



РАНХиГС
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Системные и математические аспекты оценки качества рейтингов (систем сравнительной оценки)

Куклин Владимир Жанович, Виноградов Виктор Александрович,
д.т.н., вед. н. с. Н. с.

*Центр экономики непрерывного образования
Института прикладных экономических исследований РАНХиГС*

Системные аспекты:

❑ Рейтинг в сфере образования

(рейтинг в системе управления образованием):

- (А) оценка соответствия программным документам – целям и задачам образовательной политики;
- (В) оценка неангажированности;
- (С) использование рейтинга в процессе подготовки решений (прогноз и рекомендации на основе моделирования)

❑ Рейтинг как объект исследования:

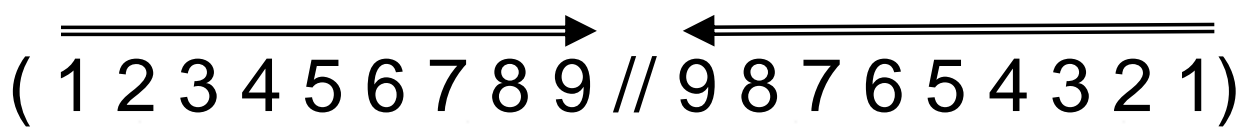
- (D) как пример реализации системы сравнительной оценки;
- (Е) как результат принятия коллективного решения
(согласованного)

Формально-математические аспекты

- ❑ 1. Внутренняя согласованность
(оценка рейтинга как системы, включающей совокупность подсистем – частных рейтингов по направлениям оценки)
- ❑ 2. Устойчивость:
 - влияние колебаний весовых коэффициентов на результат;
 - влияние колебаний значений показателей
(или ошибок их измерения)
- ❑ 3. Соответствие принципам согласованного выбора
- ❑ 4. Алгоритмы ранжирования: плюсы и минусы

1. Внутренняя согласованность: (на основе корреляционного анализа)

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена ρ (ККС)
оценивает степень различия двух ранжирований
на основе анализа порядка расположения объектов

- ◇ $\rho = 1$ *ранжирования совпадают*
- ◇ $\rho = -1$ *ранжирования строго противоположны*

- ◇ $0,9 \leq \rho < 1$ *незначительные различия*

$\rho = 0,98$

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1	3	4	5	6	7	9	8

Red 'X' marks are placed between the first and second rows, specifically between 1 and 2, and between 8 and 9.

$\rho = 0,95$

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3	2	4	6	5	7	9	8

Red 'X' marks are placed between the first and second rows, specifically between 2 and 3, 5 and 6, and 8 and 9.

$\rho = 0,90$

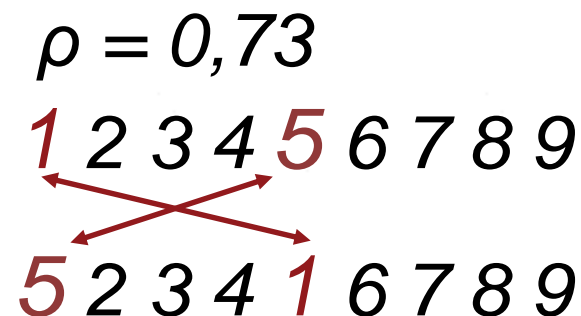
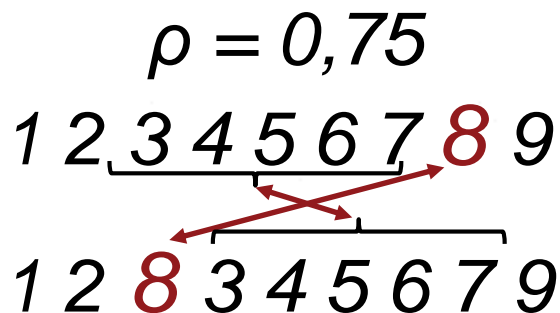
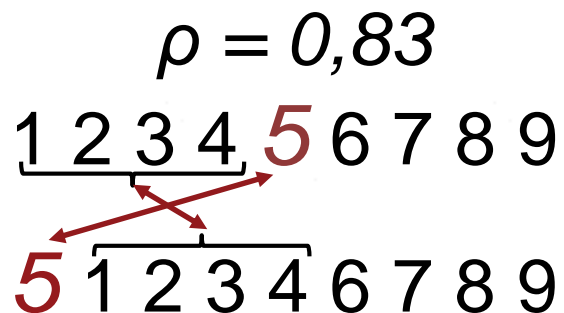
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5	2	3	4	6	7	8	9

Red 'X' marks are placed between the first and second rows, specifically between 2 and 5, 3 and 2, and 4 and 3. A bracket is drawn under the first row from position 2 to 5, and another bracket is drawn under the second row from position 2 to 5.

1. Внутренняя согласованность: (на основе корреляционного анализа)

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена ρ (ККС) оценивает степень различия двух ранжирований на основе анализа порядка расположения объектов

◇ $0,7 \leq \rho < 0,9$ существенные различия



1. Внутренняя согласованность: (на основе корреляционного анализа)

$| \rho | < 0,3$ свидетельствует о незначительном влиянии показателя
на интегральный рейтинг
(для значений ρ , близких к нулю, можно говорить о нецелесообразности
включения показателя в рейтинг);

$| \rho | > 0,95$ означает, что показатель «практически определяет»
(«доминирует») интегральный рейтинг
что указывает на практическое отсутствие влияния остальных показателей на
результат ранжирования (как правило, это говорит о недостаточно обоснованном
выборе либо системы показателей, либо алгоритма формирования рейтинга).

1. Внутренняя согласованность: (на основе корреляционного анализа)

$|\rho|$ в интервале $[0,5 ; 0,7]$ отражает умеренную связь между частным и интегральным рейтингами;

$|\rho|$ в интервале $[0,7 ; 0,9]$ отражает сильное влияние частного рейтинга на интегральный.

Для разумно сконструированного рейтинга ККС между интегральным и частными ранжированиями должны лежать в интервале $[0,5 ; 0,9]$ и быть приблизительно равными.

Это условие можно рассматривать
как одно из формализованных
условий корректности рейтинга

1. Внутренняя согласованность: (на основе корреляционного анализа)

Модель анализа: для каждого рейтинга

строится корреляционная матрица
для следующих групп университетов:

Все университеты – участники рейтинга;

Первые 100 (100_);

10% – 80% – 10%	(10_	_80_	_10);	В рейтинге THE в эту группу входит 12 российских университетов
20% – 60% – 20%	(20_	_60_	_20);	
25% – 50% – 25%	(25_	_50_	_25);	
30% – 40% – 30%	(30_	_40_	_30);	
50% – 50%	(50_		_50);	
последние 100	(_100)	

1. Внутренняя согласованность:

Корреляция показателей рейтинга THE

	Все (978)				
Доход от комм. структур	0,13				
Цитирование (<i>Scopus</i>)	0,60	0,32			
Исследования	0,51	0,55	0,71		
Образование	0,34	0,49	0,60	0,80	
Интегральный рейтинг	0,65	0,46	0,93	0,88	0,79
	Интернационализация	Доход от комм. структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование

1. Внутренняя согласованность:

Корреляция показателей рейтинга THE

	Все (978)					
Доход от комм. структур	0,13					
Цитирование (<i>Scopus</i>)	0,60	0,32				
Исследования	0,51	0,55	0,71			
Образование	0,34	0,49	0,60	0,80		
Интегральный рейтинг	0,65	0,46	0,93	0,88	0,79	
	Интернационализация	Доход от комм. структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование	

1. Внутренняя согласованность:

Корреляция показателей рейтинга THE

						Первые100 (100_)				
Доход от комм. структур						0,04				
Цитирование (<i>Scopus</i>)						0,01	-0,23			
Исследования						0,11	0,10	0,30		
Образование						-0,06	-0,02	0,43	0,88	
Интегральный рейтинг						0,17	0,01	0,57	0,91	0,90
	Интернационализация	Доход от комм. структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование	Интернационализация	Доход от комм. структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование

1. Внутренняя согласованность:

Корреляция показателей рейтинга THE

	Все (978)					Первые100 (100_)				
Доход от комм. структур	0,13					0,04				
Цитирование (<i>Scopus</i>)	0,60	0,32				0,01	-0,23			
Исследования	0,51	0,55	0,71			0,11	0,10	0,30		
Образование	0,34	0,49	0,60	0,80		-0,06	-0,02	0,43	0,88	
Интегральный рейтинг	0,65	0,46	0,93	0,88	0,79	0,17	0,01	0,57	0,91	0,90
	Интернационализация	Доход от комм. структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование	Интернационализация	Доход от комм. структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование

1. Внутренняя согласованность:

Корреляция показателей рейтинга THE

	Последние100 (_100)					Первые100 (100_)				
Доход от комм. структур	-0,16					0,04				
Цитирование (<i>Scopus</i>)	-0,01	0,23				0,01	-0,23			
Исследования	0,11	0,53	0,13			0,11	0,10	0,30		
Образование	-0,07	0,26	-0,29	0,23		-0,06	-0,02	0,43	0,88	
Интегральный рейтинг	0,21	0,44	0,73	0,54	0,21	0,17	0,01	0,57	0,91	0,90
	Интернационализация	Доход от комм. структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование	Интернационализация	Доход от комм. структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование

1. Внутренняя согласованность:

Корреляция показателей рейтинга THE

	80% (101 – 879)					Первые100 (100_)				
Доход от комм. структур	0,01					0,04				
Цитирование (<i>Scopus</i>)	0,52	0,18				0,01	-0,23			
Исследования	0,38	0,48	0,55			0,11	0,10	0,30		
Образование	0,17	0,42	0,43	0,72		-0,06	-0,02	0,43	0,88	
Интегральный рейтинг	0,35	0,58	0,90	0,81	0,70	0,17	0,01	0,57	0,91	0,90
	Интернационализация	Доход от комм. структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование	Интернационализация	Доход от комм. структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование

1. Внутренняя согласованность:

Корреляция показателей рейтинга THE

	60% (197 – 782)					188 МГУ 326 Физтех 370 СПбИТМО 429 ВШЭ 437 Казанский ФУ 457 МИФИ 463 Новосибирский ГУ 478 СПбГУ 585 Томский политех 586 Томский ГУ 614 МГТУ 740 СПбПУ
Доход от комм. структур						
Цитирование (<i>Scopus</i>)						
Исследования						
Образование						
Интегральный рейтинг						
	Интернационализация	Доход от комм. структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование	

1. Внутренняя согласованность:

Корреляция показателей рейтинга THE

	60% (197 – 782)				
Доход от комм. структур	-0,12				
Цитирование (<i>Scopus</i>)	0,36	0,02			
Исследования	0,16	0,43	0,24		
Образование	-0,07	-0,07	0,15	0,59	
Интегральный рейтинг	0,25	0,44	0,84	0,65	0,54
	Интернационализация	Доход от комм. структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование

188 МГУ
 326 Физтех
 370 СПбИТМО
 429 ВШЭ
 437 Казанский ФУ
 457 МИФИ
 463 Новосибирский ГУ
 478 СПбГУ
 585 Томский политех
 586 Томский ГУ
 614 МГТУ
 740 СПбПУ

1. Внутренняя согласованность:

Корреляция показателей рейтинга THE

	60% (197 – 782)					Первые100 (100_)				
Доход от комм. структур	-0,12					0,04				
Цитирование (<i>Scopus</i>)	0,36	0,02				0,01	-0,23			
Исследования	0,16	0,43	0,24			0,11	0,10	0,30		
Образование	-0,07	-0,07	0,15	0,59		-0,06	-0,02	0,43	0,88	
Интегральный рейтинг	0,25	0,44	0,84	0,65	0,54	0,17	0,01	0,57	0,91	0,90
	Интернационализация	Доход от комм. структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование	Интернационализация	Доход от комм. структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование

2. Устойчивость:

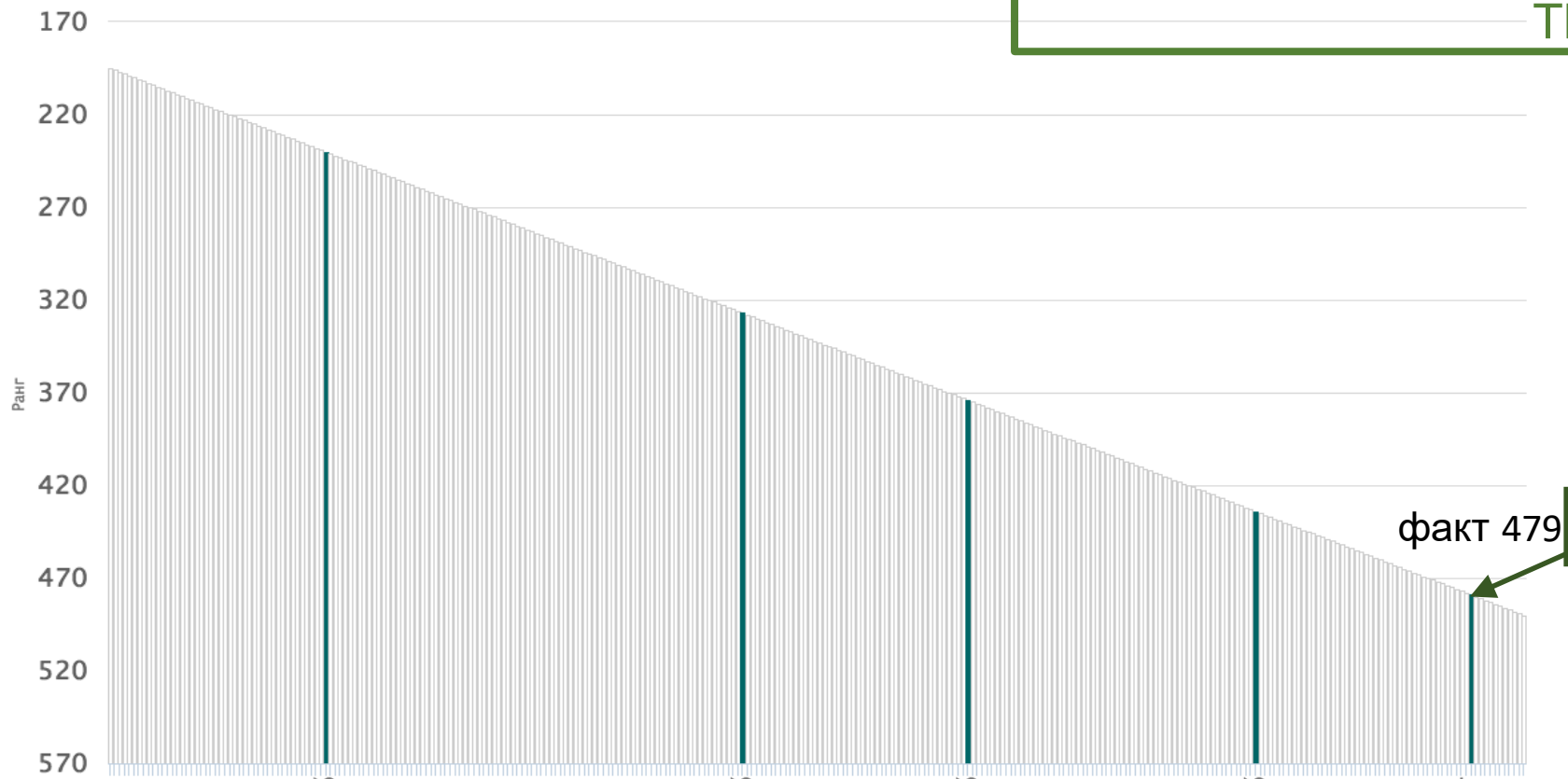
– влияние колебаний весовых коэффициентов на результат:
(следствие исключения показателей с низким ККС)

