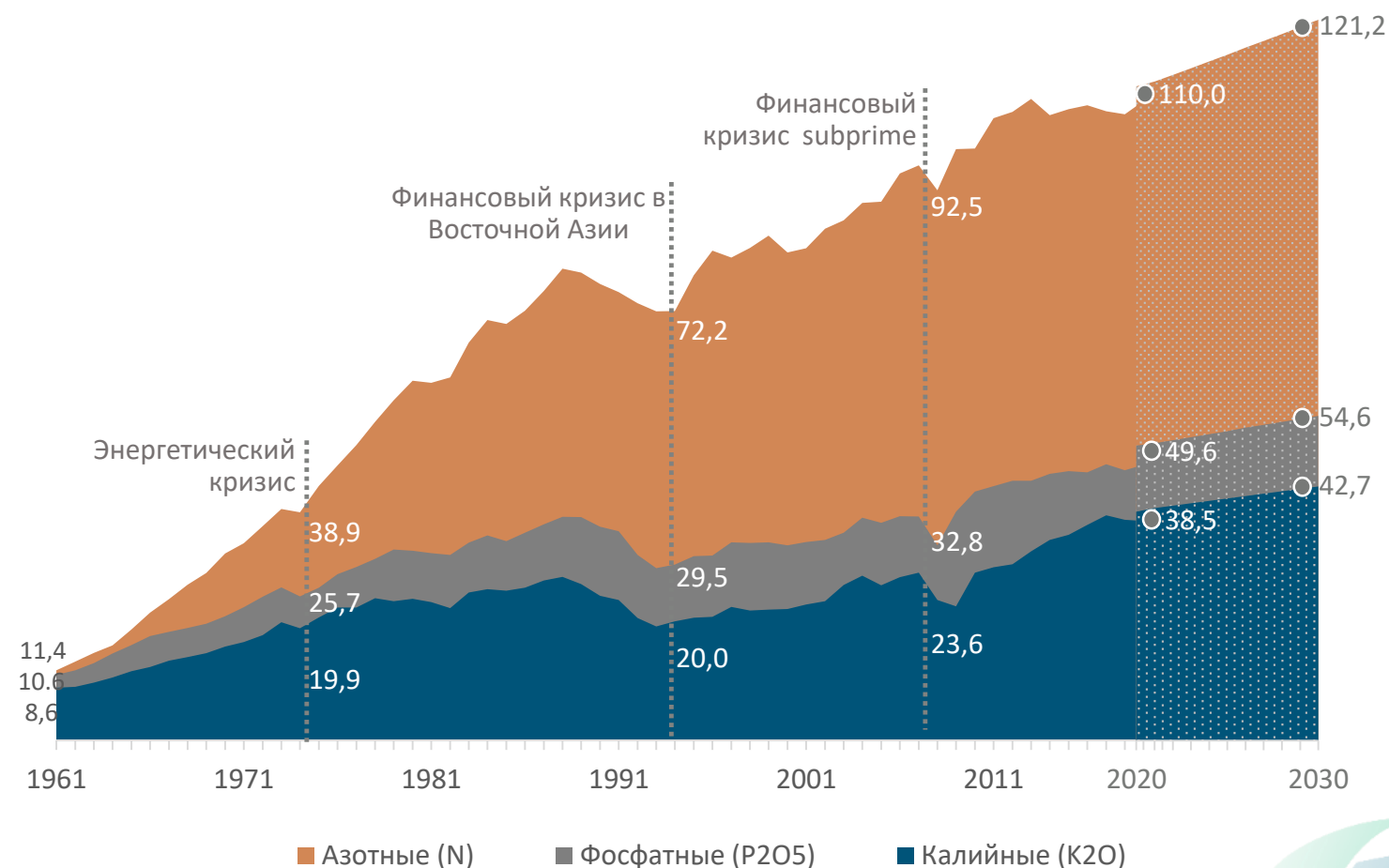
Урожайность зерновых выросла в 3 раза за 60 лет, тогда как площадь посевных увеличилась только в на 10%

Динамика урожайности – млн тонн; посевная площадь – млн. Га



Потребление удобрений возросло в 6 раз за тот же период

Динамика потребления удобрений в мире\*, в млн тонн  
\*без учета накопления

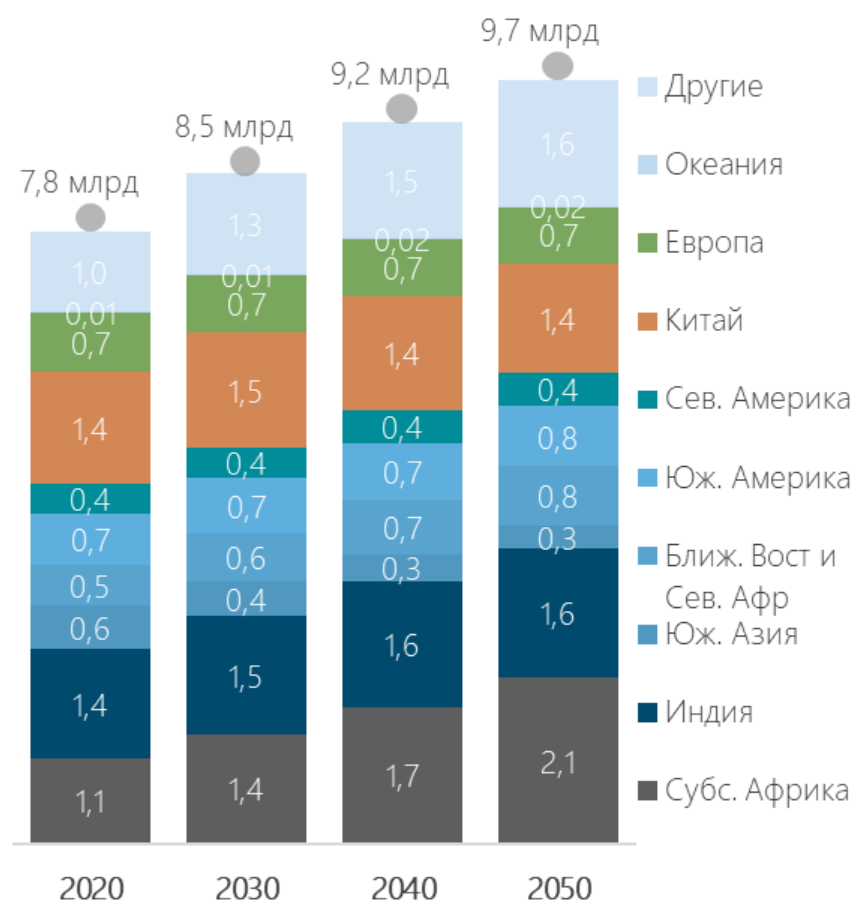




# Агрохимия: ожидается стабильный рост глобального спроса на удобрения как следствие роста численности мирового населения, роста доходов и тренда на урбанизацию

