



**Проблема выбора соответствующих марок диоксида титана для производства лаков и красок, пластмасс, декоративной бумаги.**

**Классификация рутильных марок  $\text{TiO}_2$  в зависимости от их свойств и конечного применения**



*Андрій Гончар / Andriy Gonchar,*

*Директор / Director,*

*RD Titan Group, TOV*

[www.innovativetio2.com](http://www.innovativetio2.com)

[info@innovativetio2.com](mailto:info@innovativetio2.com)



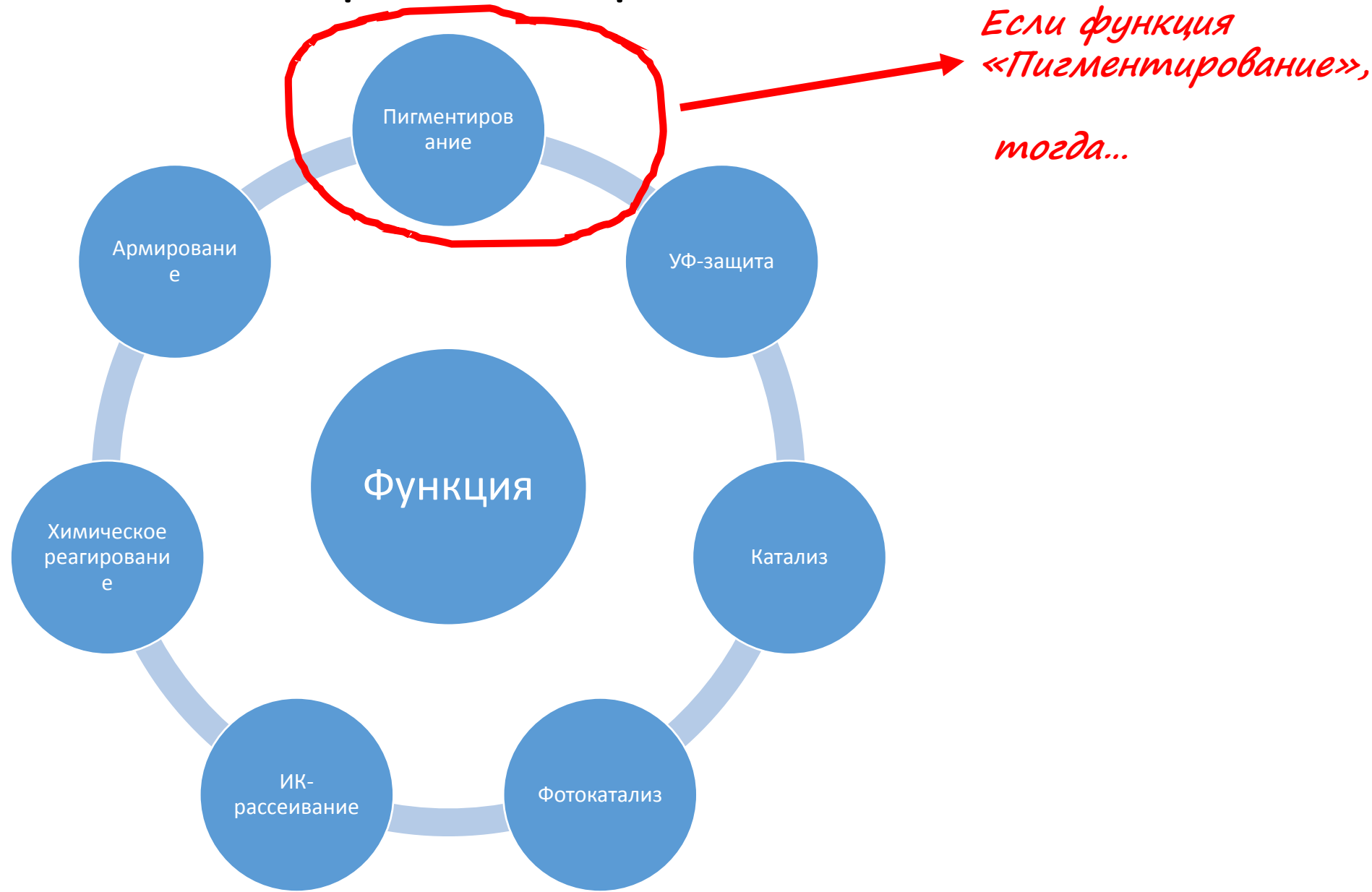
## *1. Проблема выбора соответствующих типов марок диоксида титана для того или иного основного направления применения.*

- Заводы в мире по производству  $\text{TiO}_2$  и основанных на Ti продуктов:  
>100
- Марки диоксида титана и основанных на титане материалов (включая цветные пигменты-титанаты) для различных применений:  
> 1100
- Потребитель диоксида титана стоит перед выбором:

***Какой тип  $\text{TiO}_2$  или основанных на титане продуктов выбрать в зависимости от конечного применения?***



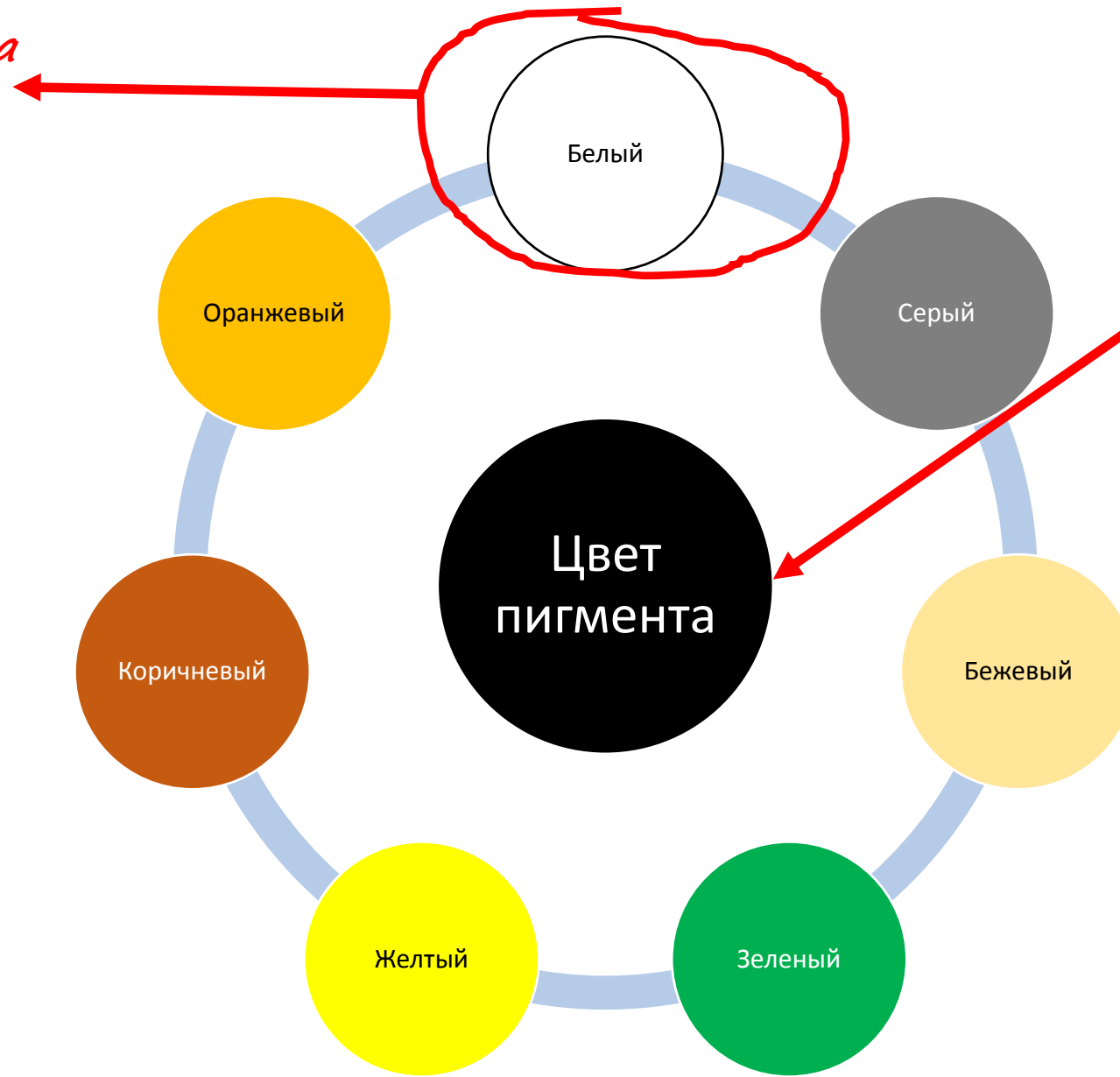
## Алгоритм выбора





## Алгоритм выбора

*Если цвет пигмента  
«Белый»,  
тогда...*



*Если функция  
«Пигментирование»,  
тогда...*



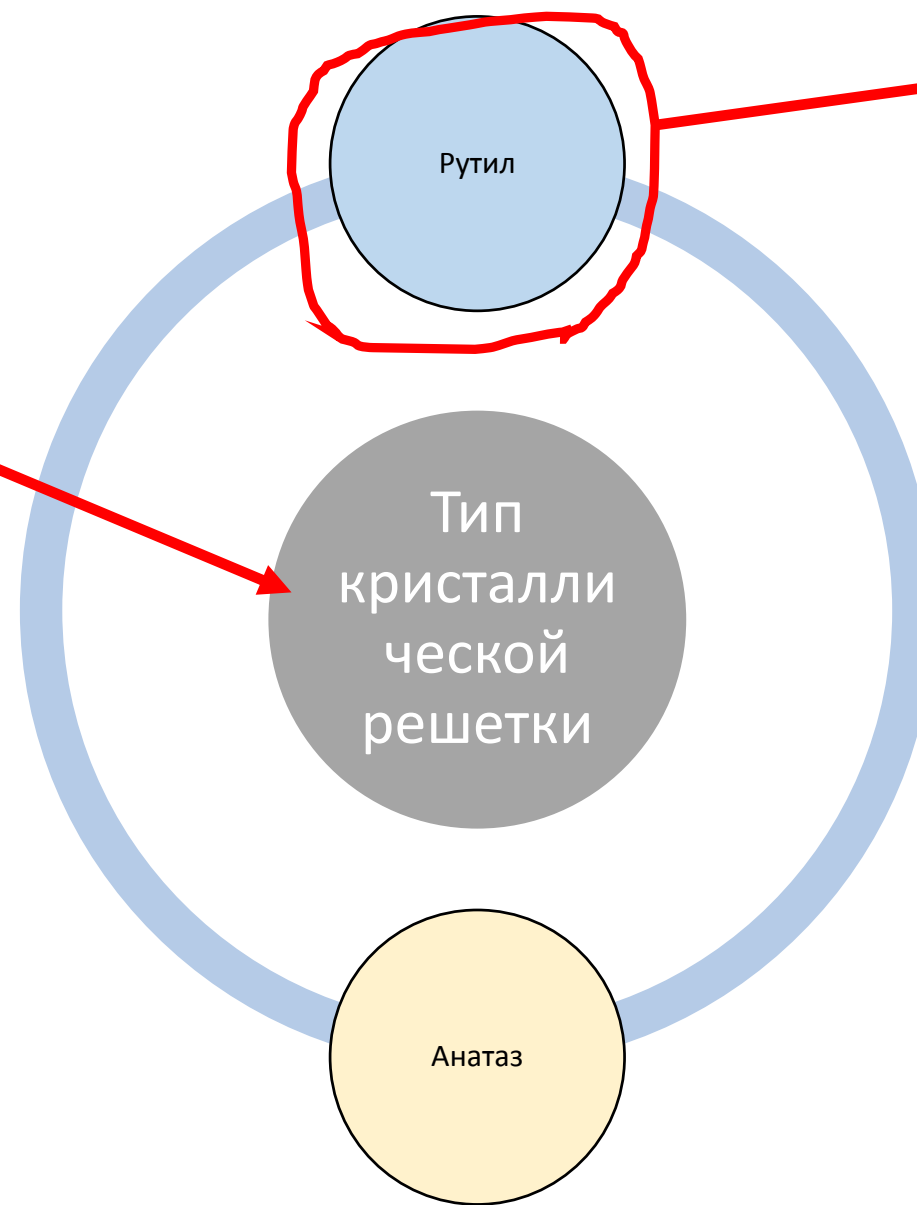
## Алгоритм выбора

*Если цвет пигмента  
«Белый»,*

*тогда...*

*Если тип  
кристаллической  
решетки «рутил»,*

*тогда...*





## Алгоритм выбора





## Алгоритм выбора

*Если сфера  
применения Лаки и  
краски»»,*

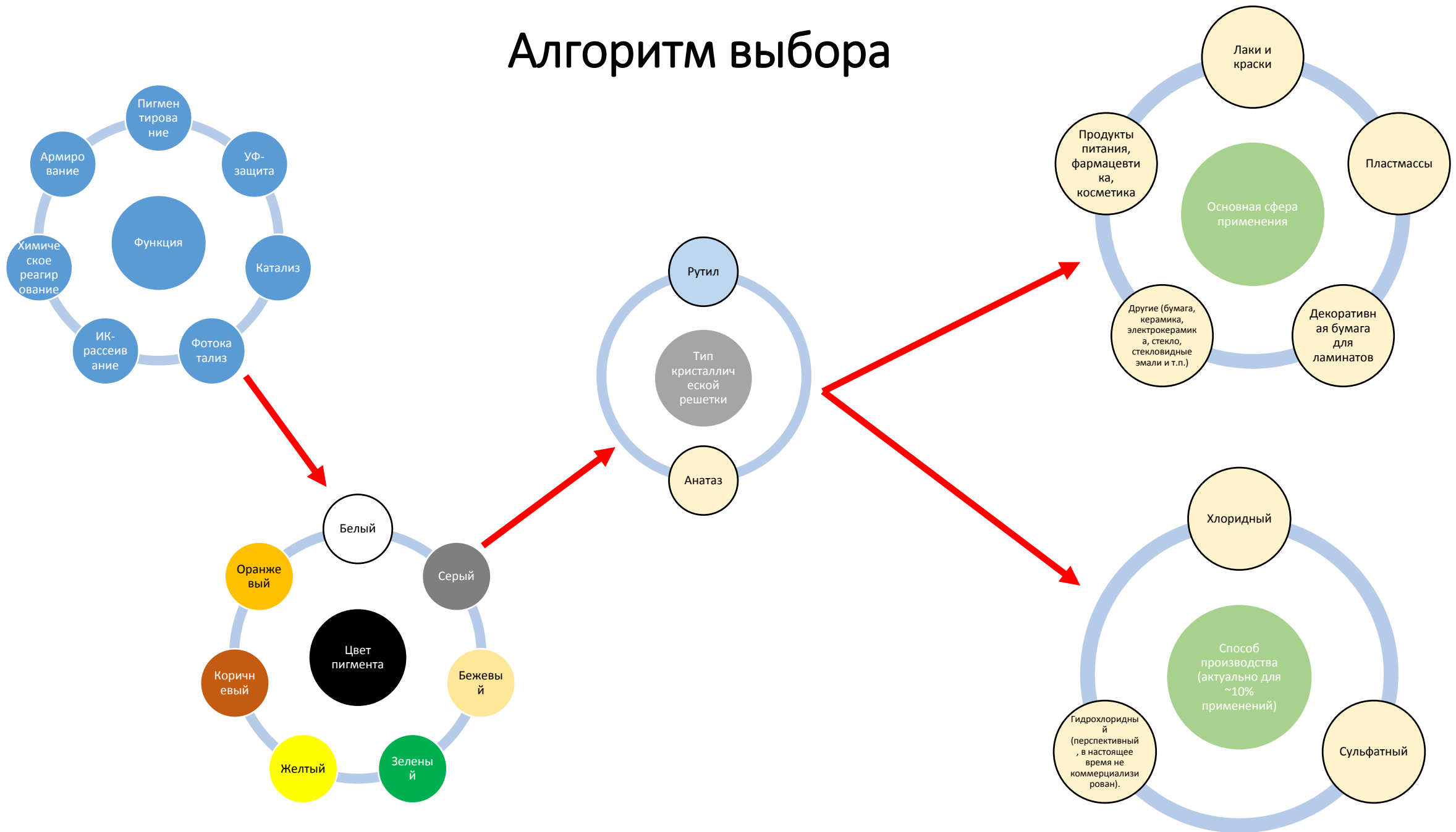
*тогда...*



**На этом этапе придется принимать решение по выбору соответствующего пигмента, решая параллельно множество задач и находя компромиссы между различными свойствами пигмента, зачастую противоречивыми – детали в разделе 4.**

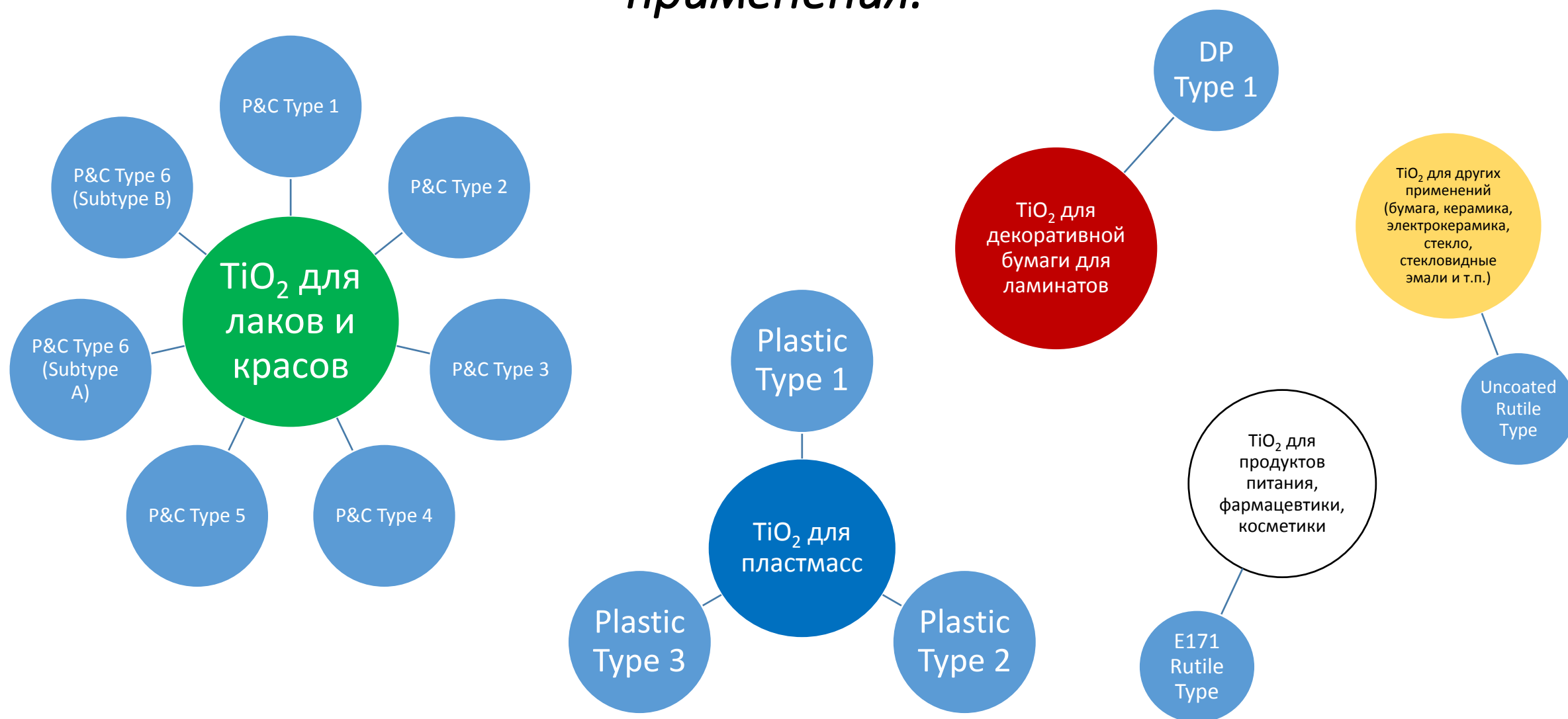