Группа университетов	Сколько университетов поднимется в эту группу, если		
1 – 100	6	2	6
101 – 200	7	3	7
201 – 300	12	5	12
	исключить Интернационализацию	исключить Доход от комм. структур	исключить Интернационализацию и Доход от комм. структур

(С) Рейтинг и подготовка решений

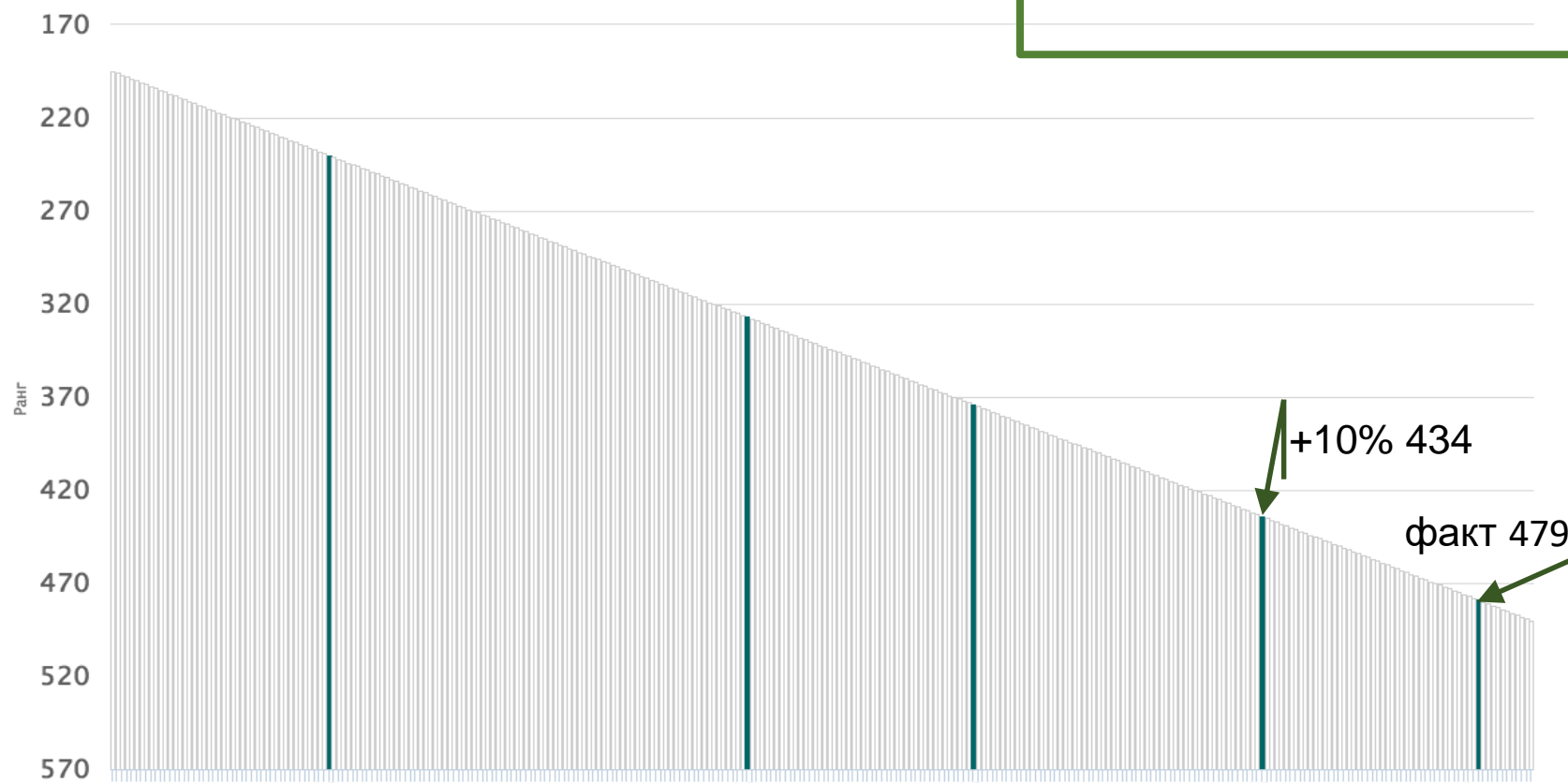
Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

K-n Federal University (Russia),
THE-2016



Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

K-n Federal University (Russia),
2016

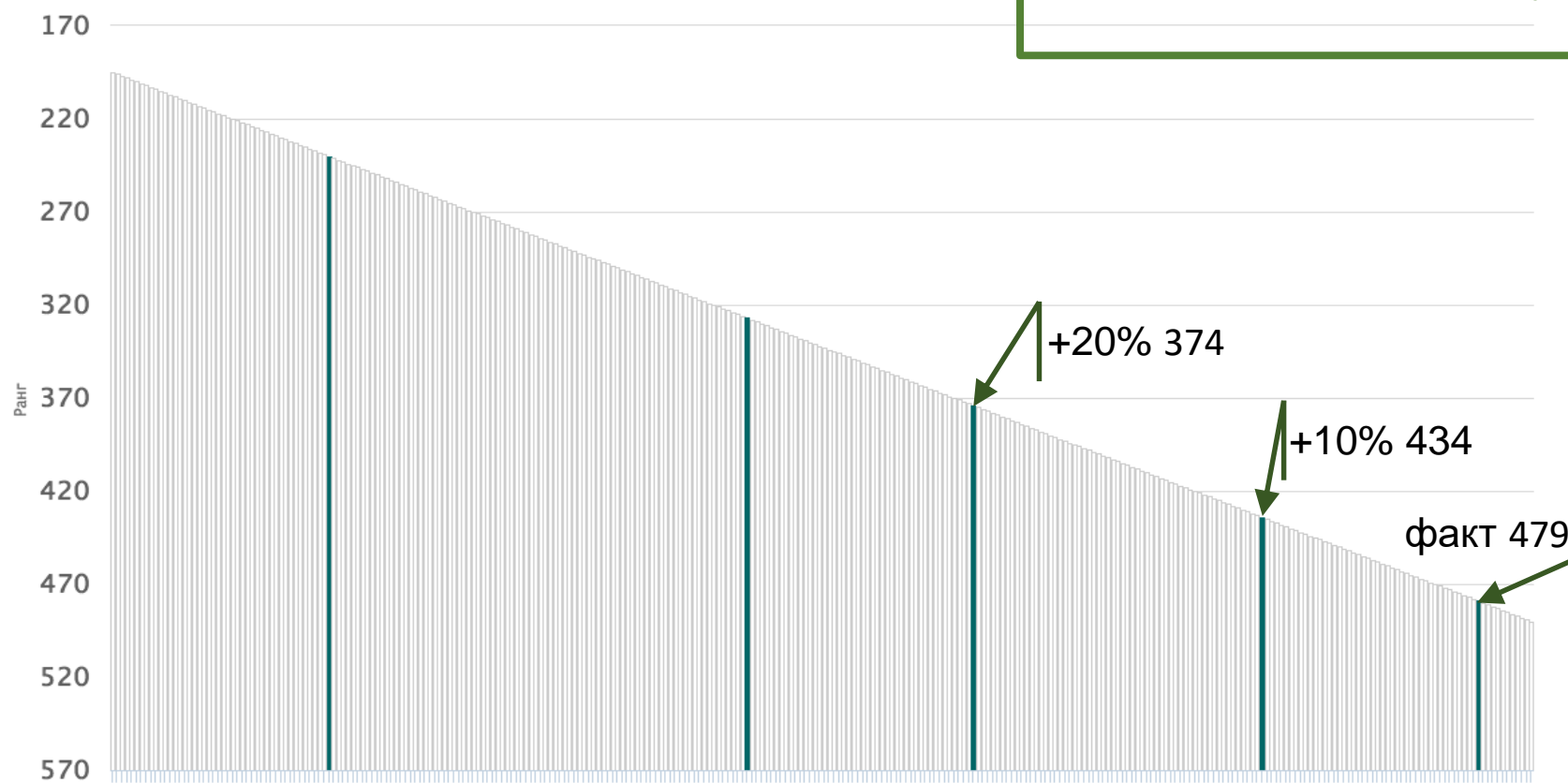


170

570

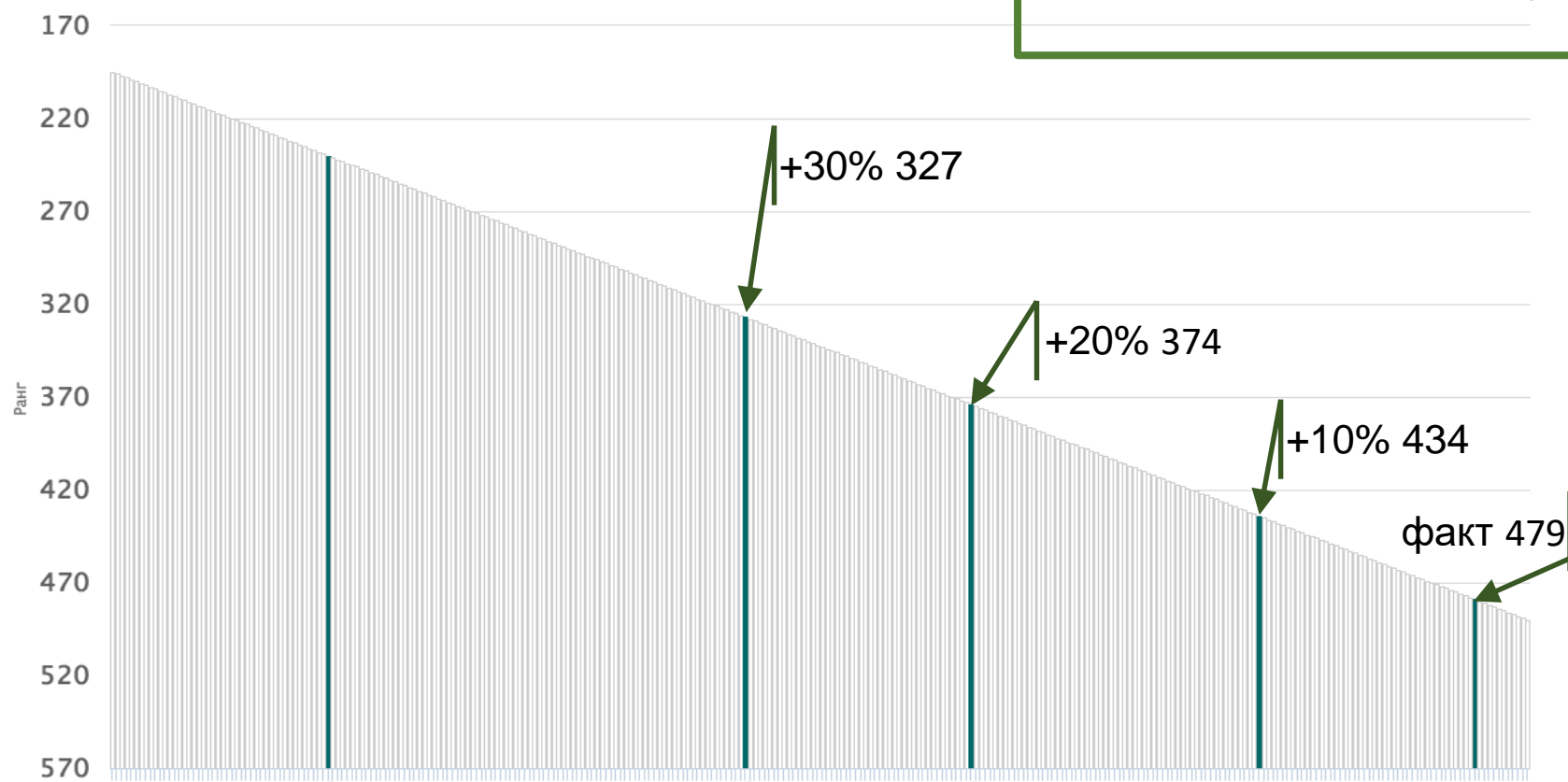
Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