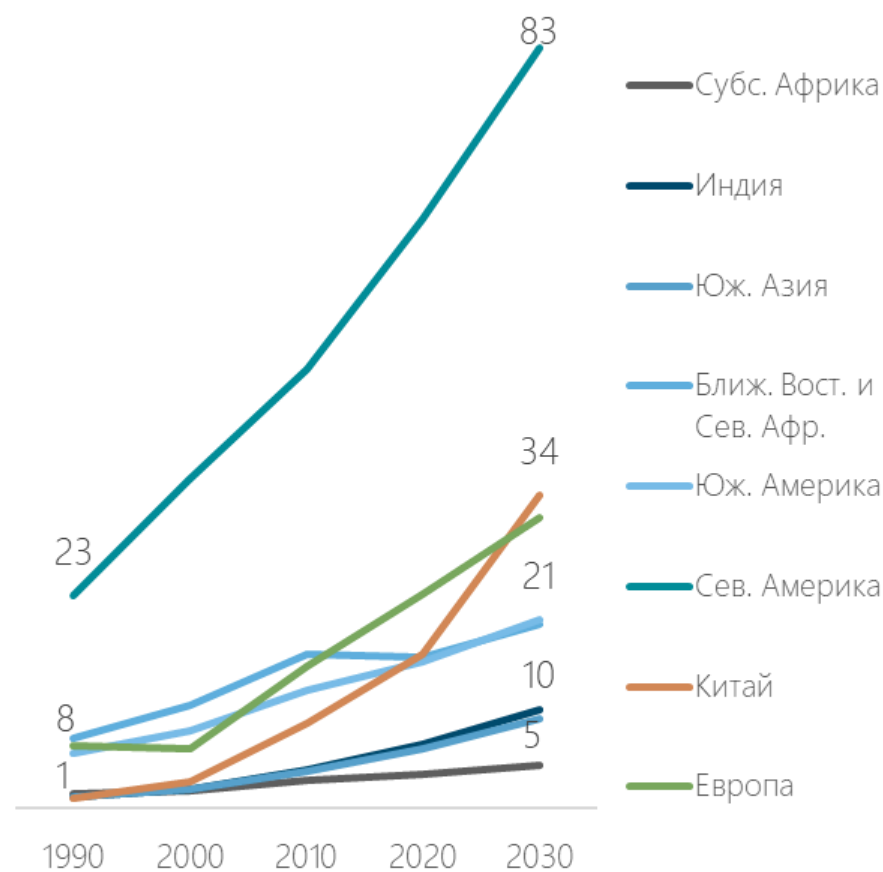
**Демография:** К 2050 году население Земли должно достигнуть отметки в 9,7 млрд человек. В 2030 г. ожидается, что Индия станет самой густонаселенной страной, опередив Китай

Прогноз прироста населения земли, в млрд чел



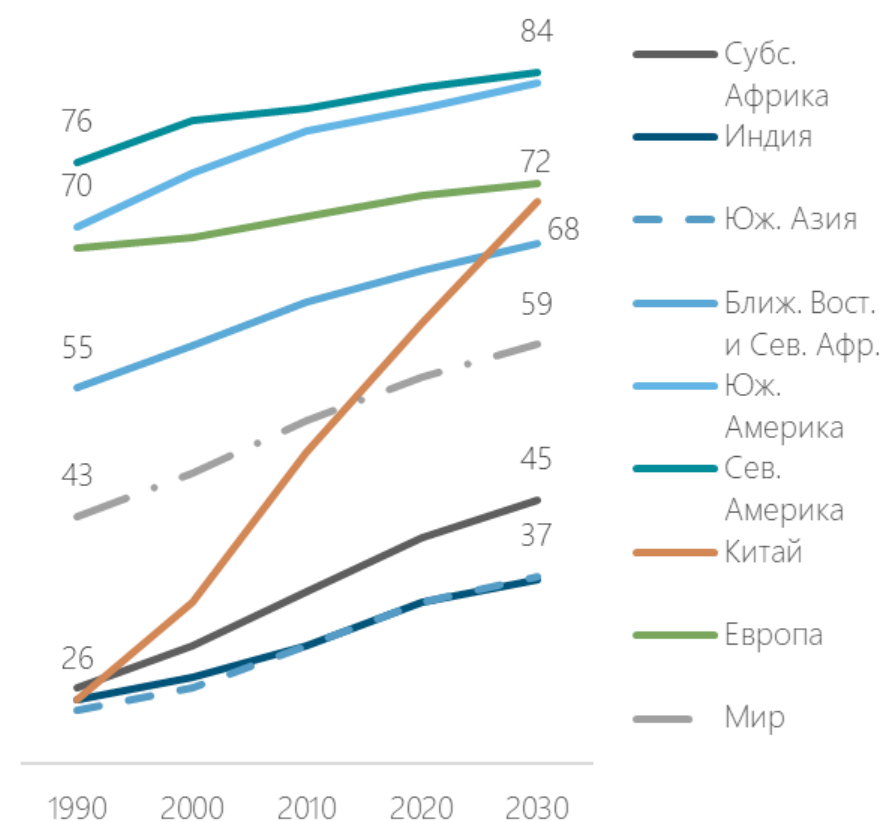
**Благосостояние:** Рост доходов ожидается во всех макрорегионах мира. Развивающийся экономики должны сохранить высокий прирост благосостояния

Прогноз динамики ВВП на душу населения, ППС, в тыс. \$



**Урбанизация:** Развивающийся страны покажут самую динамичную урбанизацию. В 2030 г. 68% населения Китая должно проживать в черте города, что на 9% выше среднего по миру