## Алгоритм выбора





## 2. Классификация марок $\text{TiO}_2$ рутильной модификации по типам в зависимости от их свойств и конечного применения.





### 3. Классификация $TiO_2$ по типам на примерах отдельных марок мировых топ-5 производителей диоксида титана и технологий RD Titan Group (для трех основных направлений применения).

Тип марки $TiO_2$	Марка топ-5 мировых производителей $TiO_2$	Технология производства RD Titan Group	Типичное содержание $TiO_2$ (%)	Неорганическое поверхностное покрытие	Тип согласно ISO 591-1:2000	Тип согласно ASTM D 476-00
<b>P&amp;C Type 1</b>	RCL-9 (by Cristal)	RC-30	94-96	Al	R2	II
<b>P&amp;C Type 2</b>	Tioxide TR88 (by Huntsman)	RC-44	92-94	Al, Si	R2	II, III
<b>P&amp;C Type 3</b>	Kronos 2044 (by Kronos)	RC-80	80-86	Al, Si	R3	III
<b>P&amp;C Type 4</b>	Sachtleben RDI-S (by Huntsman)	RC-31	94-96	Al	R2	II
<b>P&amp;C Type 5</b>	Tronox CR-828 (by Tronox)	RC-54	92-95	Al, Zr, (иногда +Si)	R2	II, V
<b>P&amp;C Type 6 (Subtype A)</b>	TiPure R-960 (by Chemours [DuPont])	-	89-91	Al, Si	R2/R3	II, IV
<b>P&amp;C Type 6 (Subtype B)</b>	TiPure R-706 (by Chemours [DuPont])	RC-74	92-93	Al, Si	R2	II, IV