K-n Federal University (Russia),
2016



Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

K-n Federal University (Russia),
2016

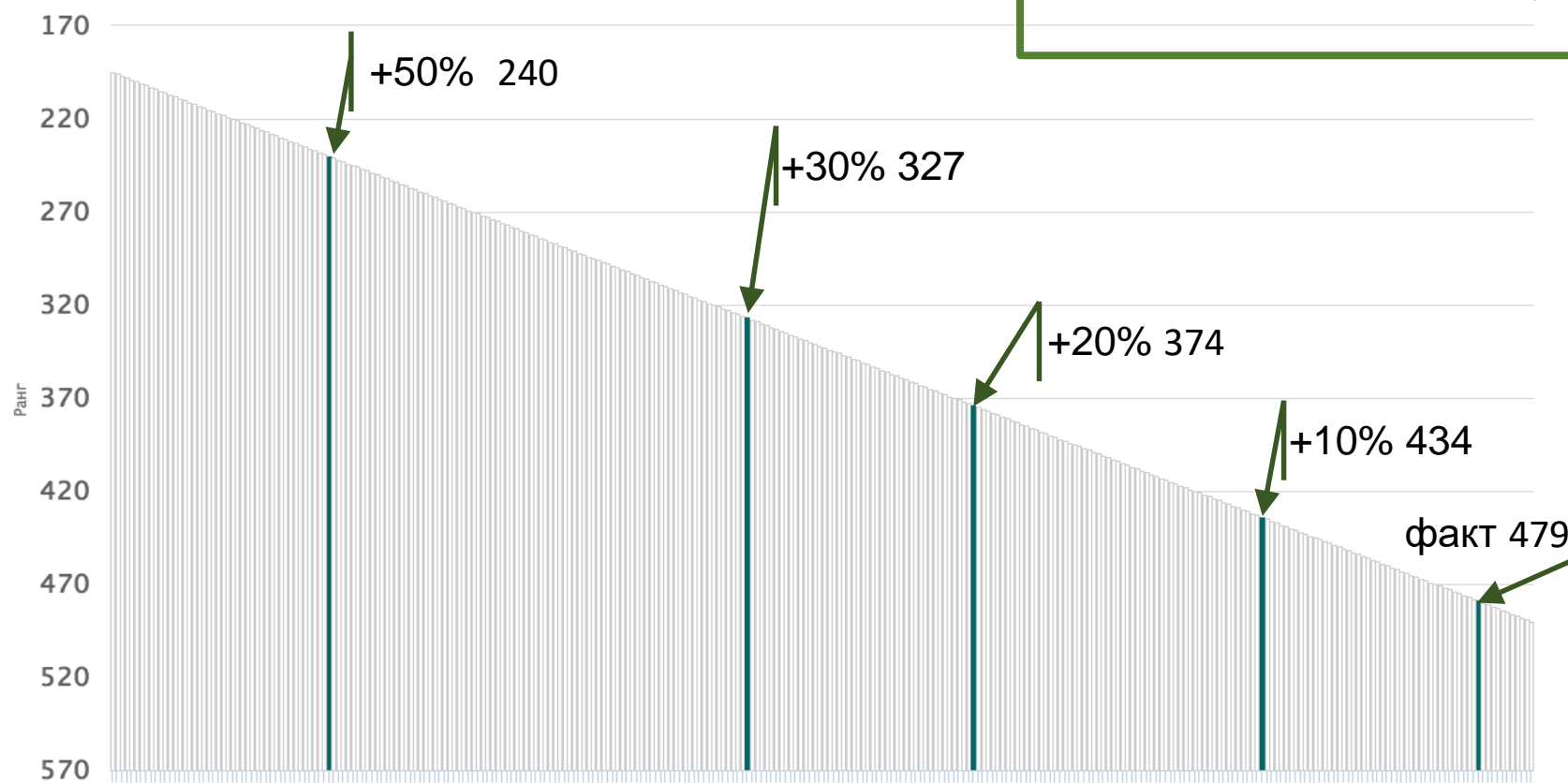


170

570

Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

K-n Federal University (Russia),
2016



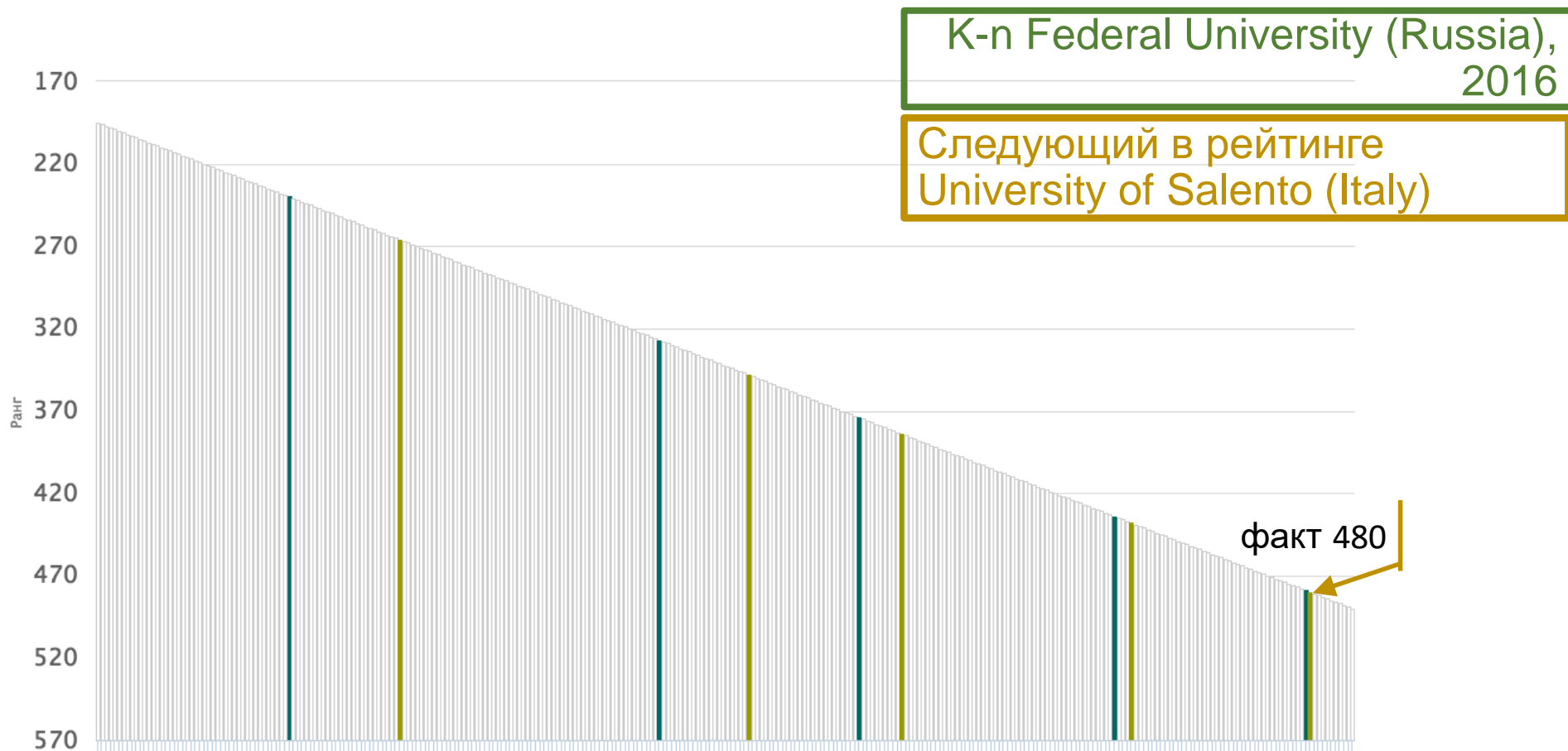
170

570

Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

170

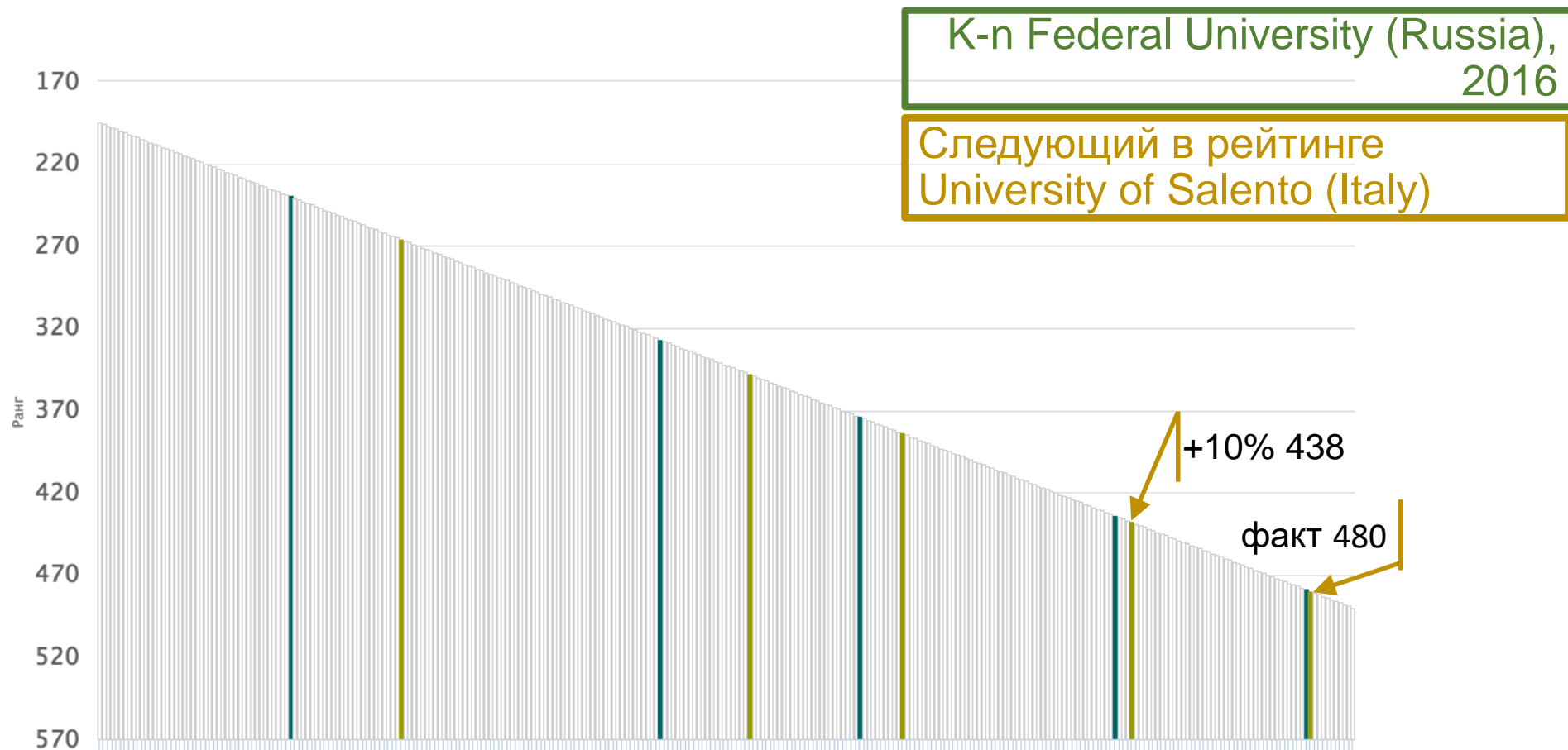
570



Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

170

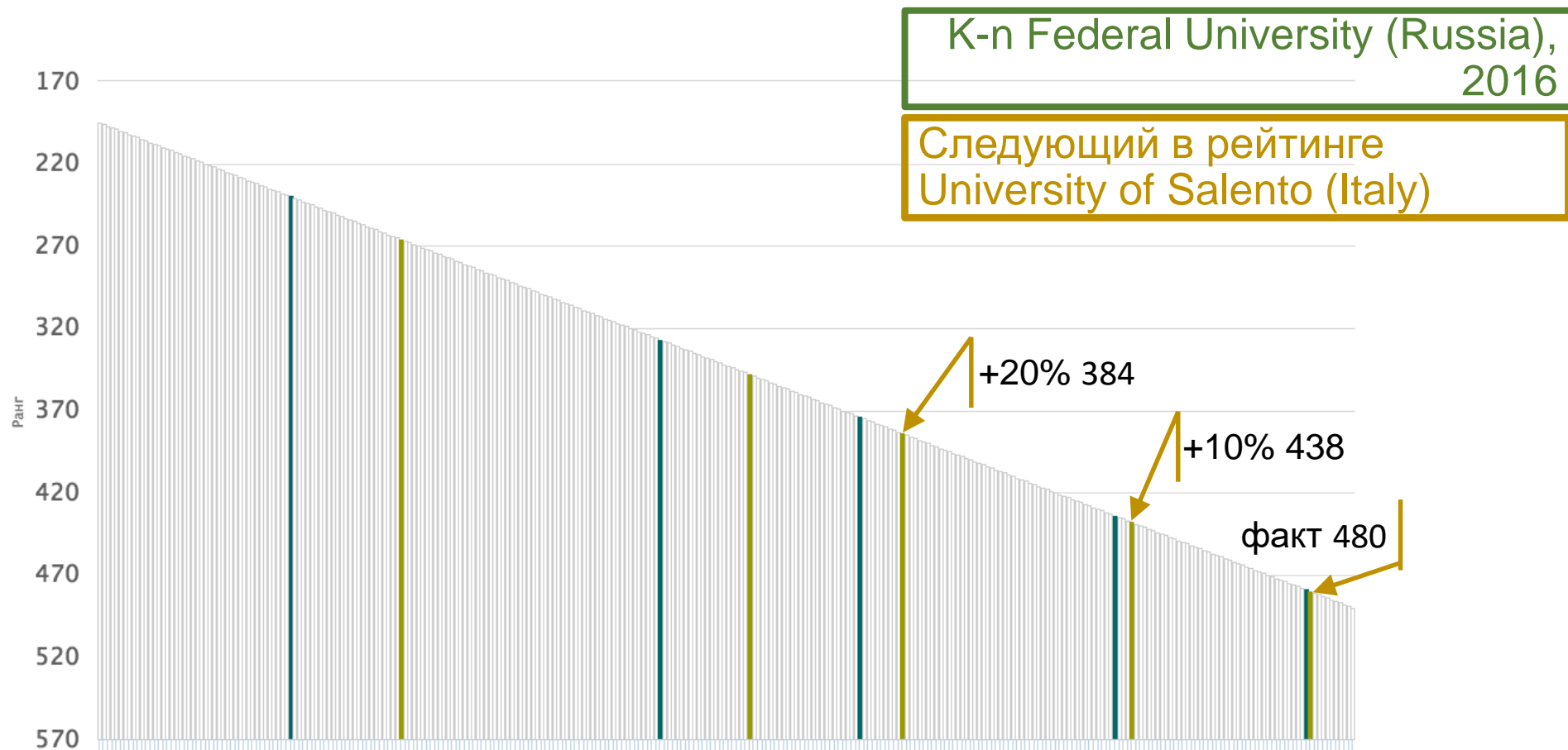