Прогноз динамики урбанизации, в % от населения территорий



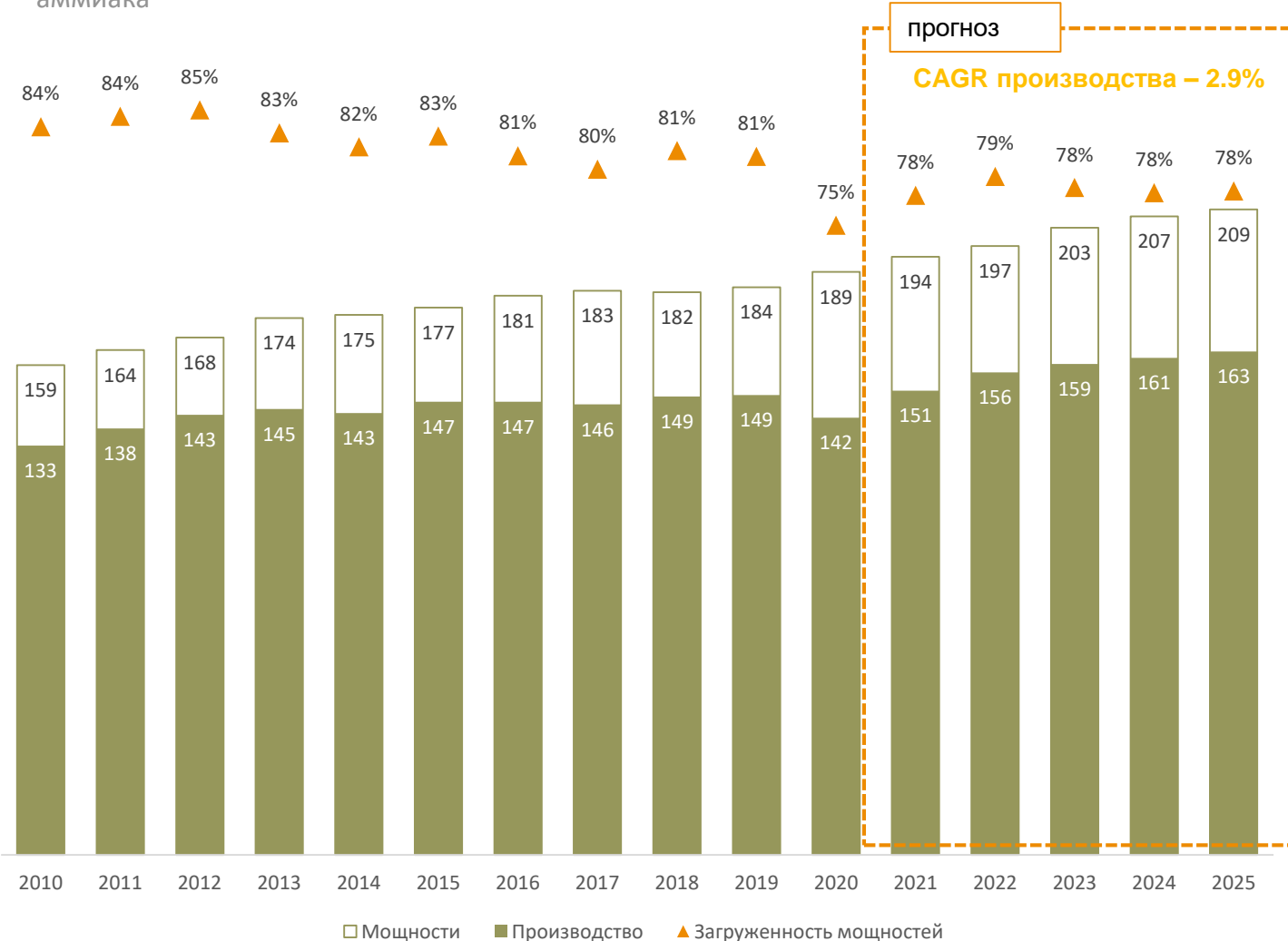
Источник: World Bank, 2021; UN, 2021; анализ Dasco Consulting



# Агрохимия: 85% производимого аммиака в мире направляется на производство удобрений

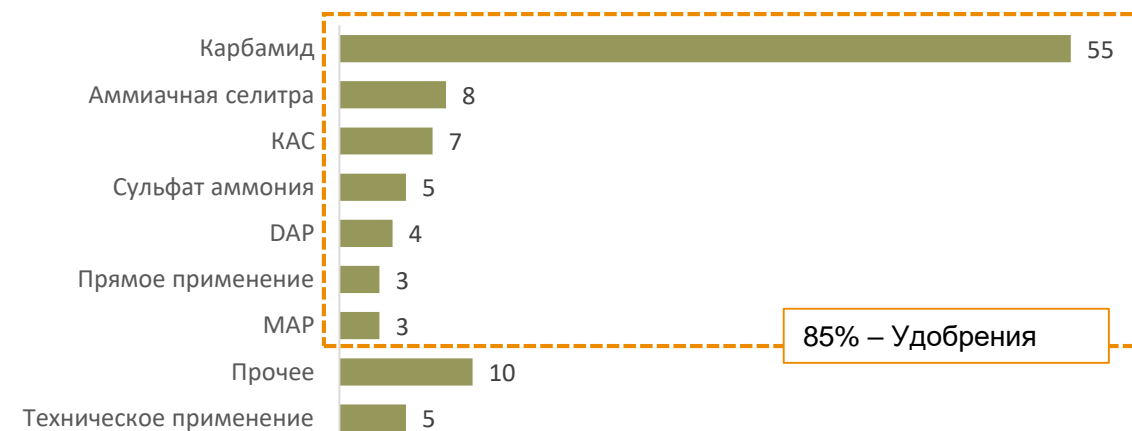
Рост объемов производства аммиака до 2025 года прогнозируется на уровне 2,9% и объем мощностей на уровне 2,1%

2020, млн тонн. Производственные мощности, потребление и загрузка мощностей аммиака



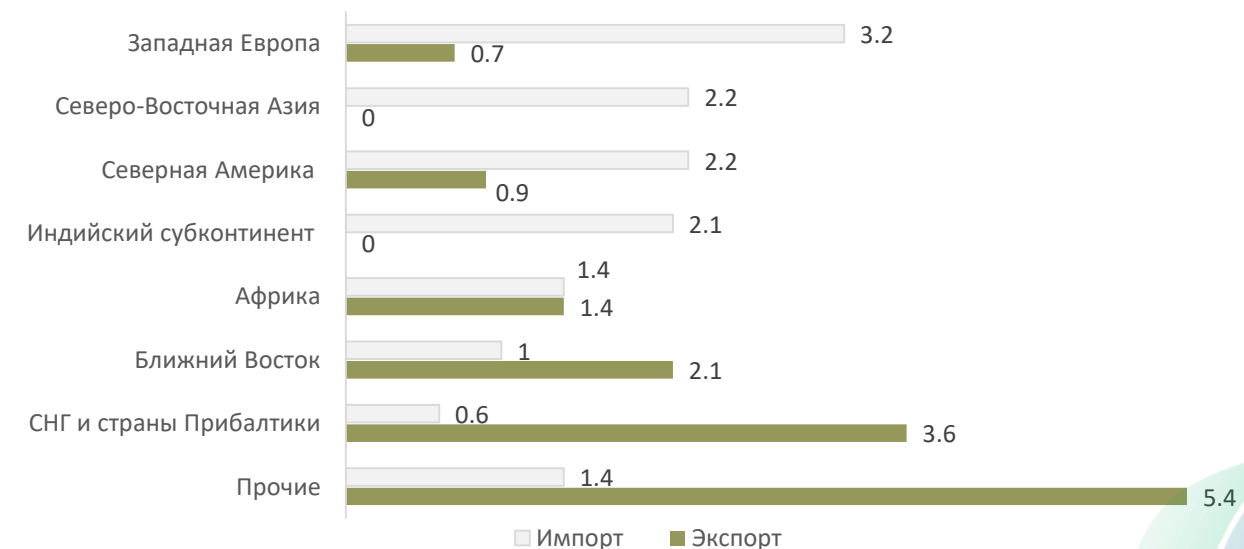
55% дальнейшей переработки аммиака приходится на карбамид, 30% на прочие удобрения