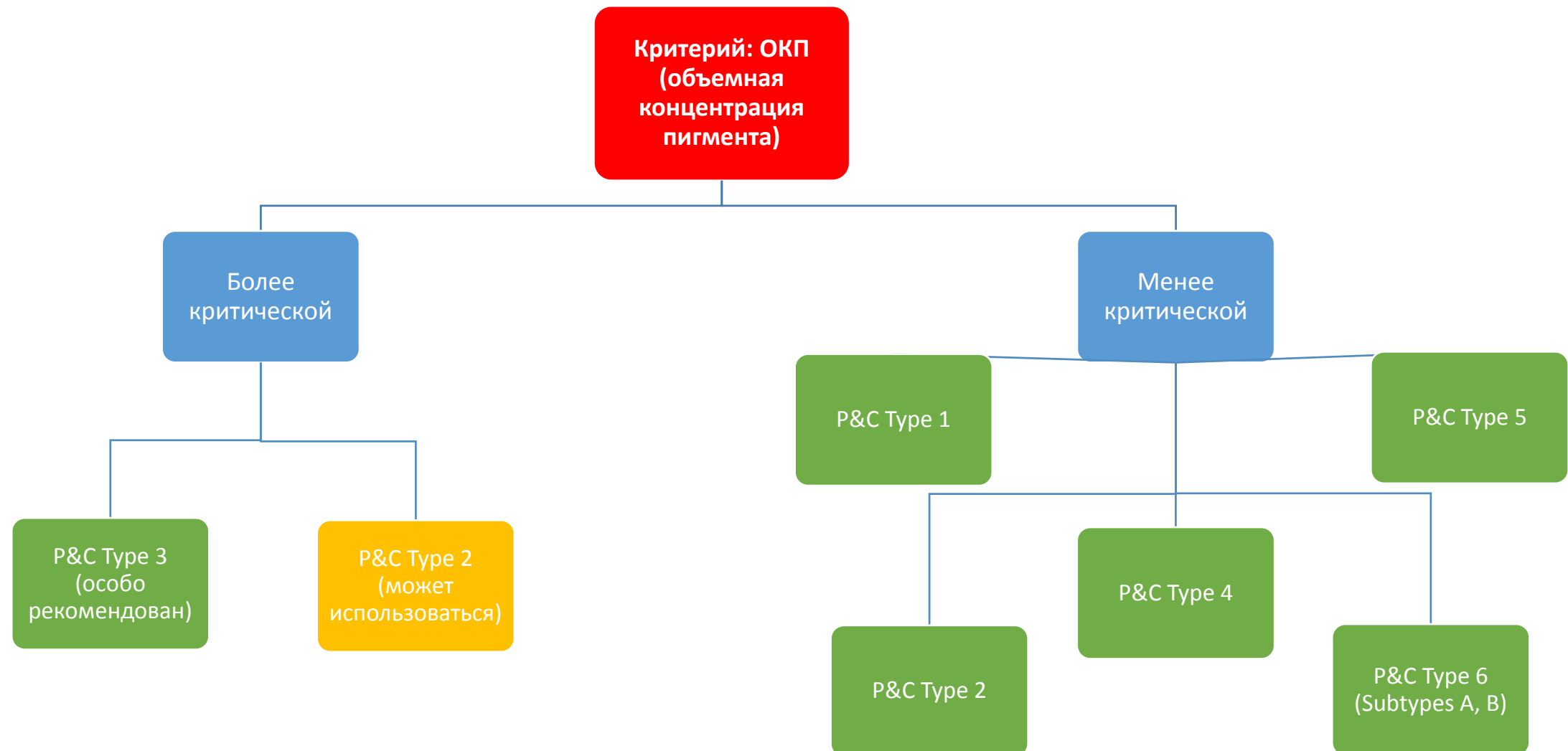


*3. Классификация  $TiO_2$  по типам на примерах отдельных марок мировых топ-5 производителей диоксида титана и технологий RD Titan Group (для трех основных направлений применения).*

Тип марки $TiO_2$	Марка топ-5 мировых производителей $TiO_2$	Технология производства RD Titan Group	Типичное содержание $TiO_2$ (%)	Неорганическое поверхностное покрытие	Тип согласно ISO 591-1:2000	Тип согласно ASTM D 476-00
<b>Plastic Type 1</b>	Tioxide R-FC5 (by Huntsman)	RP-12 и RP-13	97-98	Al (+гидрофобная органическая обработка)	R1	II
<b>Plastic Type 2</b>	Tiona 90 (by Cristal)	RP-32 и RP-33	95-96	Al (+гидрофобная органическая обработка)	R2	II
<b>Plastic Type 3</b>	Kronos 2222 (by Kronos)	RP-72 и RP-73	91-93	Al, Si (+гидрофобная органическая обработка)	R2	II, IV
<b>DP Type 1</b>	TiPure R-796+ (by Chemours [DuPont])	RL-96	87-90	Соединения Al	R3	IV

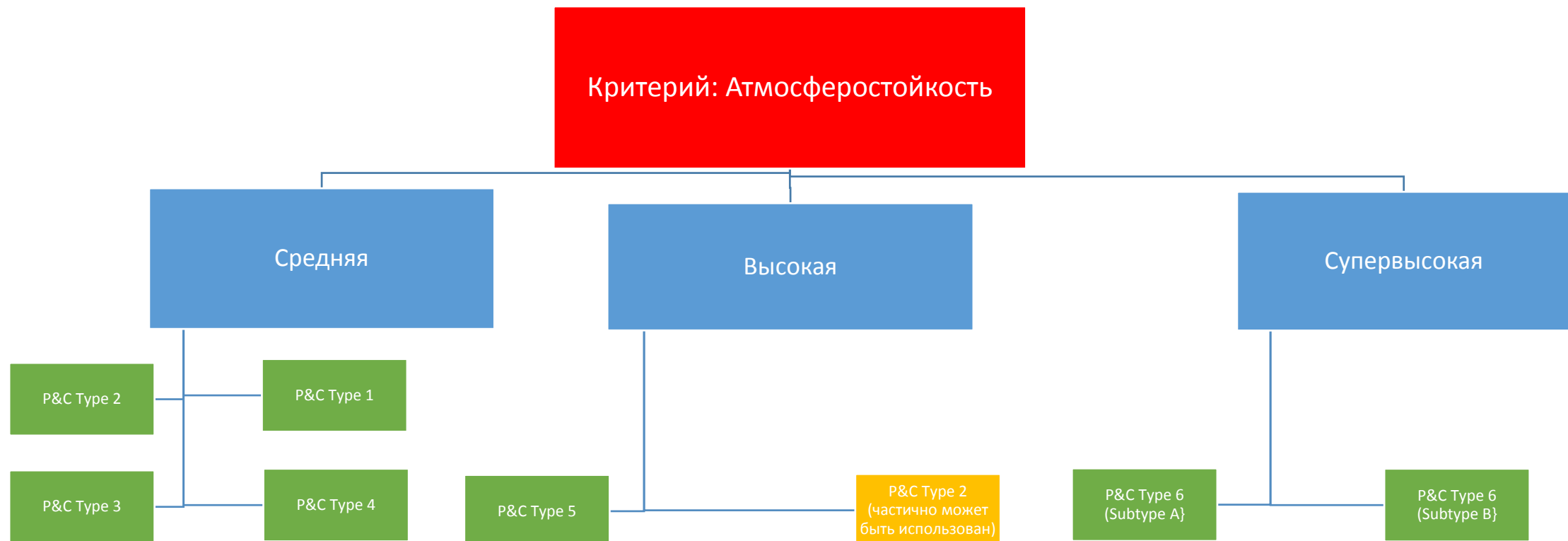


*4. Решение задачи выбора соответствующей марки диоксида титана для того или иного конечного применения (на примере направления «лаки и краски»).*