570



Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

170

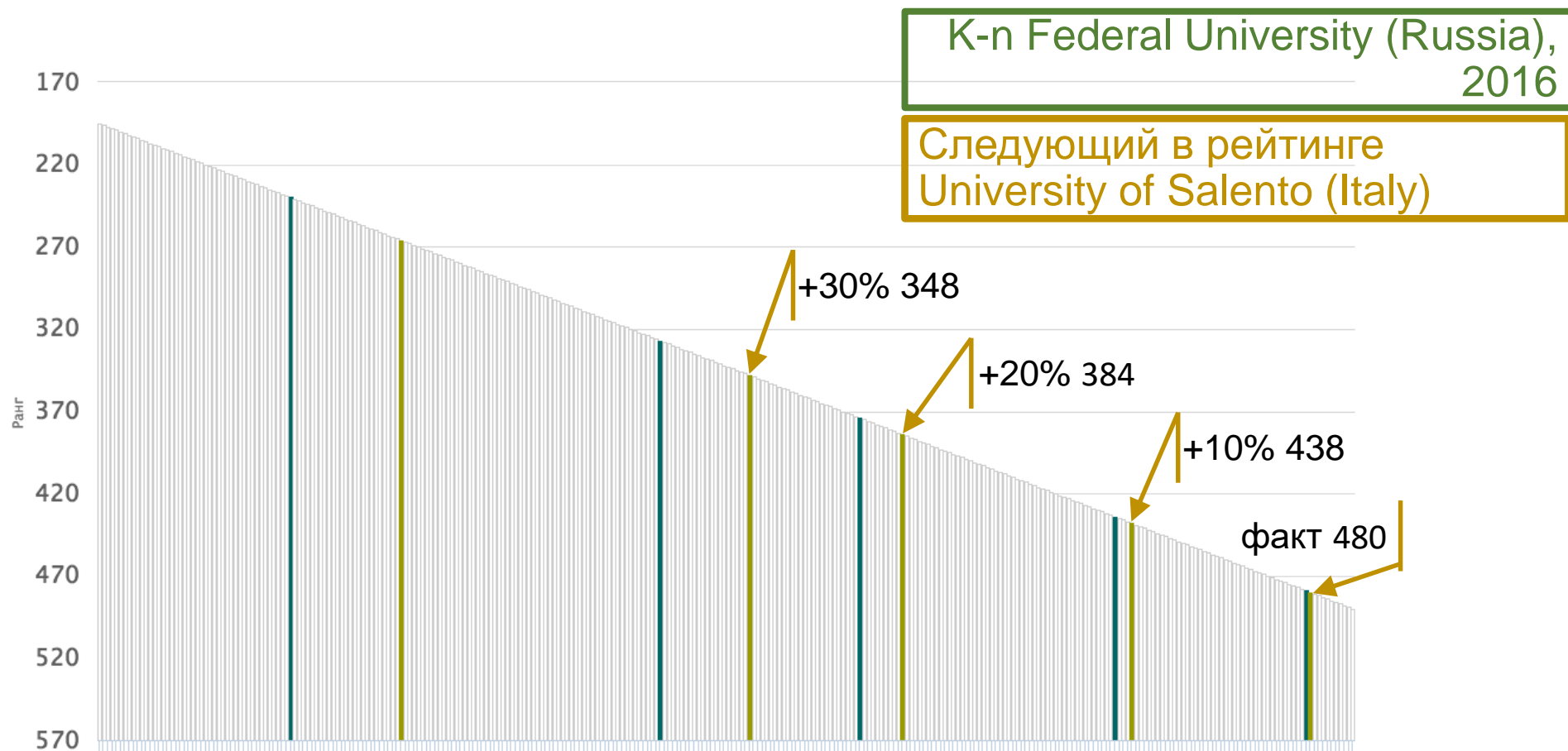
570



Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

170

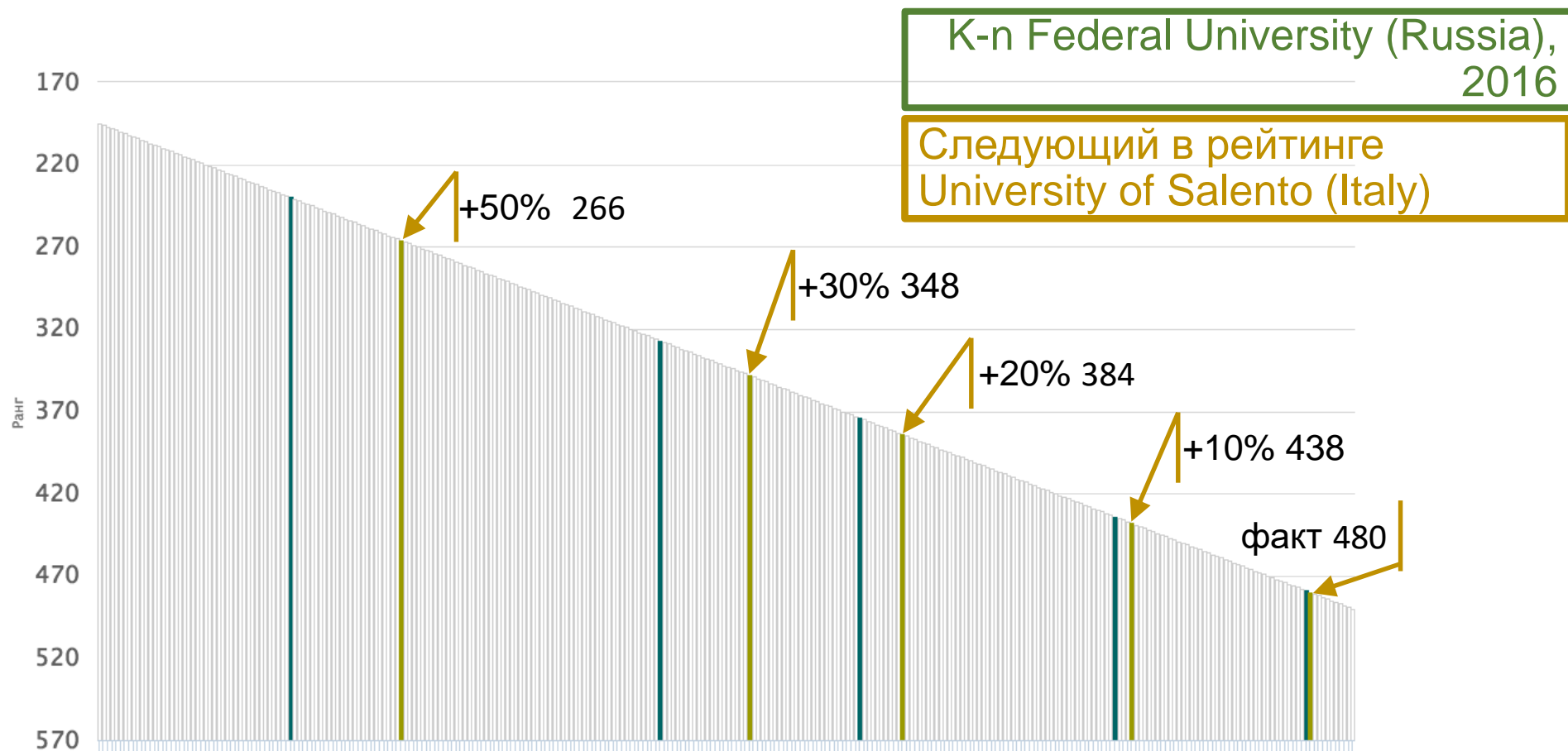
570



Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

170

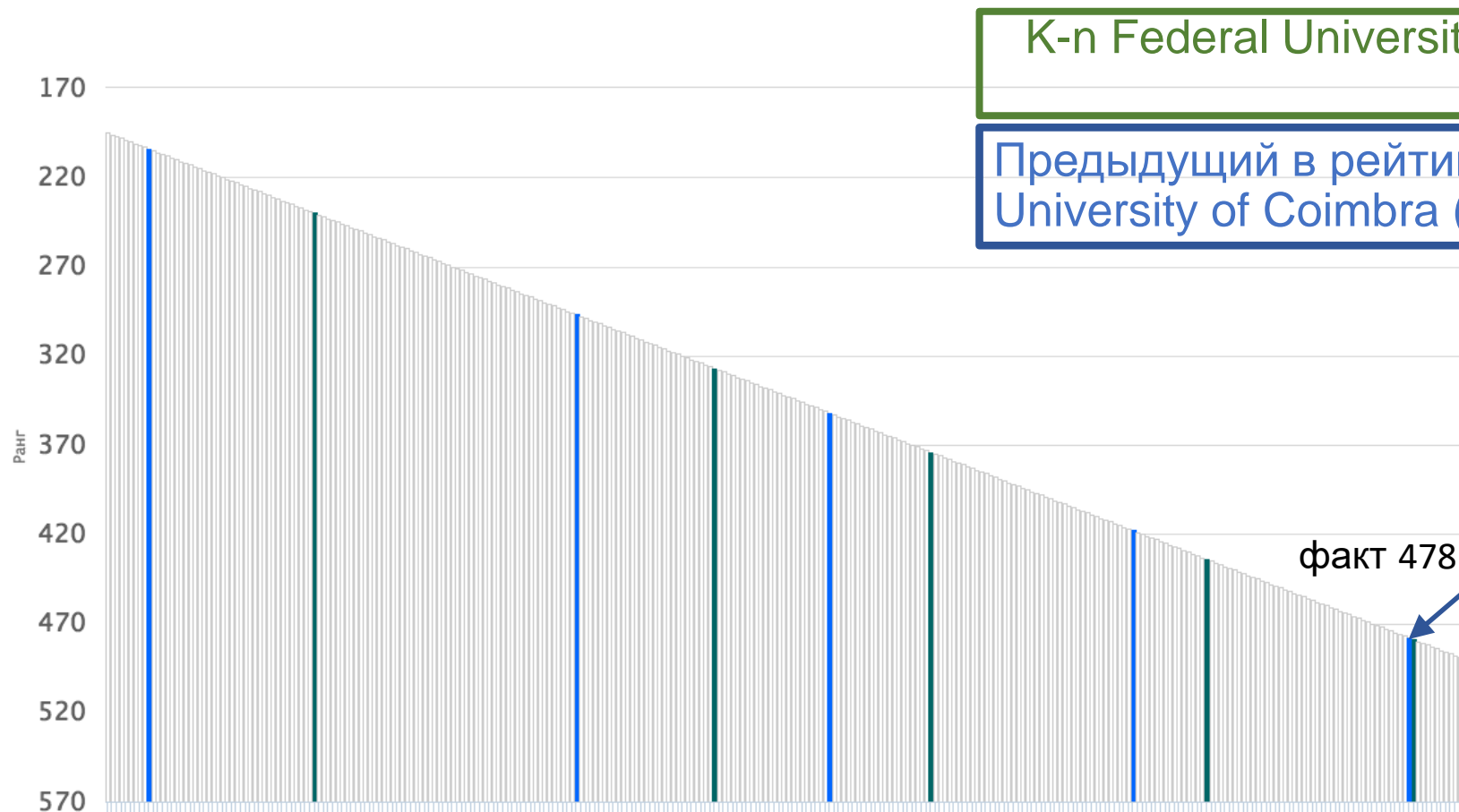
570



Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

170

570



K-n Federal University (Russia),
2016

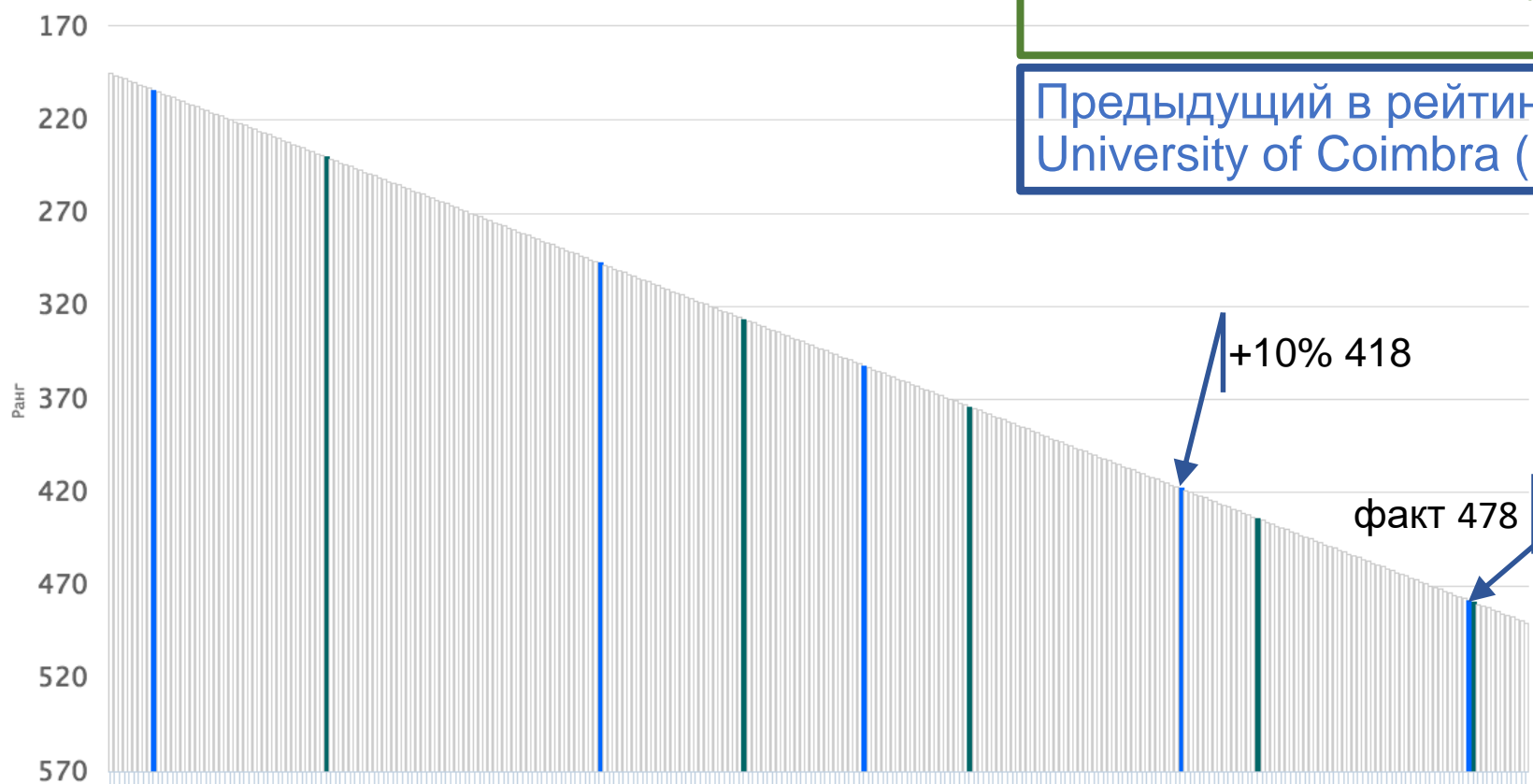
Предыдущий в рейтинге
University of Coimbra (Portugal)