2020, %. Потребление в разрезе продуктов



Развитые регионы являются основными импортерами аммиака

2020, млн. тонн

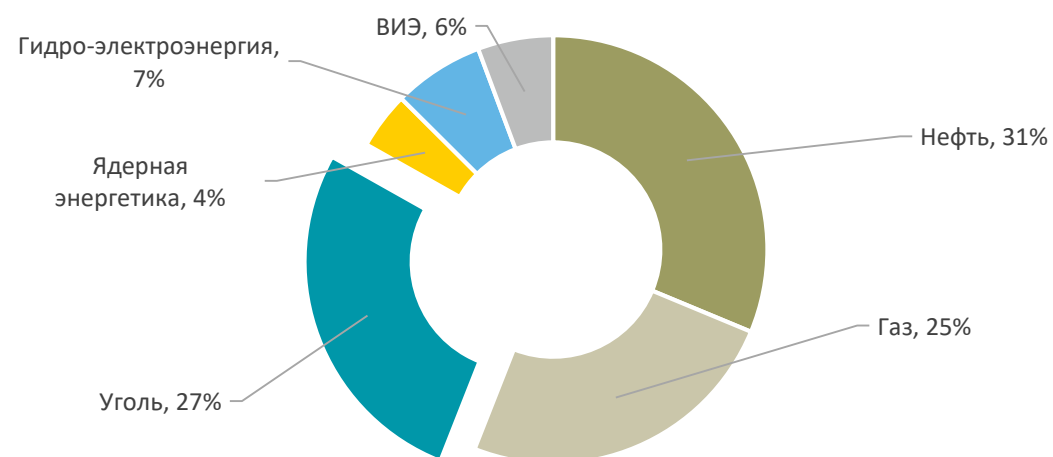




# Углекислота: несмотря на экологическую повестку, уголь остается важным энергоресурсом в текущем мировом энергобалансе

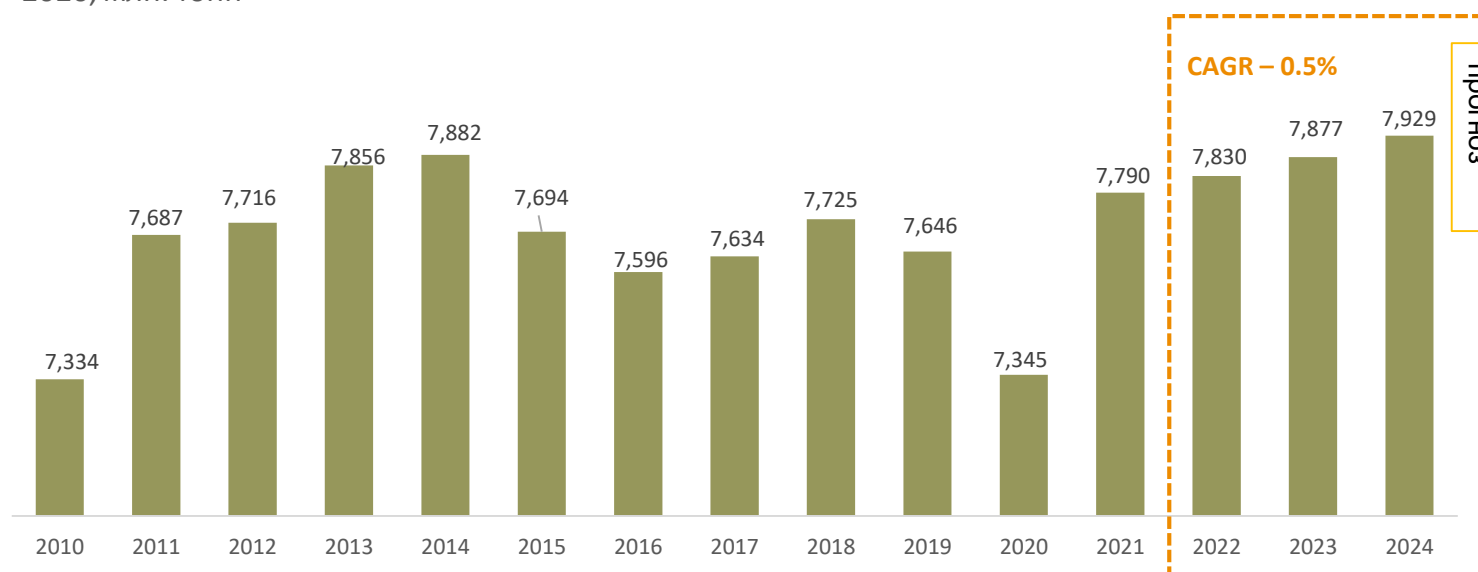
Уголь остается вторым по объему потребления энергоносителем в мире

2020, %, общемировое потребление энергии по типу топлива



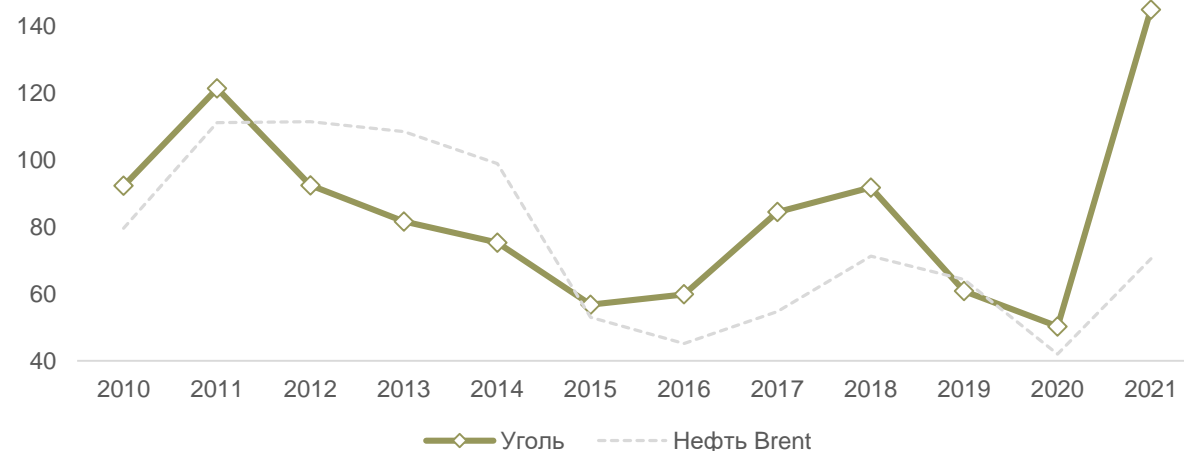
Прогнозируемый рост потребления угля в краткорочной перспективе связан со спросом на рынках Китая и Индии

2020, млн. тонн



Цены на уголь коррелируют с ценами на нефть

2021, цена на уголь в Европе (\$/тонну), цена на нефть Brent (\$/барр.)