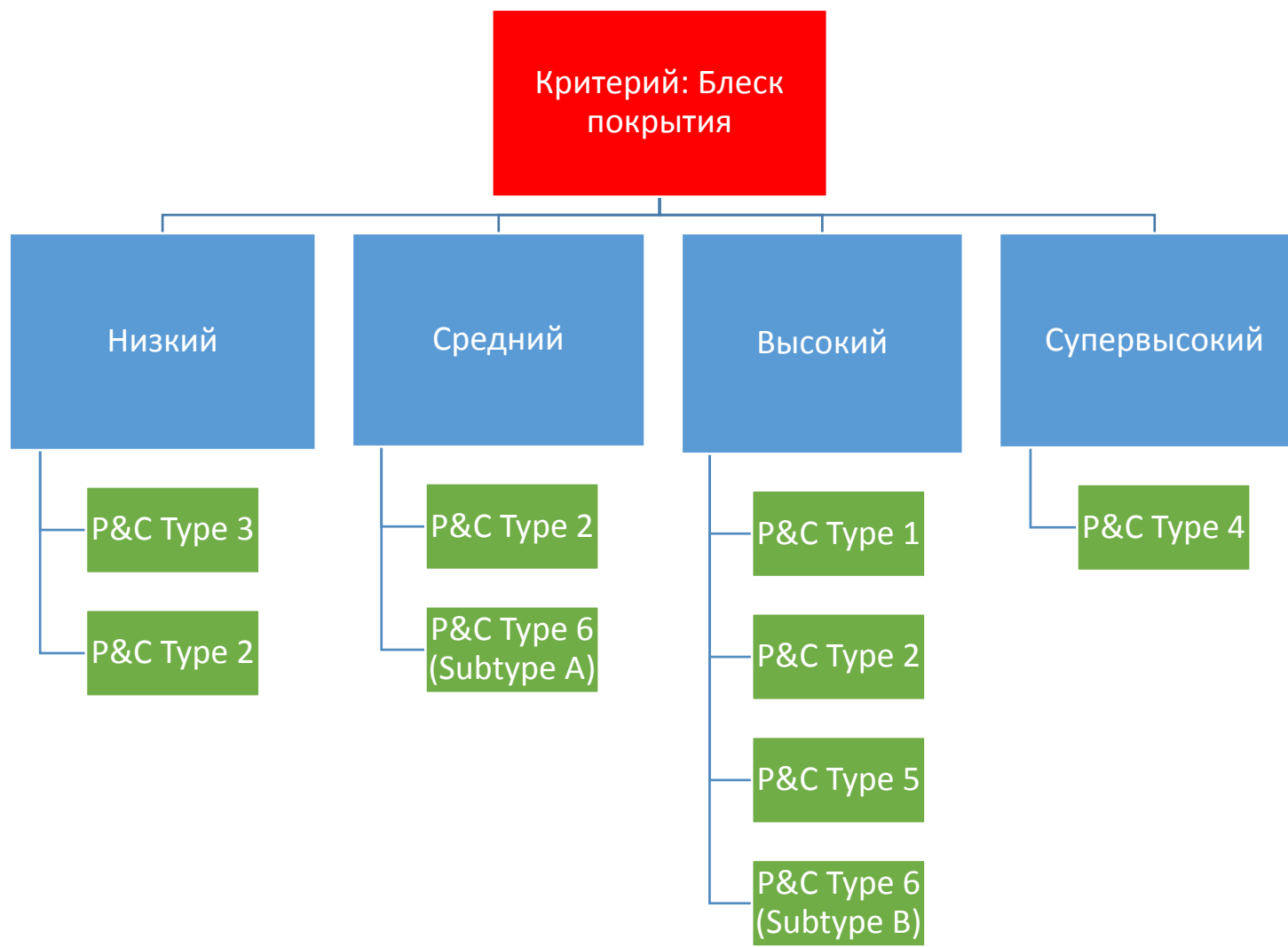


*4. Решение задачи выбора соответствующей марки диоксида титана для того или иного конечного применения (на примере направления «лаки и краски»).*



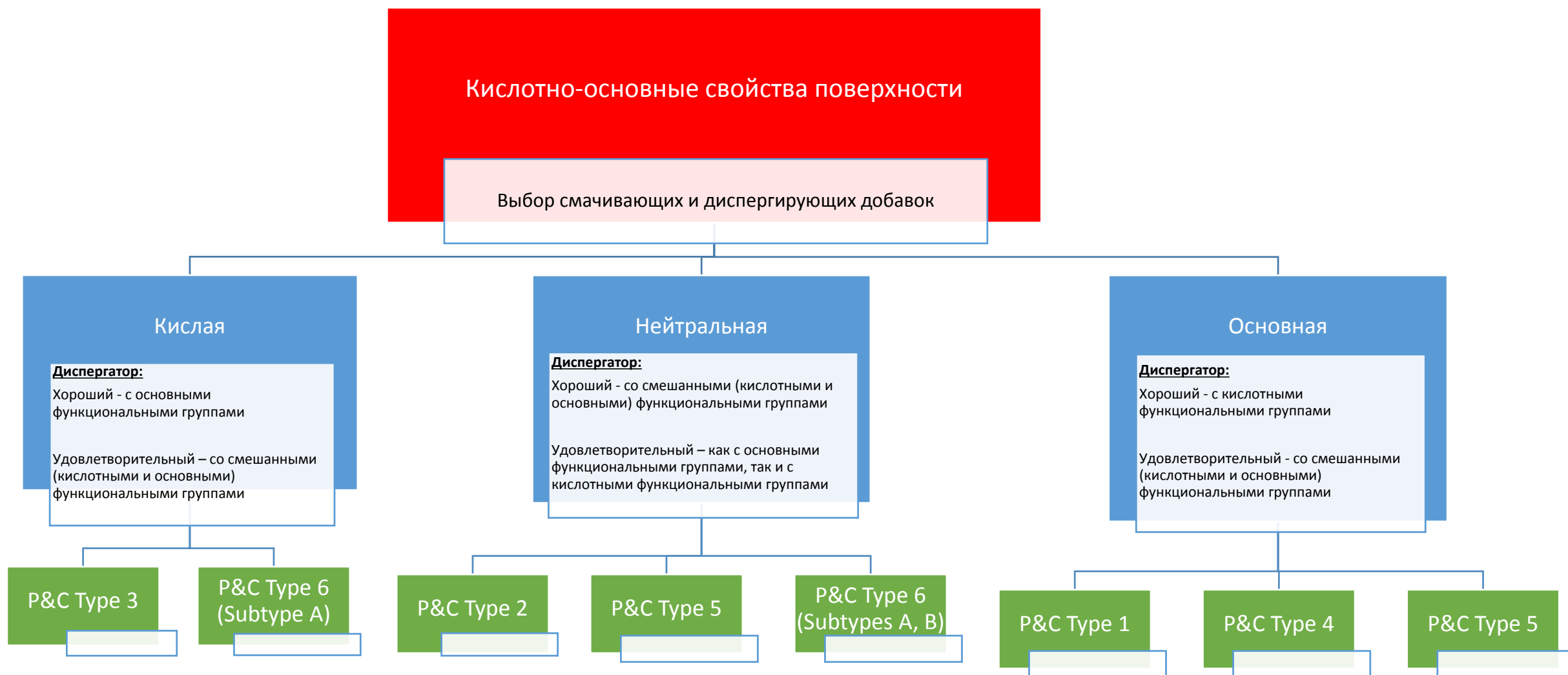


*4. Решение задачи выбора соответствующей марки диоксида титана для того или иного конечного применения (на примере направления «лаки и краски»).*