факт 478

Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

170

570



K-n Federal University (Russia),
2016

Предыдущий в рейтинге
University of Coimbra (Portugal)

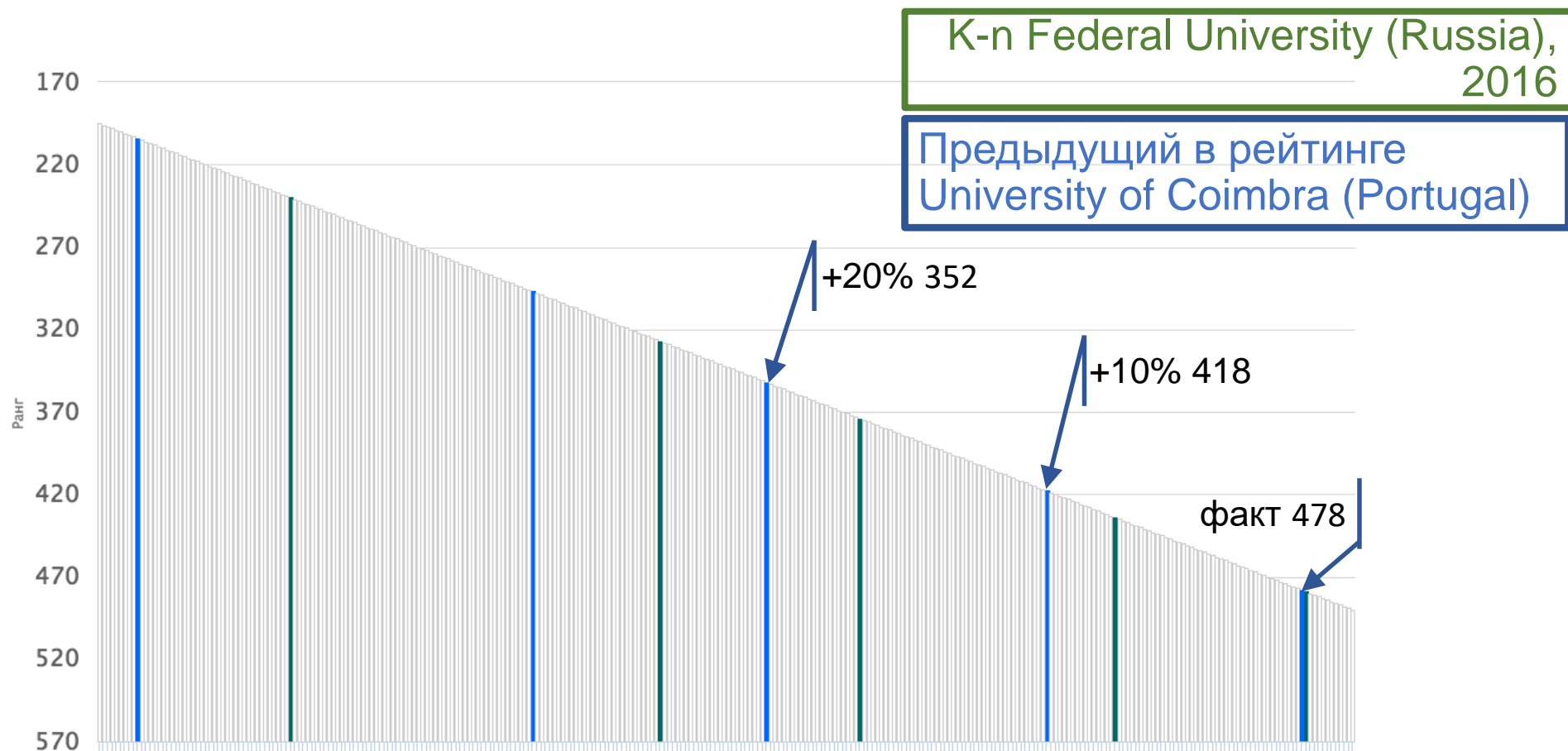
+10% 418

факт 478

Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

170

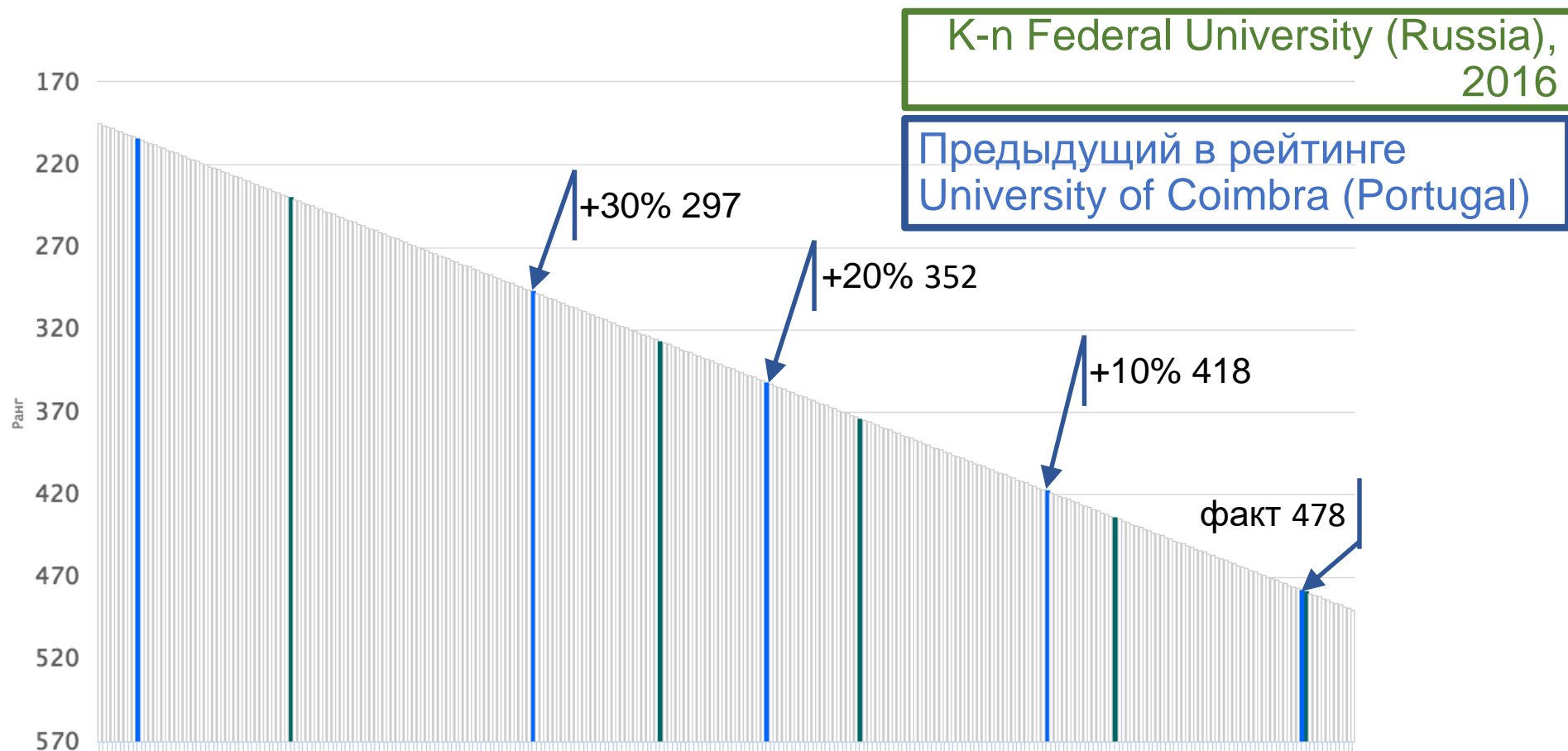
570



Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

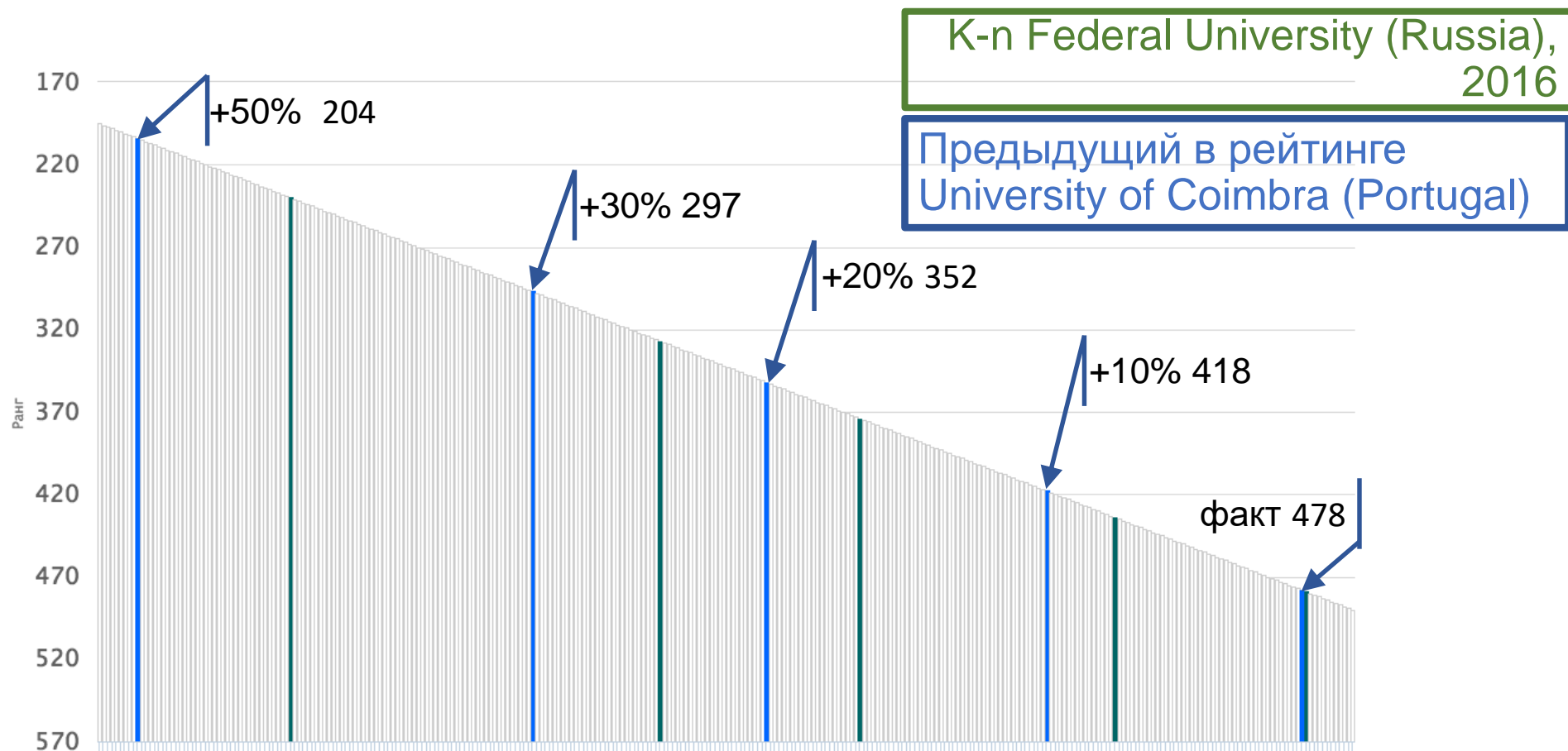
170

570



Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

170

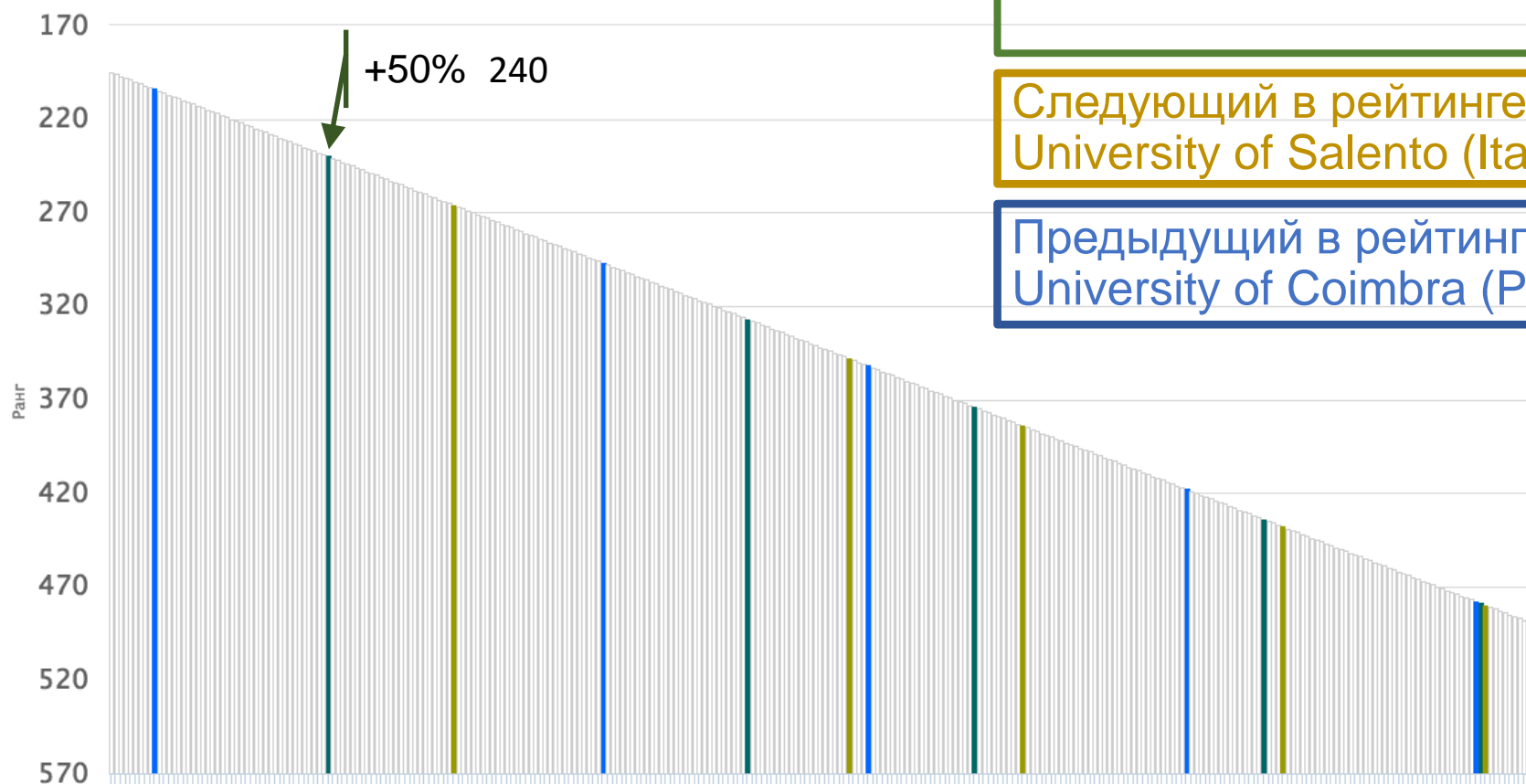


570

Прогноз изменения позиции в рейтинге THE:

170

570



K-n Federal University (Russia),
2016

Следующий в рейтинге
University of Salento (Italy)

Предыдущий в рейтинге
University of Coimbra (Portugal)

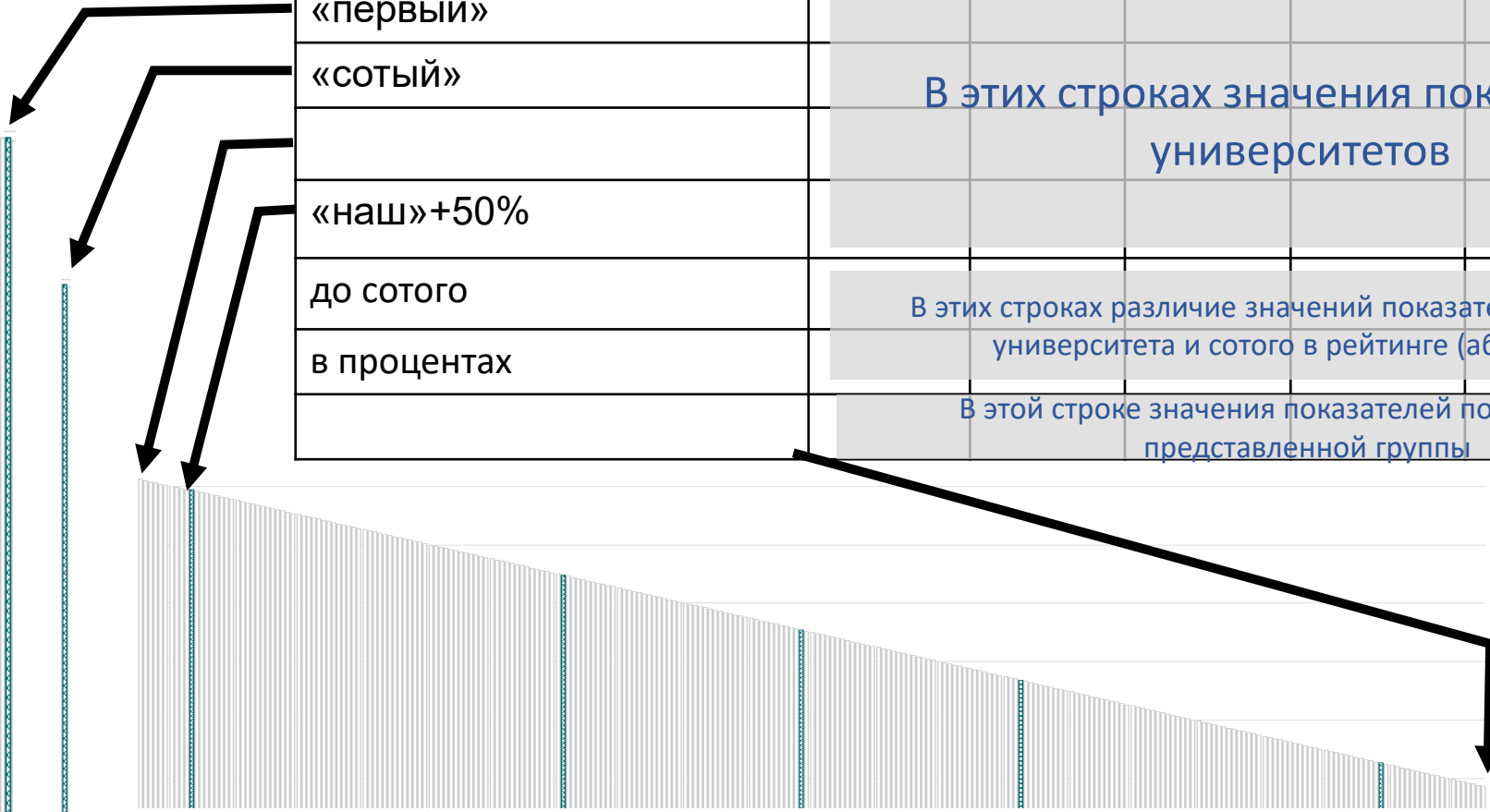
Оценка «расстояния до сотого» в рейтинге:

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
«первый»						
«сотый»						
«наш»+50%						