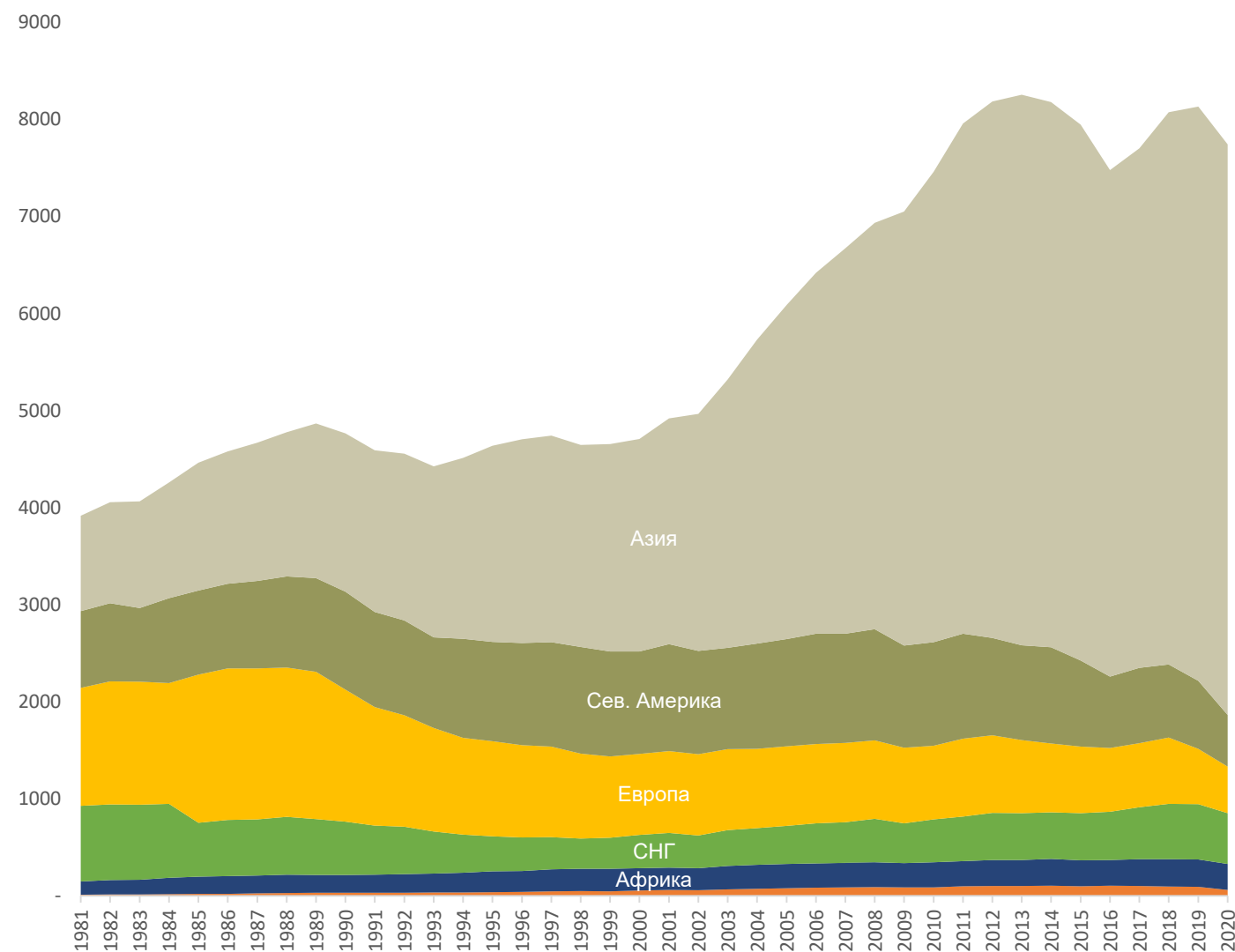
- Из-за спада потребления угля для нужд энергетики в 2019-2020гг. возникло мнение, что потребления угля уже прошло свой пик. Однако, высокий спрос на электроэнергию и рост цен на природный газ в 2021 году **вернул существенный спрос на потребление угля**
- **Основным потребителем угля остается Китай.** Общее потребление угля в Китае превышает половину от общемирового потребления
- Ожидается, что **добыча угля достигнет нового пика в 2022 году**, тогда как мировой спрос вполне **может достичь нового рекордного максимума в следующие два года**



## Углекислотная: Китай остается основным игроком по производству и потреблению угля в последние 20 лет

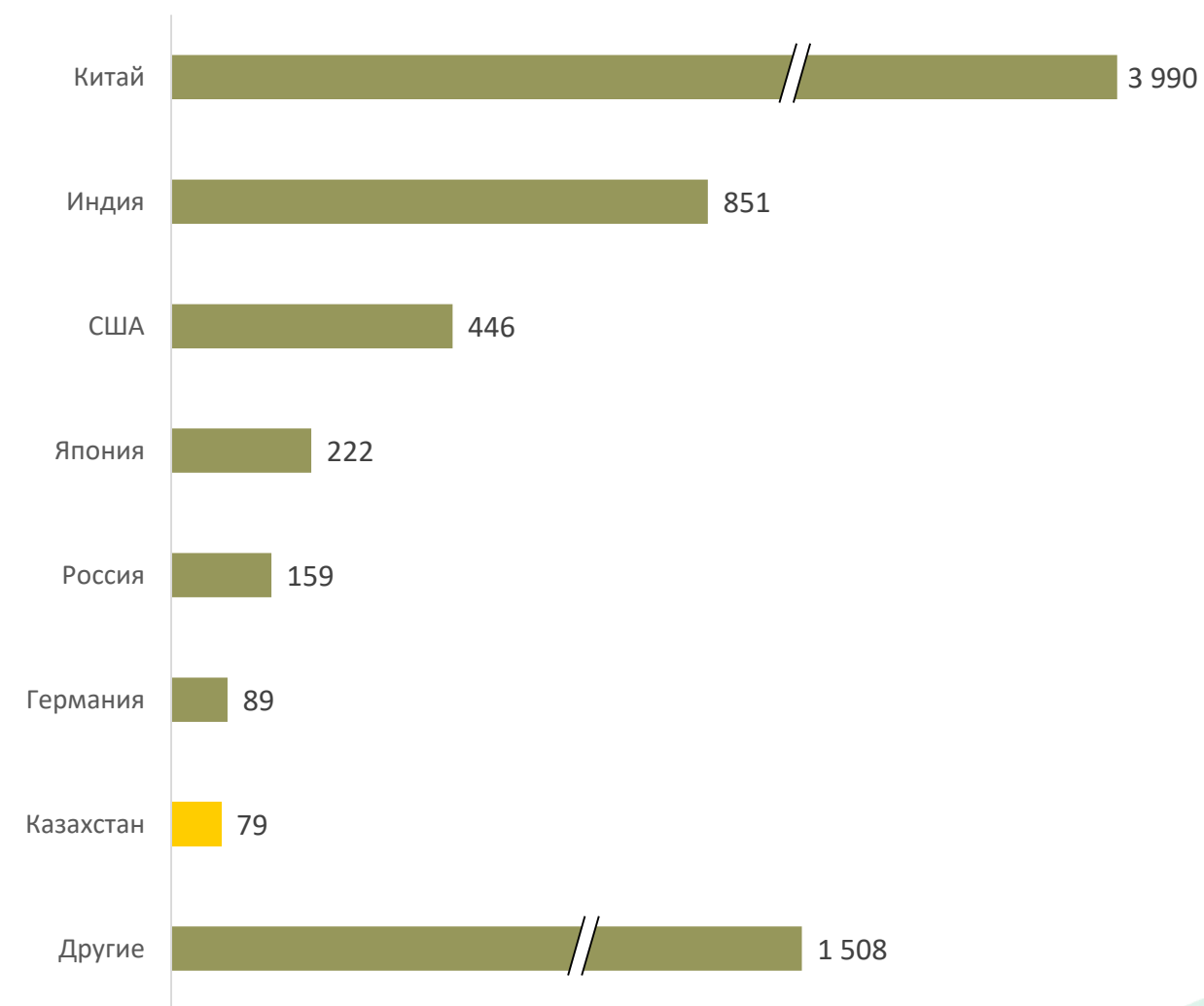
За исключением Азиатского региона, остальные регионы сокращают производство угля