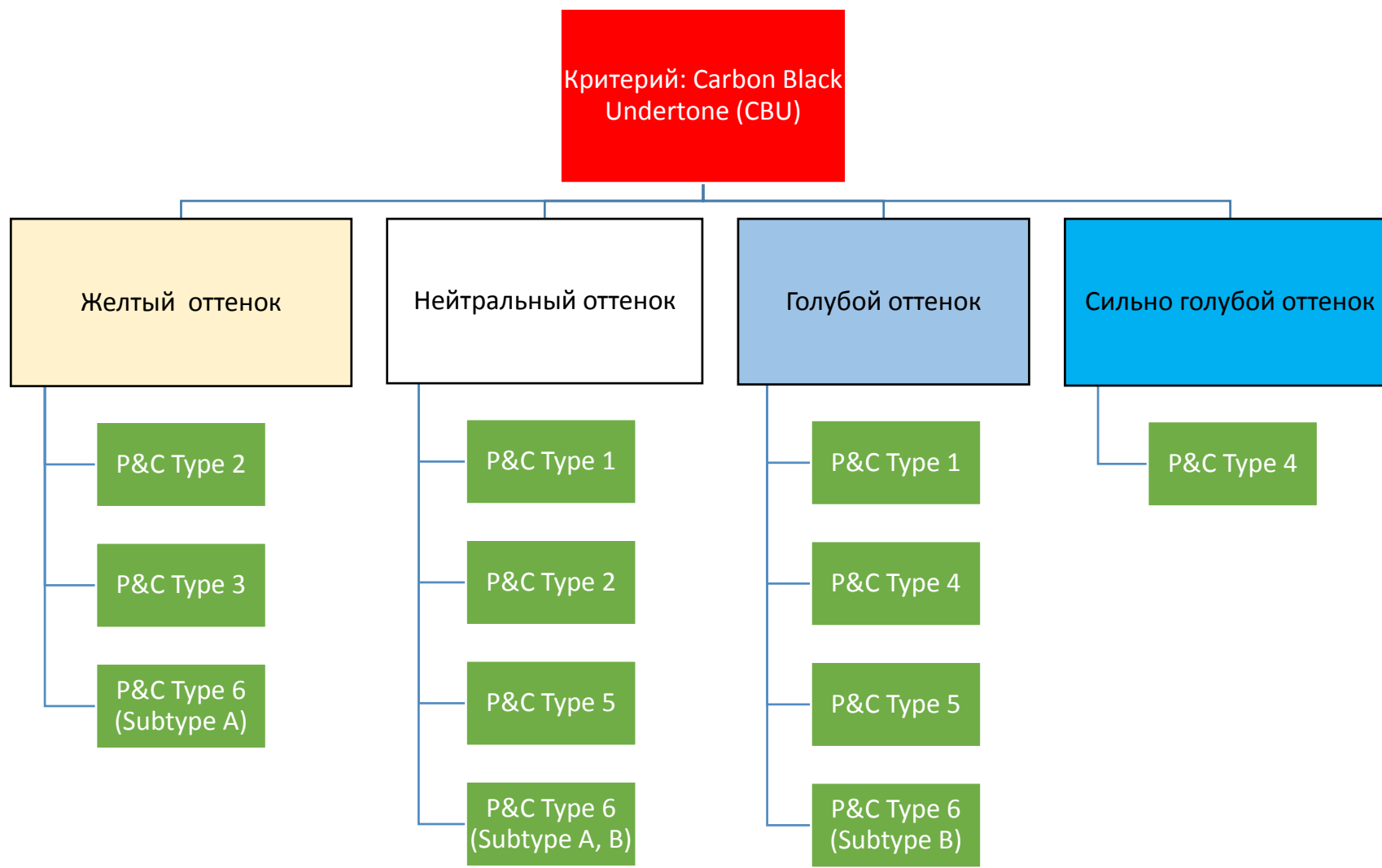


## 4. Решение задачи выбора соответствующей марки диоксида титана для того или иного конечного применения (на примере направления «лаки и краски»).





*4. Решение задачи выбора соответствующей марки диоксида титана для того или иного конечного применения (на примере направления «лаки и краски»).*





## *5. Формальная принадлежность марок $TiO_2$ к тому или иному типу и вопросы полноценного соответствия*

- Изложенная классификация марок диоксида титана – результат формирования рынка  $TiO_2$  под влиянием топ-5 мировых производителей и их основных потребителей в течение последних 50 лет.
- Другие  $TiO_2$ -производители как правило стараются воспроизвести продукты, предлагаемые топ-5, в результате чего:
  - Либо достигается полное соответствие уровню качества продуктов топ-5 мировых производителей;
  - Либо достигается частичное соответствие уровню качества топ-5 мировых производителей;
  - Либо соответствие уровню качества топ-5 мировых производителей не достигается.



## *5. Формальная принадлежность марок $TiO_2$ к тому или иному типу и вопросы полноценного соответствия*

- Потребителю  $TiO_2$  достаточно не просто *prima facie* оценить степень соответствия мировому уровню продуктов производителей не из топ-5.
  - В TDS (листах технических данных) этих производителей могут быть даны описания продуктов, которые очень похожи на продукты топ-5 мировых производителей, однако фактически по ряду ключевых параметров продукты будут несоответствующими;
  - При подборе новой марки диоксида титана для той или иной рецептуры или производства следует принимать во внимание следующие факты:
    - Наличие в исследуемой марке диоксида титана больших количеств  $SiO_2$  не дает гарантии высокой и супервысокой атмосферостойкости;
    - Использование в исследуемой марке соединений Zr в производстве диоксида титана не гарантирует получение продукта с высокой атмосферостойкостью;
    - Подобие исследуемой марки по химическому составу типам P&C Type 1 и P&C Type 4 не дает гарантии, что марка имеют превосходную диспергируемость и может быть использована для получения покрытий с высоким блеском;
    - Использование в исследуемой марке для поверхностной обработки химический соединений, типично используемых топ-5 мировыми компаниями для получения марок типа DP Type 1, не дает гарантии того, что эта марка имеет высокую светостойкость для применения в производстве декоративной бумаги.



## *5. Формальная принадлежность марок $TiO_2$ к тому или иному типу и вопросы полноценного соответствия*

- Даже если тесты опытных образцов дают положительные результаты неизвестно, будут ли иметь тот же уровень последующие промышленные партии, какова вариативность качества от партии к партии;
- Некоторые тесты для оценки качества требуют длительного времени, например, светостойкость, атмосферостойкость (ускоренные испытания займут несколько месяцев, а исследования в природных условиях - несколько лет).



*6. Классификация рутильных марок украинских производителей диоксида титана по направлениям: лаки и краски, пластмассы, декоративная бумага.*

Тип марки TiO <sub>2</sub>	Марка топ-5 мировых производителей TiO <sub>2</sub>	Технология производства RD Titan Group	ПАТ «Сумихімпром»	ПрАТ «Юкрейніан кемікал продактс» (бывший ПрАТ «Кримський Титан»)
P&C Type 1	RCL-9 (by Cristal)	RC-30	SumTitan R-2071	TiOx-270, TiOx-271
P&C Type 2	Tioxide TR88 (by Huntsman)	RC-44	SumTitan R-202, SumTitan R-203, SumTitan R-204, SumTitan R-206, SumTitan R-2041, SumTitan R-2061	TiOx-220, TiOx-230
P&C Type 3	Kronos 2044 (by Kronos)	RC-80	Нет марок	Нет марок
P&C Type 4	Sachtleben RDI-S (by Huntsman)	RC-31	Нет марок	Нет марок
P&C Type 5	Tronox CR-828 (by Tronox)	RC-54	SumTitan R-208	TiOx-280
P&C Type 6 (Subtype A)	TiPure R-960 (by Chemours [DuPont])	-	Нет марок	Нет марок
P&C Type 6 (Subtype B)	TiPure R-706 (by Chemours [DuPont])	RC-74	Нет марок	Нет марок



*6. Классификация рутильных марок украинских производителей диоксида титана по направлениям: лаки и краски, пластмассы, декоративная бумага.*

Тип марки TiO <sub>2</sub>	Марка топ-5 мировых производителей TiO <sub>2</sub>	Технология производства RD Titan Group	ПАТ «Сумихімпром»	ПрАТ «Юкрейніан кемікал продактс» (бывший ПрАТ «Кримський Титан»)
<b>Plastic Type 1</b>	Tioxide R-FC5 (by Huntsman)	RP-12 и RP-13	Нет марок	Нет марок
<b>Plastic Type 2</b>	Tiona 90 (by Cristal)	RP-32 и RP-33	Нет марок	Нет марок
<b>Plastic Type 3</b>	Kronos 2222 (by Kronos)	RP-72 и RP-73	Нет марок	Нет марок
<b>DP Type 1</b>	TiPure R-796+ (by Chemours [DuPont])	RL-96	Нет марок	Нет марок