до сотого						
в процентах						

В этих строках значения показателей университетов

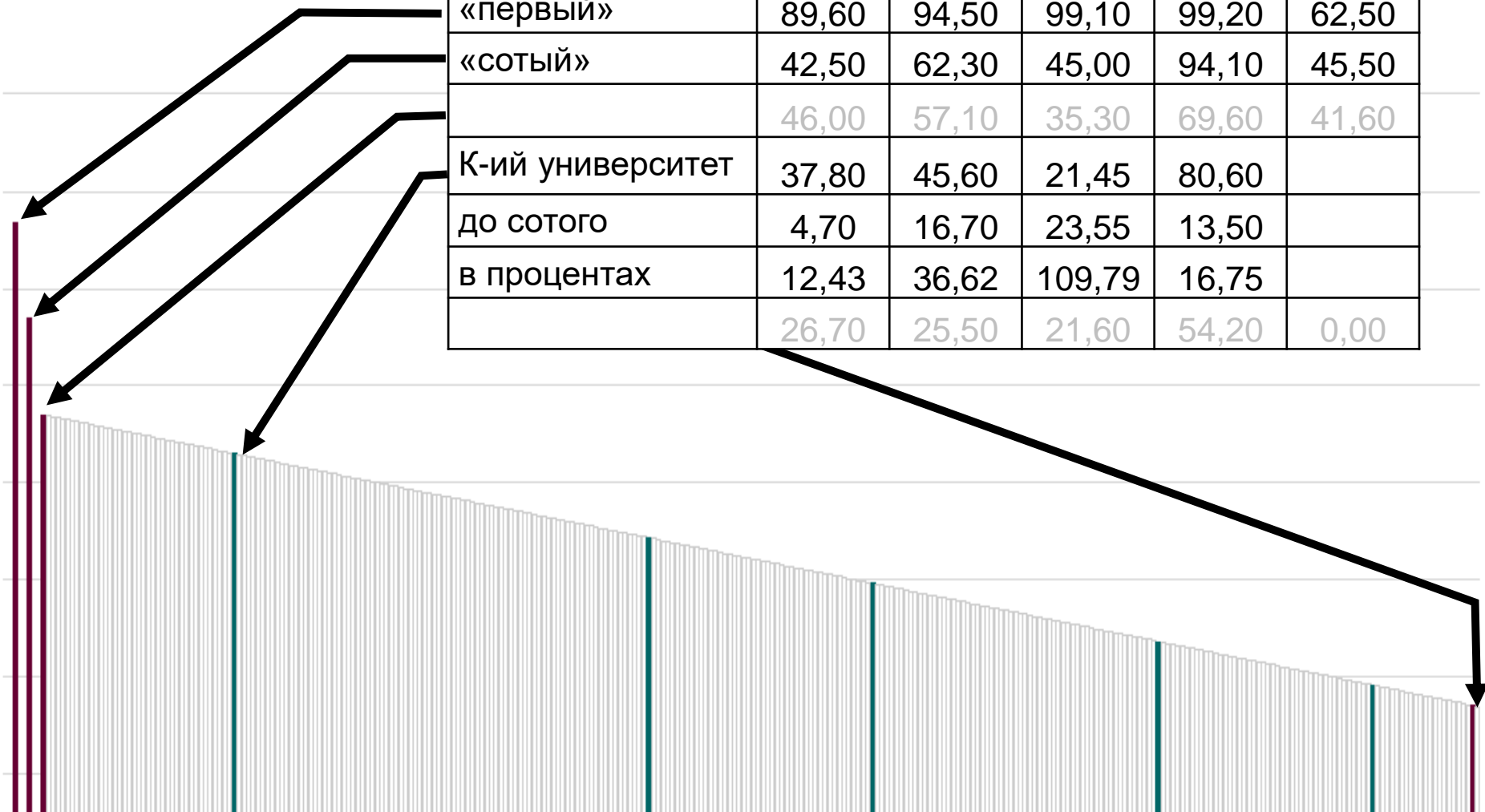
В этих строках различие значений показателей «нашего» университета и сотого в рейтинге (абс. и в %)

В этой строке значения показателей последнего из представленной группы



Оценка «расстояния до сотого» в рейтинге THE:

	P1	P2	P3	P4	P5
«первый»	89,60	94,50	99,10	99,20	62,50
«сотый»	42,50	62,30	45,00	94,10	45,50
	46,00	57,10	35,30	69,60	41,60
К-ий университет	37,80	45,60	21,45	80,60	
до сотого	4,70	16,70	23,55	13,50	
в процентах	12,43	36,62	109,79	16,75	
	26,70	25,50	21,60	54,20	0,00



2. Оценка устойчивости к изменению показателей: рейтинг THE

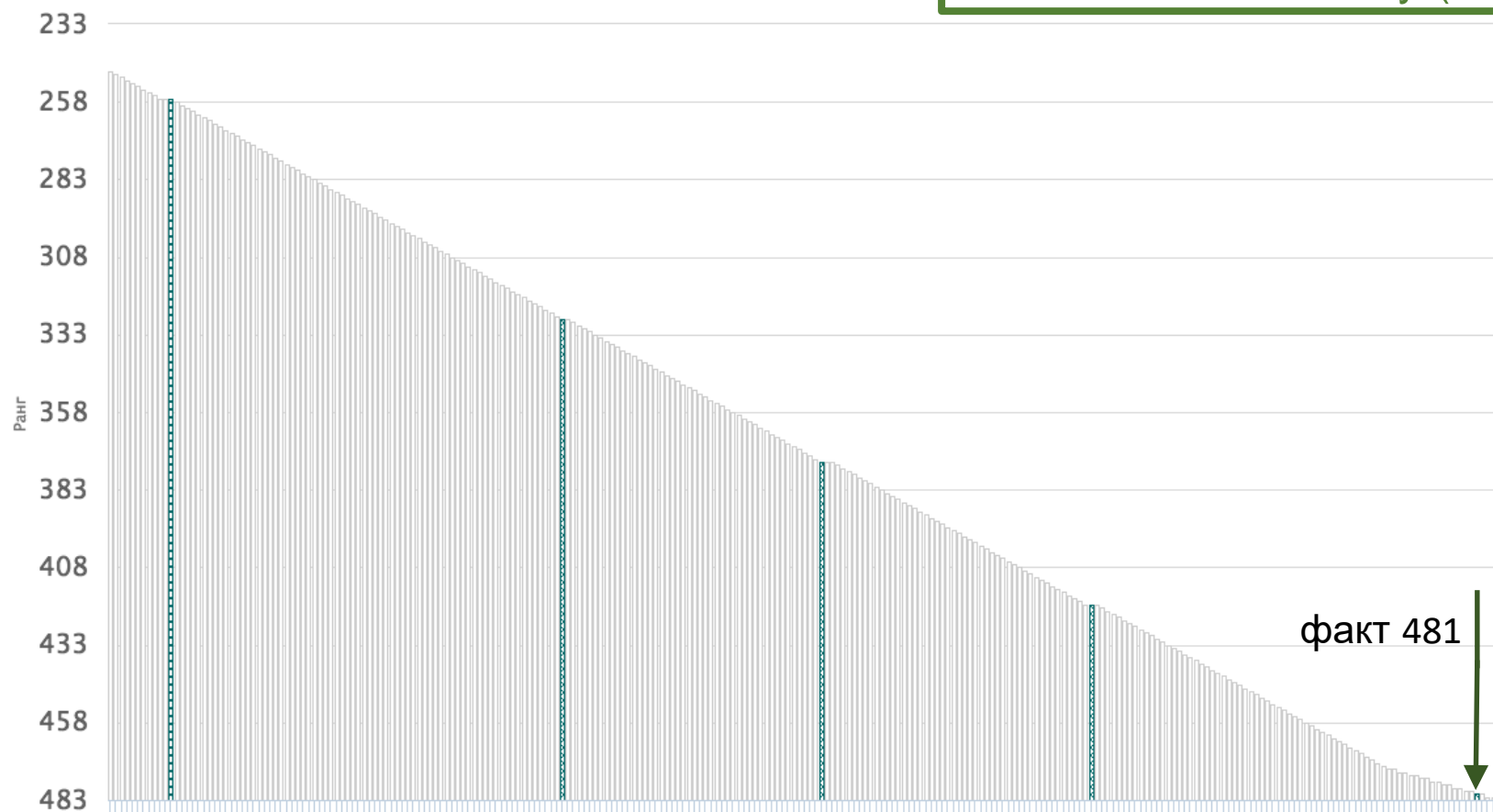
	2016	+10%	+20%	+30%		+50%
МГУ	188	161	141	112		29
Физтех	314	243	200	154		75
СПБИТМО	386	345	298	250		133
МИФИ	403	350	293	233		184
СПбГУ	404	347	284	222		210
НГУ	449	381	328	270		146
ВШЭ	454	390	330	278		181
КГУ	479	436	379	332		147