1981-2020, (млн. тонн). Общемировое производство угля по регионам



В 2020 году потребление Китая и Индии составило 63% от общего объема мирового потребления угля

2020, (млн. тонн). Общемировое потребление угля по регионам



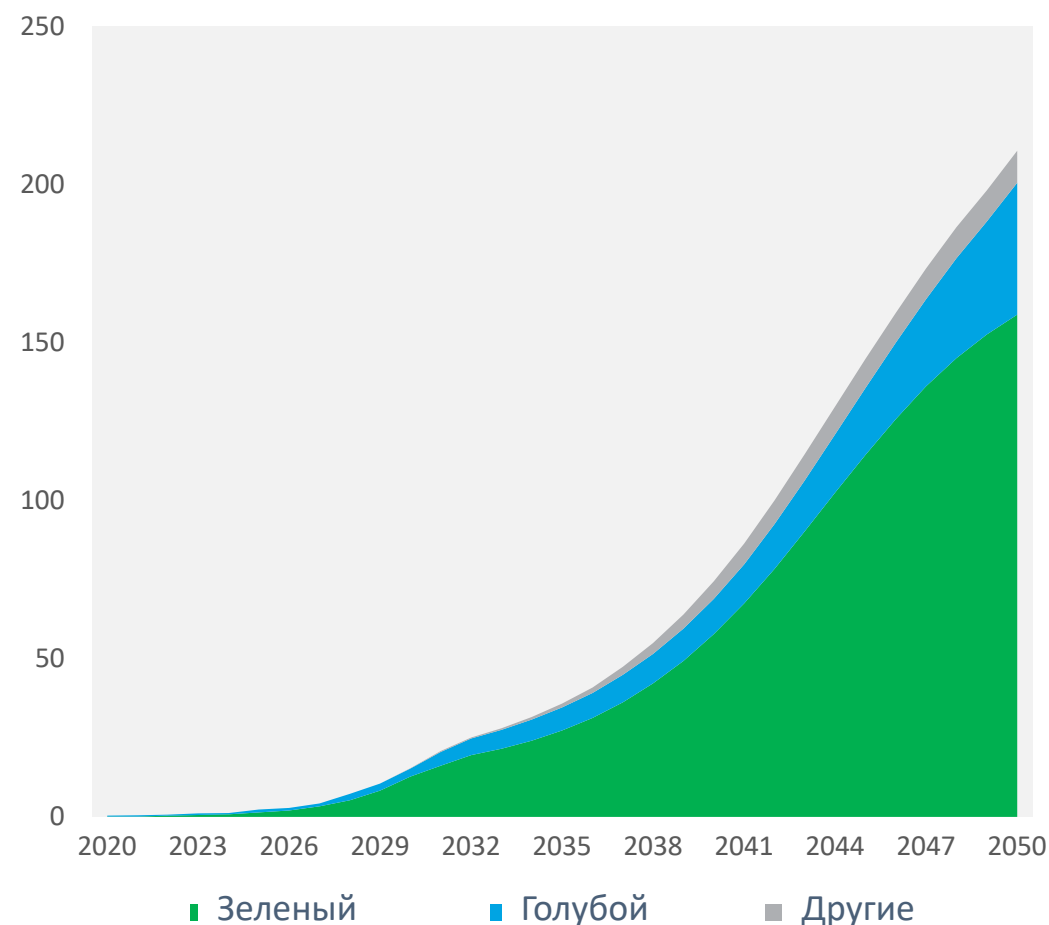




# Зеленая химия: международные прогнозы указывают на увеличение производства водорода до ~210 млн. тонн к 2050 году

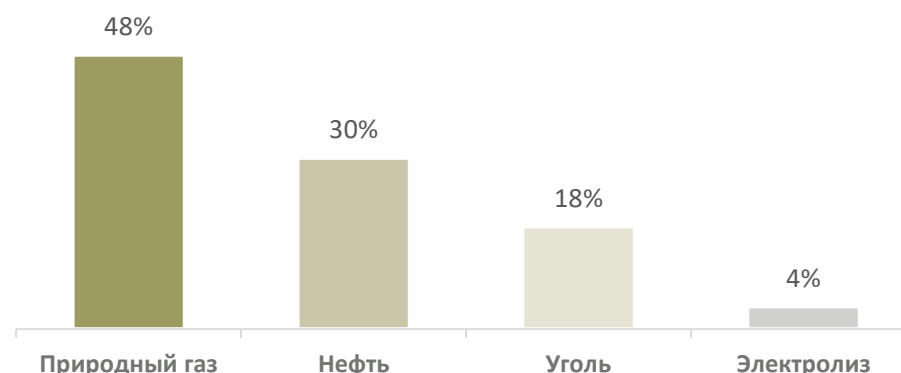
«Зеленый» водород будет доминировать среди других типов в недалеком будущем

2020-2050, млн метрических тонн. Прогноз мирового производства водорода по «типам», без учета накопления



Однако на сегодняшний день, основным источником H<sub>2</sub> являются углеводороды

2020 (%)



**H<sub>2</sub>** Серый водород производится путем паровой конверсии метана. Исходным сырьем для такой реакции служит природный газ. В ходе химической реакции выделяется большой объем углерода

**H<sub>2</sub>** Голубой водород так же как и серый водород, производится путем паровой конверсии метана, но при условии улавливания и хранения выделяемого углерода в целях сокращения выбросов CO<sub>2</sub>