## 7.1 $TiO_2$ индустрия Китая: краткое введение

- Рост объемов производства  $TiO_2$  в течение последних 20 лет
  - 1995: эффективная мощность 130'000 т/год (в основном анатаз)
    - 3,8% от мирового потребления
      - Только сульфатные заводы
  - 2014: эффективная мощность 2'750'000 т/год (рутил, анатаз)
    - 47,8% от мирового потребления
      - Сульфатные заводы;
      - 4-ре хлоридных завода (суммарная мощность - ~240'000 т/год)
        - *Yunnan Xinli Non-Ferrous Metals Co., Ltd.*
        - *Jinzhou Titanium Industry Co., Ltd.*
        - *Luohe City Xingmao Titanium Industry Co., Ltd.*
        - *Henan Billions Chemical Co., Ltd.*
  - 46 компаний в Китае
    - владеют 56 заводами по производству  $TiO_2$
    - выпускают около 350 марок  $TiO_2$



## 7.1 $TiO_2$ индустрия Китая: краткое введение

- Известные китайские компании.
  - Альянс компаний *Henan Billions Chemical Co., Ltd.* и *Sichuan Lomon Titanium Co., Ltd.*
  - *Pangang Titanium Industry Co., Ltd.*
  - *Anhui Annada Titanium Industry Co., Ltd.*
  - *Shandong Doguide Group Co., Ltd.*
  - *Jinan Yuxing Chemical Co (Bluestar Group).*



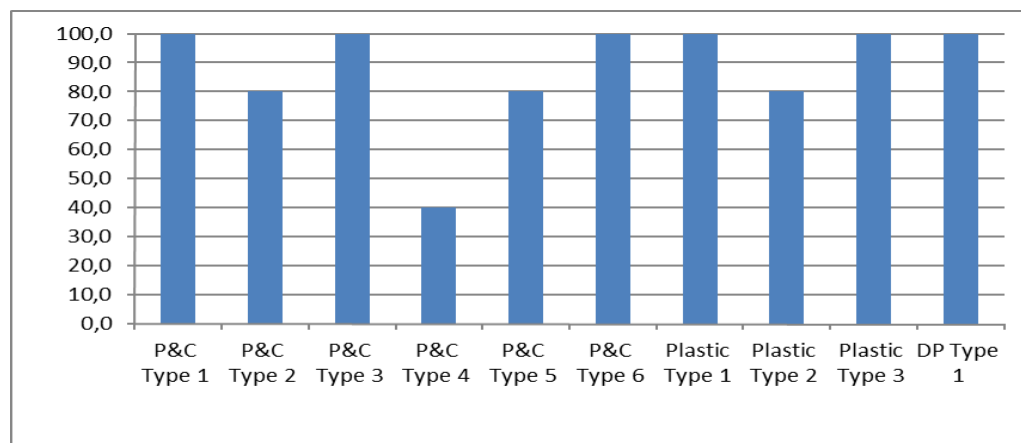
*7.1  $TiO_2$  индустрия Китая: статистические данные по выпускаемым типам рутильного диоксида титана для направлений: лаки и краски, пластмассы, декоративная бумага.*

- Известные китайские компании.
  - Альянс компаний *Henan Billions Chemical Co., Ltd.* и *Sichuan Lomon Titanium Co., Ltd.*
  - *Pangang Titanium Industry Co., Ltd.*
  - *Anhui Annada Titanium Industry Co., Ltd.*
  - *Shandong Doguide Group Co., Ltd.*
  - *Jinan Yuxing Chemical Co (Bluestar Group).*

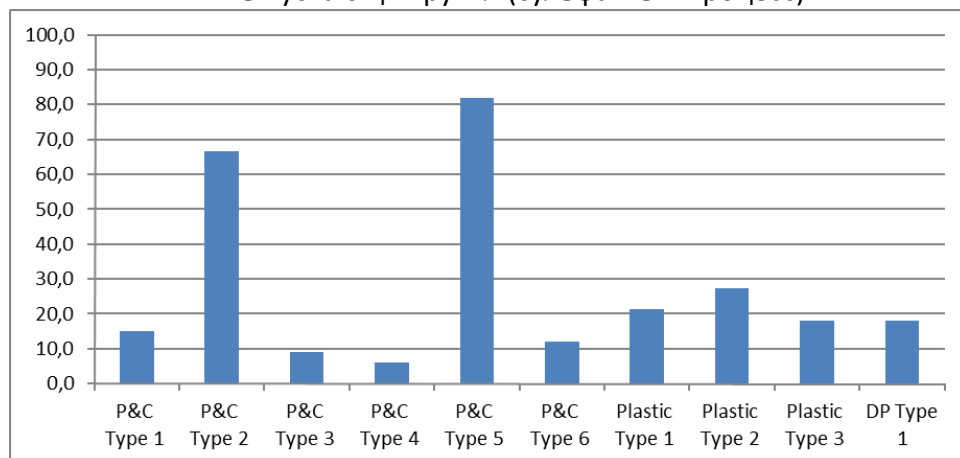


## 7.1 $TiO_2$ индустрия Китая: статистические данные по выпускаемым типам рутильного диоксида титана для направлений: лаки и краски, пластмассы, декоративная бумага.

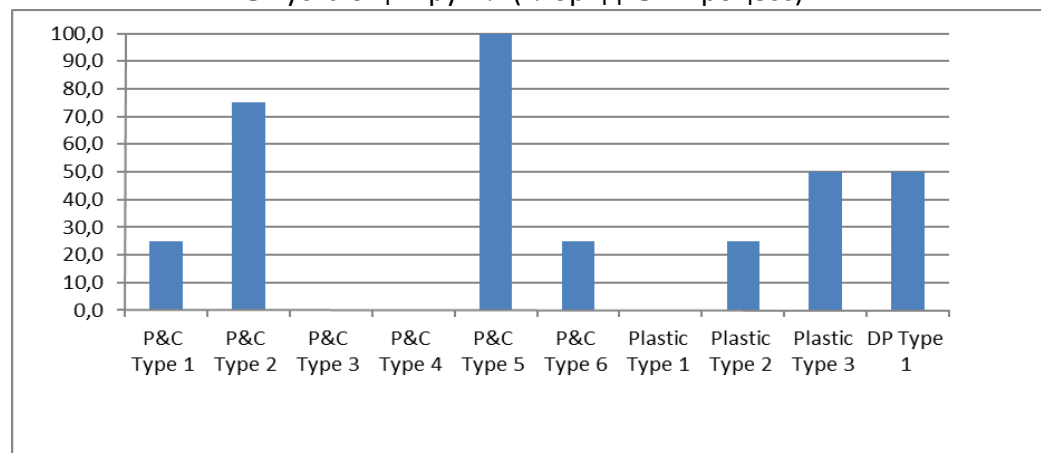
Представленность разных типов  $TiO_2$  у Топ-5 мировых компаний



Представленность разных типов  $TiO_2$  у 33-х Китайских компаний, выпускающих рутил (сульфатный процесс)



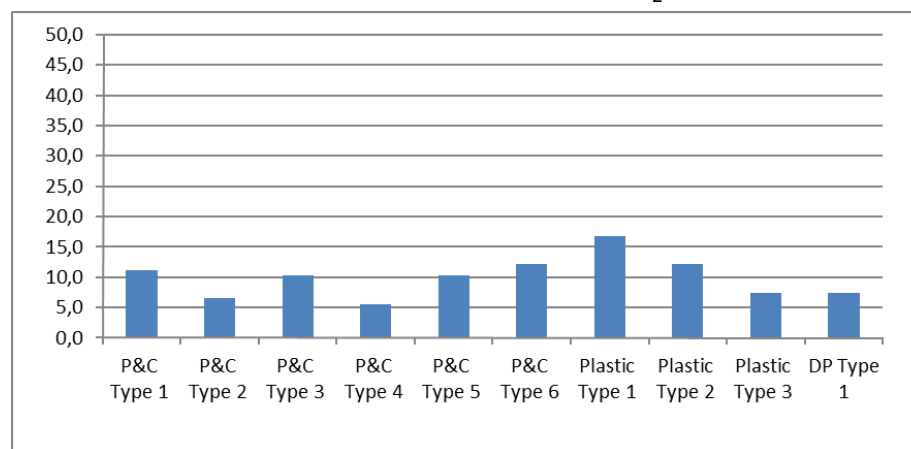
Представленность разных типов  $TiO_2$  у 4-х Китайских компаний, выпускающих рутил (хлоридный процесс)



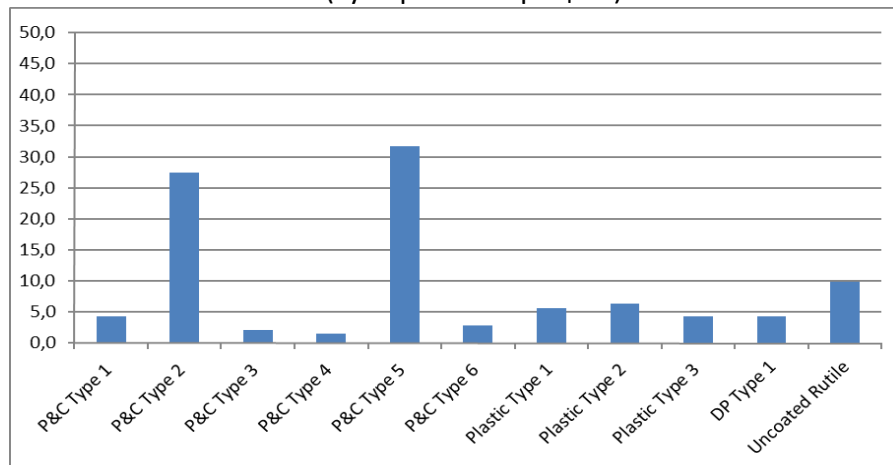


## 7.1 $TiO_2$ индустрия Китая: статистические данные по выпускаемым типам рутильного диоксида титана для направлений: лаки и краски, пластмассы, декоративная бумага.

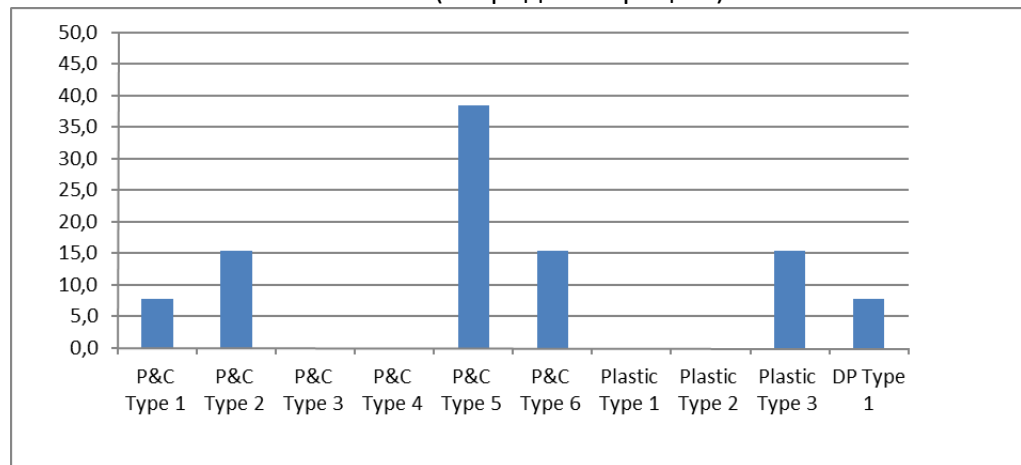
Доля марок разных типов рутильного  $TiO_2$  у Топ-5 мировых



Доля марок разных типов рутильного  $TiO_2$  у Китайских компаний, (сульфатный процесс)



Доля марок разных типов рутильного  $TiO_2$  у Китайских компаний (хлоридный процесс)





## *7.1 $TiO_2$ индустрия Китая: статистические данные по выпускаемым типам рутильного диоксида титана для направлений: лаки и краски, пластмассы, декоративная бумага.*

Итак, что же обнаружит потенциальный потребитель диоксида титана из Европы или Северной Америки, если он решит заменить используемый им диоксид титана производства топ-5 мировых компаний на аналогичный продукт из Китая?

Все будет зависеть от того, для какого применения он ищет продукт.

- Если это будет производство, где требуются универсальные марки без особых требований, то выбор у него будет достаточно обширный.
- Если это будет, например, компания по производству декоративной бумаги для ламинатов, ее выбор сократится до всего лишь 6-7 марок 4-5  $TiO_2$  компаний.
- Если это будет компания, которая ищет супер атмосферостойкие марки для морских, аэрокосмических или подобных применений, выбирать она будет из 4-6 марок 4-6 компаний.
- Если это будет производитель ПВХ для оконных профилей, то выбирать ему придется из 5-7 марок 5-7 производителей.
- Если это будет производитель чернил (Printing Inks), выбирать он будет из 1-2 марок, одна из которых – это TR-52 (выпускаемая Huntsman для Henan Billions).
- Если это будет производитель электроосаждаемых красок, выбирать он будет из 5-7 марок 5-6 производителей.
- Если это будет производитель Высоконаполненные марок, выбирать ему придется из 2-3 марок 2-3 компаний производителей.
- Если это будет производитель тонких высокотемпературных полимерных пленок, то выбирать ему придется из 6-7 марок 6-7 компаний.
- Если это будет производитель инженерных пластиков, выбирать ему придется из 8-9 марок 8-9 компаний.



## *7.1 $\text{TiO}_2$ индустрия Китая: статистические данные по выпускаемым типам рутильного диоксида титана для направлений: лаки и краски, пластмассы, декоративная бумага.*

А вот если это будет производитель автоэмалей, который ищет высокодисперсную марку с высокой атмосферостойкостью, он столкнется с настоящим бумом предложений: ему придется выбирать подходящие марки из 50 и более предложений более 25 компаний. Но настоящей проблемой окажется то, что, не смотря на такое изобилие предложений, далеко не все продукты при их схожести по химическому составу с марками R&C Type 5 Топ-5 мировых производителей  $\text{TiO}_2$  обладают требуемыми для этого типа важными свойствами, а именно, требуемым уровнем диспергируемости, начального блеска и атмосферостойкости.

Эту же самую проблему могут обнаружить компании из всех приведенных выше примеров. Может оказаться так, что даже из тех 5-6 марок диоксида титана, которые ФОРМАЛЬНО (имеется в виду декларация китайского производителя  $\text{TiO}_2$  о возможности применения, химический состав, похожий на такие же продукты топ-5 мировых производителей  $\text{TiO}_2$ , etc.) будут подходить под искомый тип, далеко не все (если вообще хоть одна) В ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ будут обладать требуемыми свойствами для того или иного применения.

А вот для производителя из Украины, ориентированного на краски в сегменте «стандарт» и «эконом» класса, в Китае можно найти множество различных подходящих продуктов.