**H<sub>2</sub>** Зеленый водород производится путем электролиза воды. При поступлении электричества от возобновляемых источников энергии (ВИЭ), таких как ветер, солнечная или гидроэнергия, то выбросы CO<sub>2</sub> отсутствуют

1

Несмотря на ряд технических ограничений, таких как производство (электролизеры), транспортировку и хранение, водород остается наиболее приемлемым кандидатом для применения:

- В автомобильных двигателях внутреннего сгорания
- В двигателях поездов, самолетов и судов
- Для хранения электроэнергии в форме водорода и ее обратной передачи в электросети
- Для декарбонизации индустриального сектора (напр. применение водорода при производстве стали)

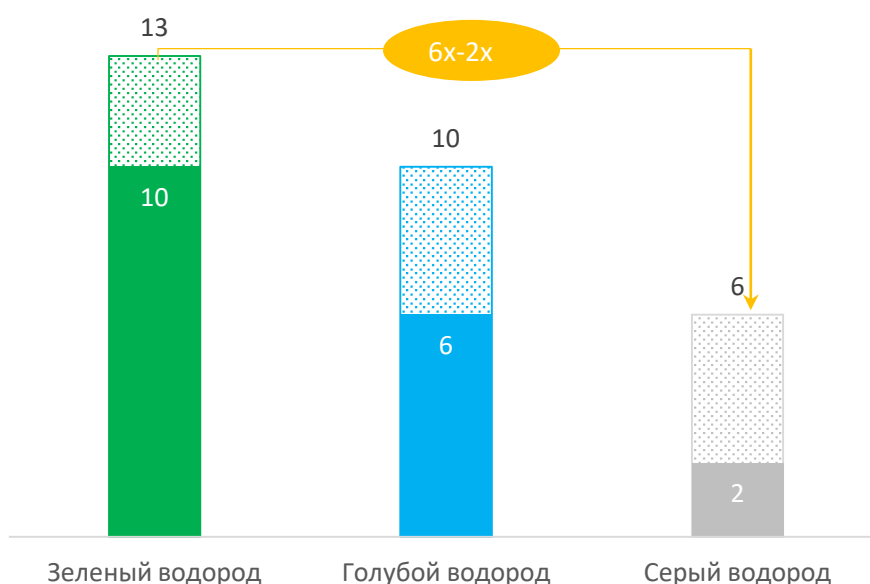
2

Чтобы стать конкурентоспособным, цена за килограмм «зеленого водорода» должна снизиться до контрольной отметки в 2 доллара за кг. Цена на производство зеленого водорода уже сократилась на 50% по сравнению с 2015 года и может сократиться еще на 30% к 2025 году. Согласно Bloomberg New Energy Finance цена в 1 доллар за кг может быть достигнута к 2050 году. При таких ценах зеленый водород может конкурировать с природным газом.

## Зеленая химия: вместе с тем, действующие ограничения в виде себестоимости водорода, а также его транспортировка существенно влияют на скорость внедрения водорода на рынки

Себестоимость водорода существенно отличается исходя из технологии

2021, \$ за 1 кг водорода. Диапазон цен на себестоимость водорода по типу



- Стоимость **серого водорода** варьируется от \$2 до \$6 долларов за 1 кг в зависимости от стоимости природного газа (метана)
- Улавливание углекислого газа (CO<sub>2</sub>) и превращение **серого водорода в голубой**, увеличивает стоимость водорода на \$4 доллара за 1 кг, таким образом стоимость варьируется от \$6 до \$10 долл. за 1 кг.
- **Основную стоимость** зеленого водорода составляет **стоимость электролизера**. В настоящий момент 1 кг зеленого водорода варьируется от \$10 до \$13 за 1 кг или в 2-6 раз дороже серого водорода

Хранение и транспортировка водорода имеют значительные сложности



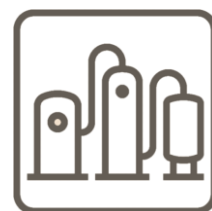
Для эффективного хранения, водород необходимо **переводить с жидкое состояние** по аналогии с сжиженным газом. Однако для сжижения водорода необходимо огромное давление, а также низкая температура -253°C, что делает процесс сжижения **очень ресурсоемким**



Водород обладает **способностью проникать через стенки сосудов**, в которых он хранится, например, через стенки газопроводов. Существующая газопроводная система потребует модернизации при транспортировке водорода в виде газа



Водород при смеси с воздухом **образует взрывоопасную смесь** - так называемый "гремучий газ". Он способен **взорваться** от самого слабого источника, для инициирования взрыва достаточно искры с энергией 17 микроджоулей



Существует возможность хранить или транспортировать водород **в смешанном состоянии** - в виде аммиака, в смеси с метаном или толуолом. Однако процесс **смешения и дальнейшей экстракции** водорода несет дополнительные **затраты**

Новые технологии также могут внести свои коррективы

1

### Пиролиз метана CH<sub>4</sub>

Пиролиз (крекинг) метана является альтернативным подходом к получению водорода из природного газа (метана) без образования CO<sub>2</sub> в ходе реакции: CH<sub>4</sub> → C↓ + 2H<sub>2</sub>↑. Внедрение данной технологии существенно повлияет на перспективы зеленого водорода

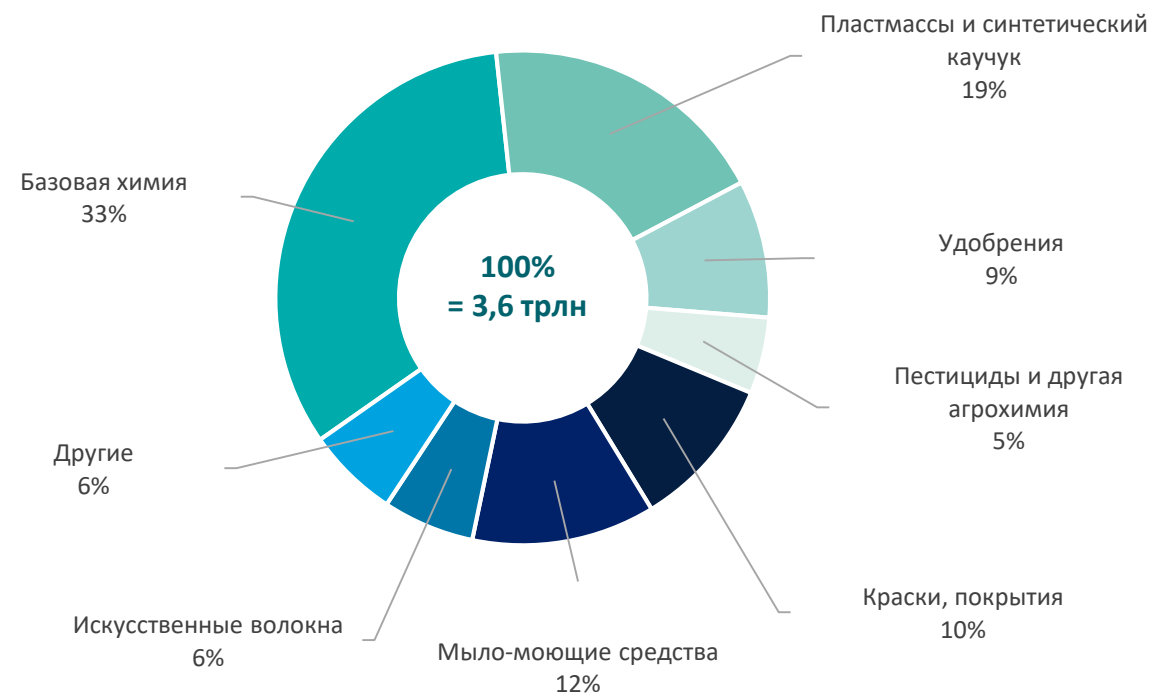
2

### Утилизация/пиролиз углекислого газа CO<sub>2</sub>

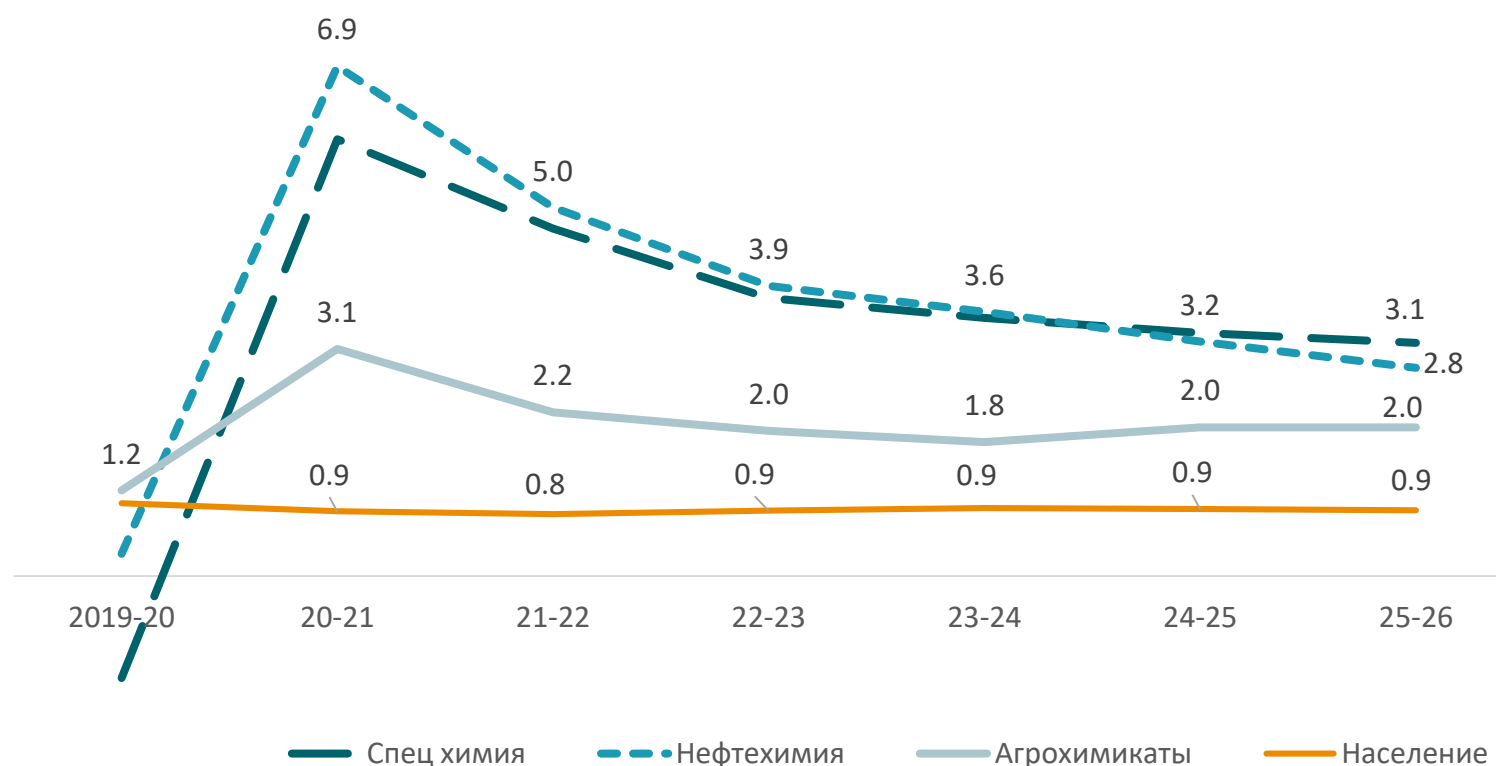
Технологии по утилизации/пиролизу (крекинг) углекислого газа может снять проблему загрязнения окружающей среды парниковыми газами. Разработка коммерчески доступной технологии может существенно повлиять на внедрение зеленого водорода

## Глобальный рынок химической отрасли оценивается в \$3,6 триллионов и прогнозируется к дальнейшему росту в 3% в год до 2026 года

Мировая выручка от химической промышленности в разрезе сегментов, 2020, трлн долл. США, %



Мировой рост продаж химической продукции по сегментам в годовом исчислении, %



- Структура мирового рынка химической продукции в значительной степени диверсифицирована
- Глобальный рынок химической продукции в 2020 году составил \$3,6 трлн., из них треть пришлась на **долю базовой химии**
- Наивысшие темпы роста будут наблюдаться для секторов **спецхимии и нефтехимии**



## Ключевые выводы по общей ситуации в химической отрасли

1. Химическая промышленность играет большую роль в мировой экономике, составляя больше 8% мировой промышленности и обеспечивающий порядка 7% от мирового ВВП за счет «сквозного» эффекта, снабжая ресурсами иные сектора промышленности
2. Прогнозируется устойчивый рост на спрос химической продукции как в среднесрочной, так и в долгосрочной перспективе. Наивысшие темпы роста будут наблюдаться для секторов спецхимии и нефтехимии. Преимущество по повышению производства будут иметь страны с доступом к сырью и растущим внутренним спросом
3. Производство базовой химии остается наиболее распространенным сегментом с долей от общего производства химической продукции в 33% или порядка \$1,2 триллиона, в Казахстане доля производства базовой химии составляет 59% от всего производства или порядка 277 млрд. тенге
4. В краткосрочной перспективе в Казахстане прогнозируются наивысшие темпы роста в нефтехимическом сегменте, что объясняется вводом новых мощностей по производству полимеров



## ТОО «Samruk-Kazyna Ondeu»

г. Астана, район Есиль, улица Сығанақ,  
строение 17/10, БЦ «Зеленый квартал»

+7 (7172) 737100, 737115

[info@o-sk.kz](mailto:info@o-sk.kz)

[www.o-sk.kz](http://www.o-sk.kz)



23 ФЕВРАЛЯ 2023  
г. АСТАНА