2. Оценка устойчивости к изменению показателей: рейтинг ARWU

Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

233

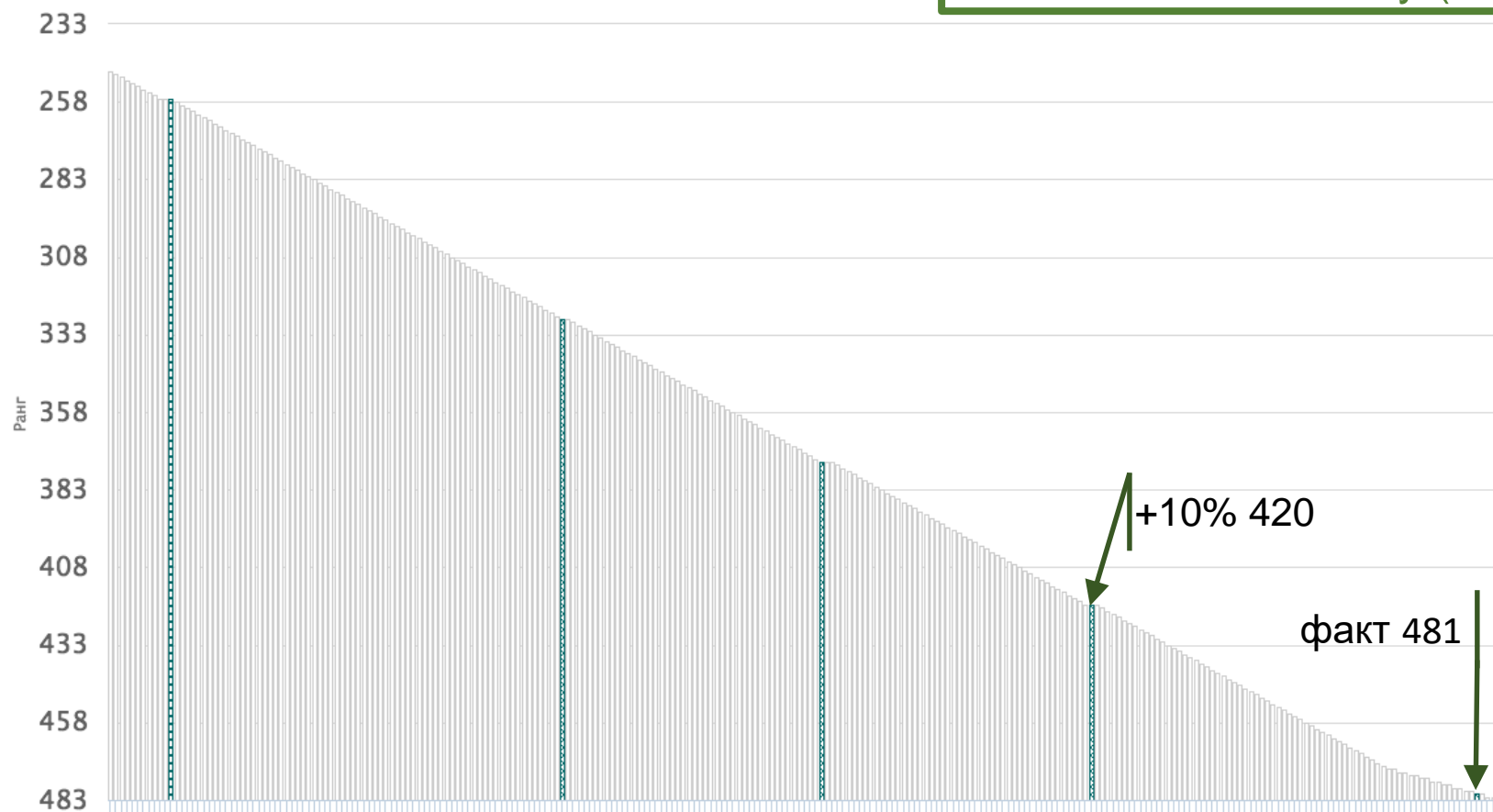


483

Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

233

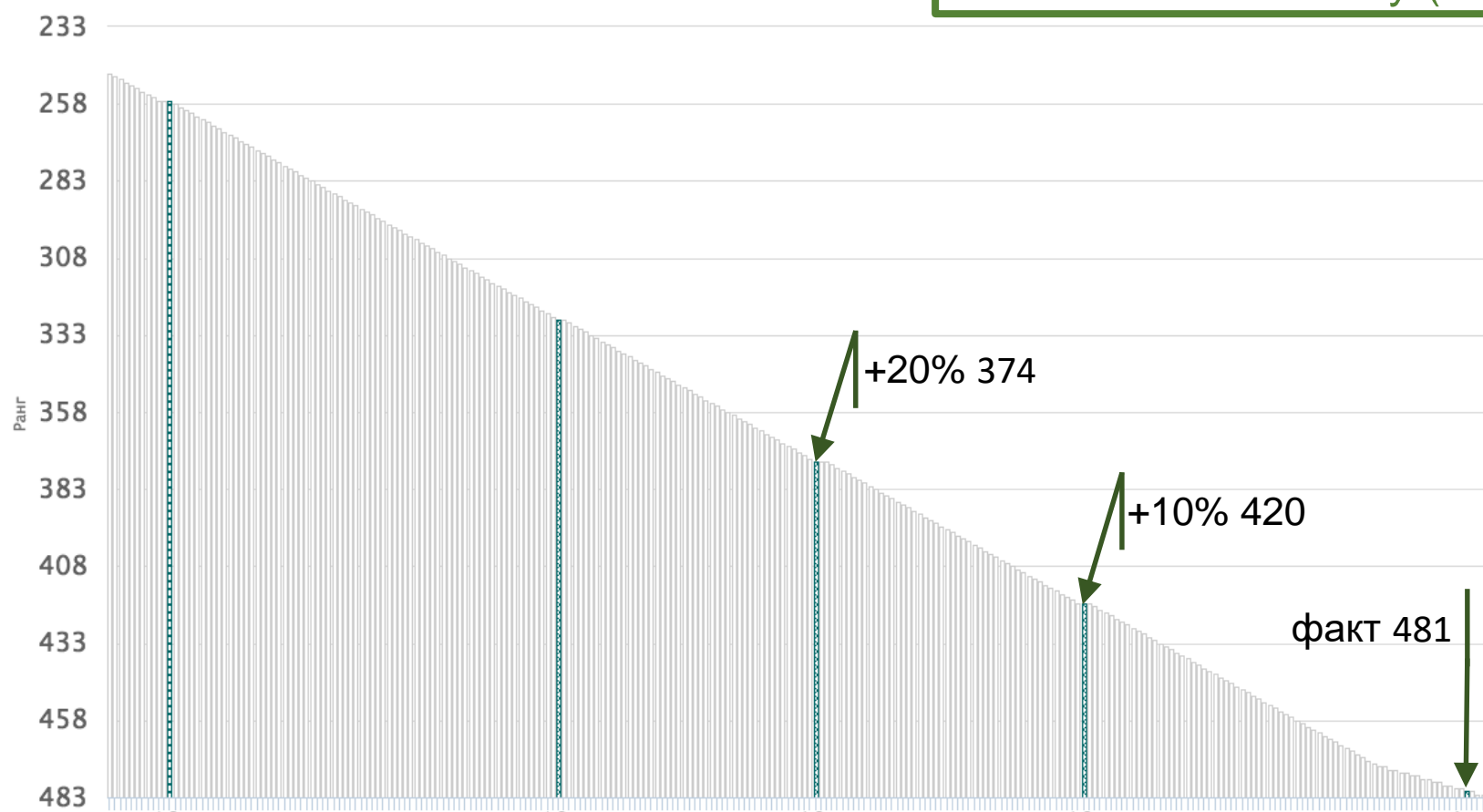


483

Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

233

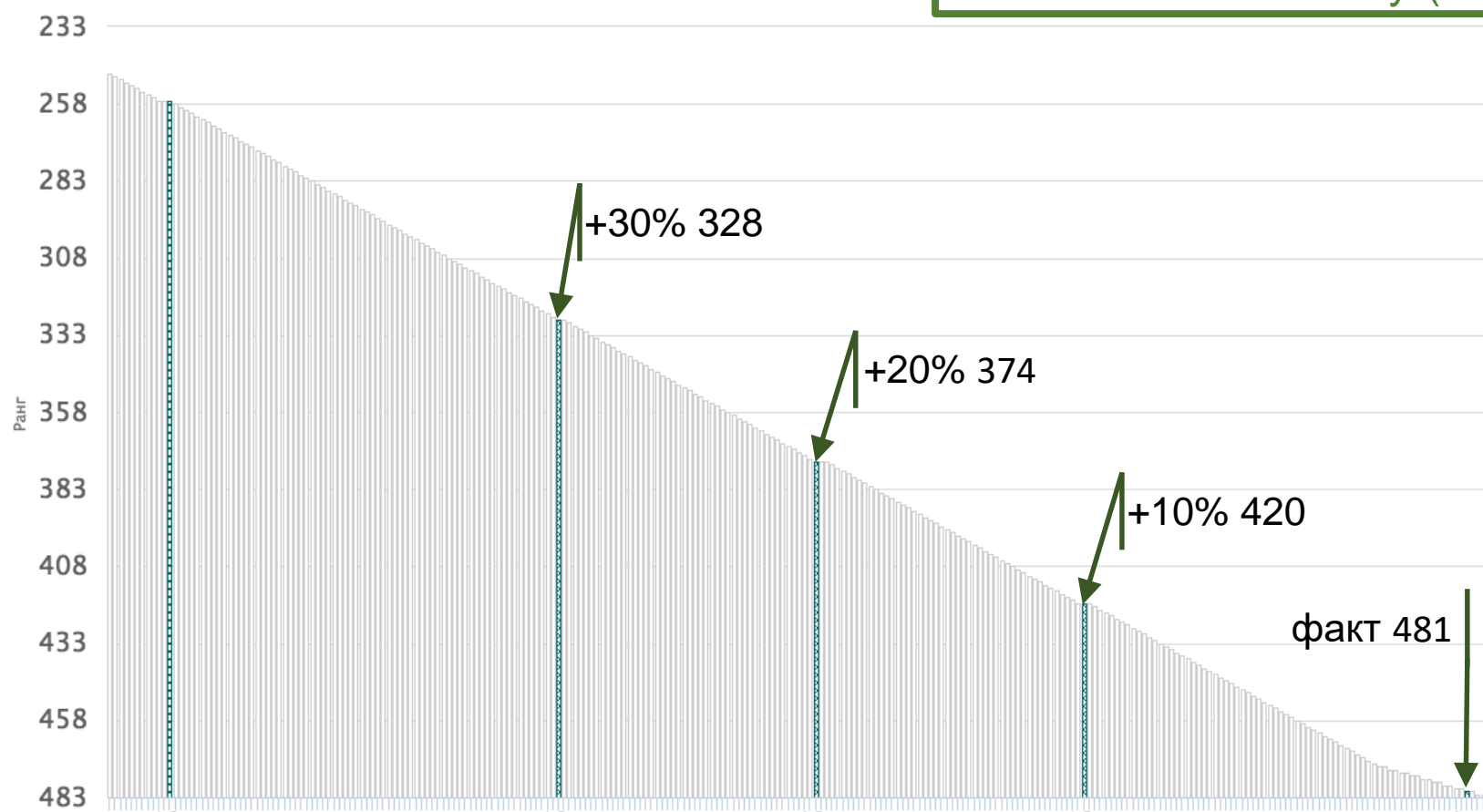


483

Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

233

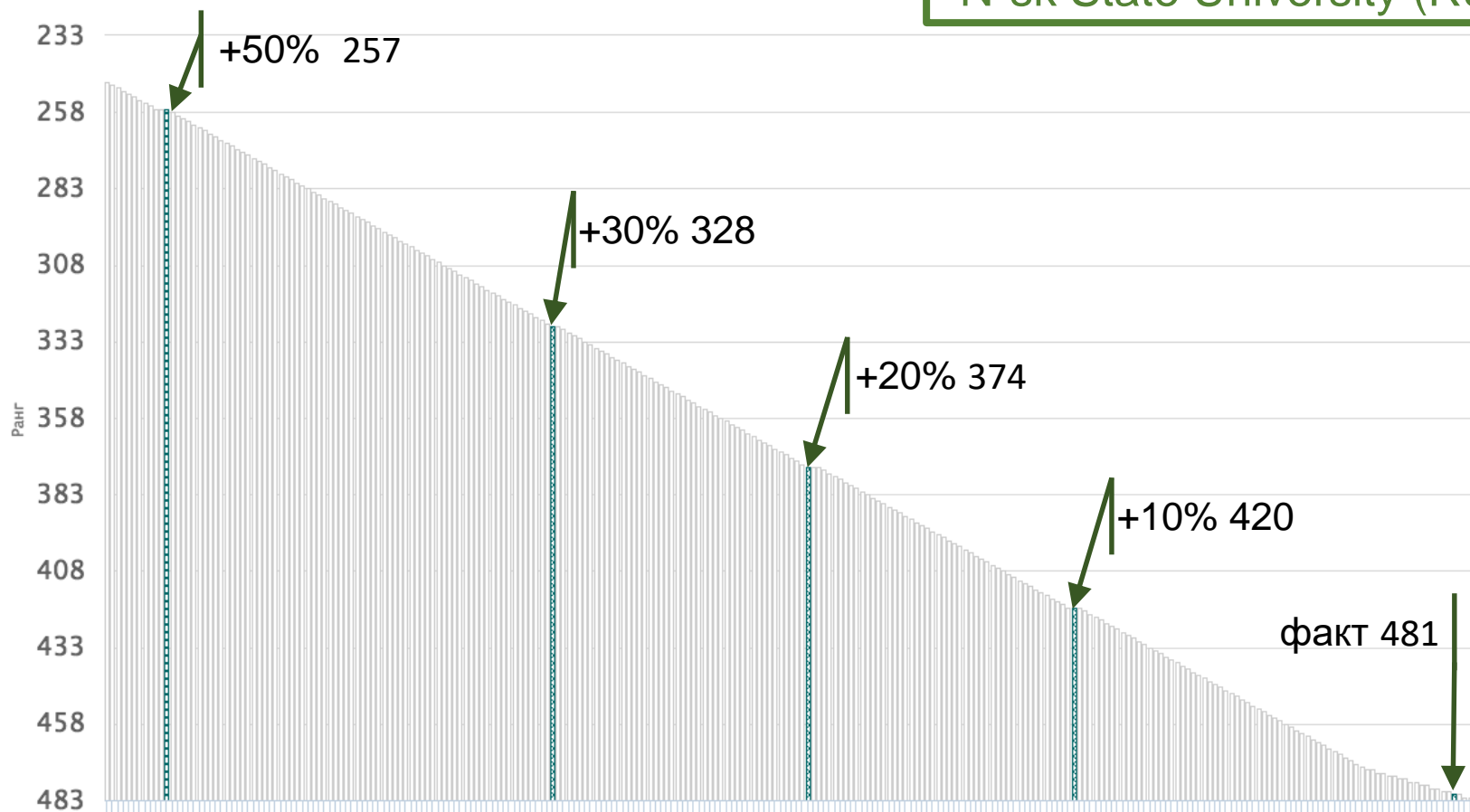


483

Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

233



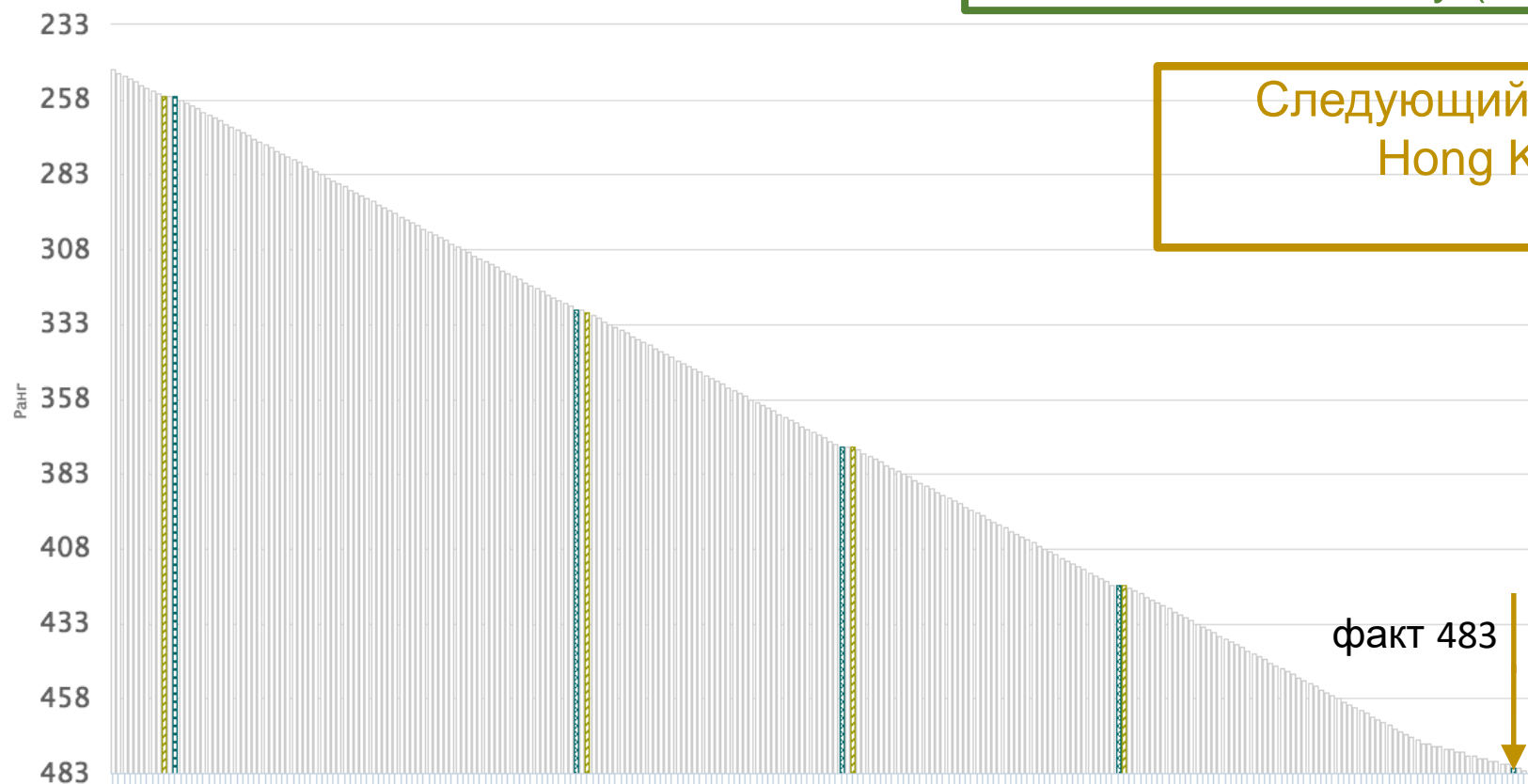
483

Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

Следующий в рейтинге
Hong Kong Baptist
University

233



483

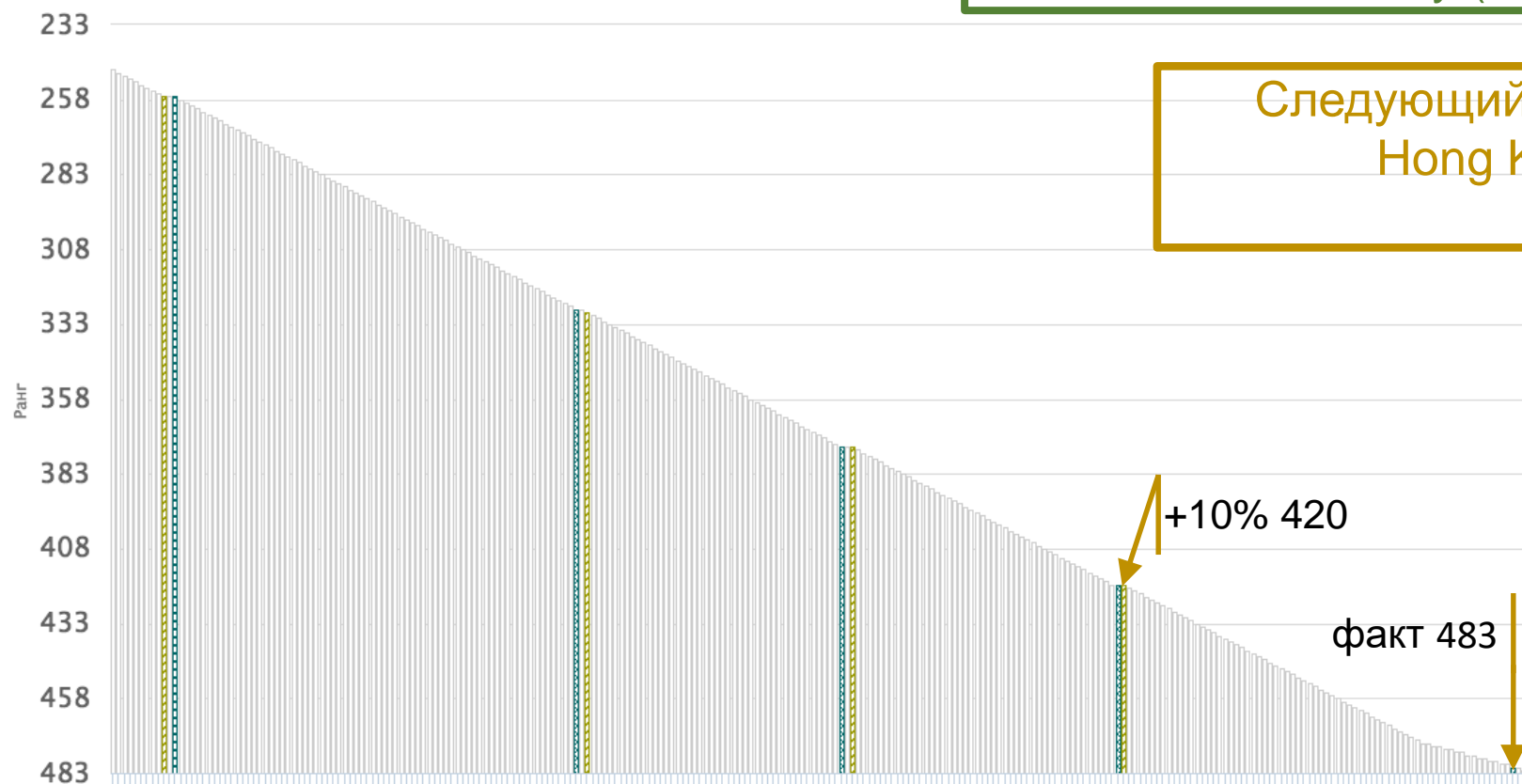
факт 483

Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

Следующий в рейтинге
Hong Kong Baptist
University

233



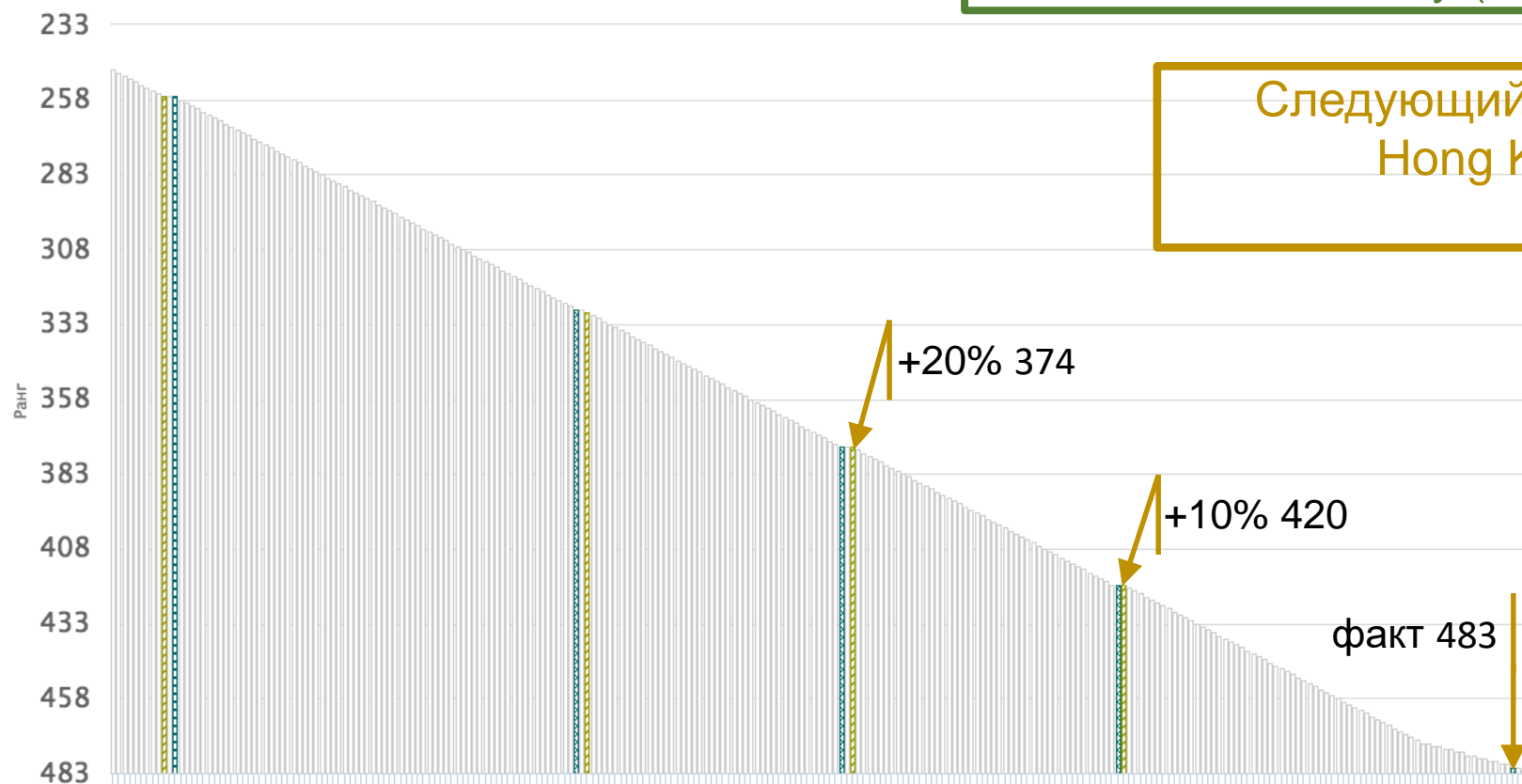
483

Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

Следующий в рейтинге
Hong Kong Baptist
University

233



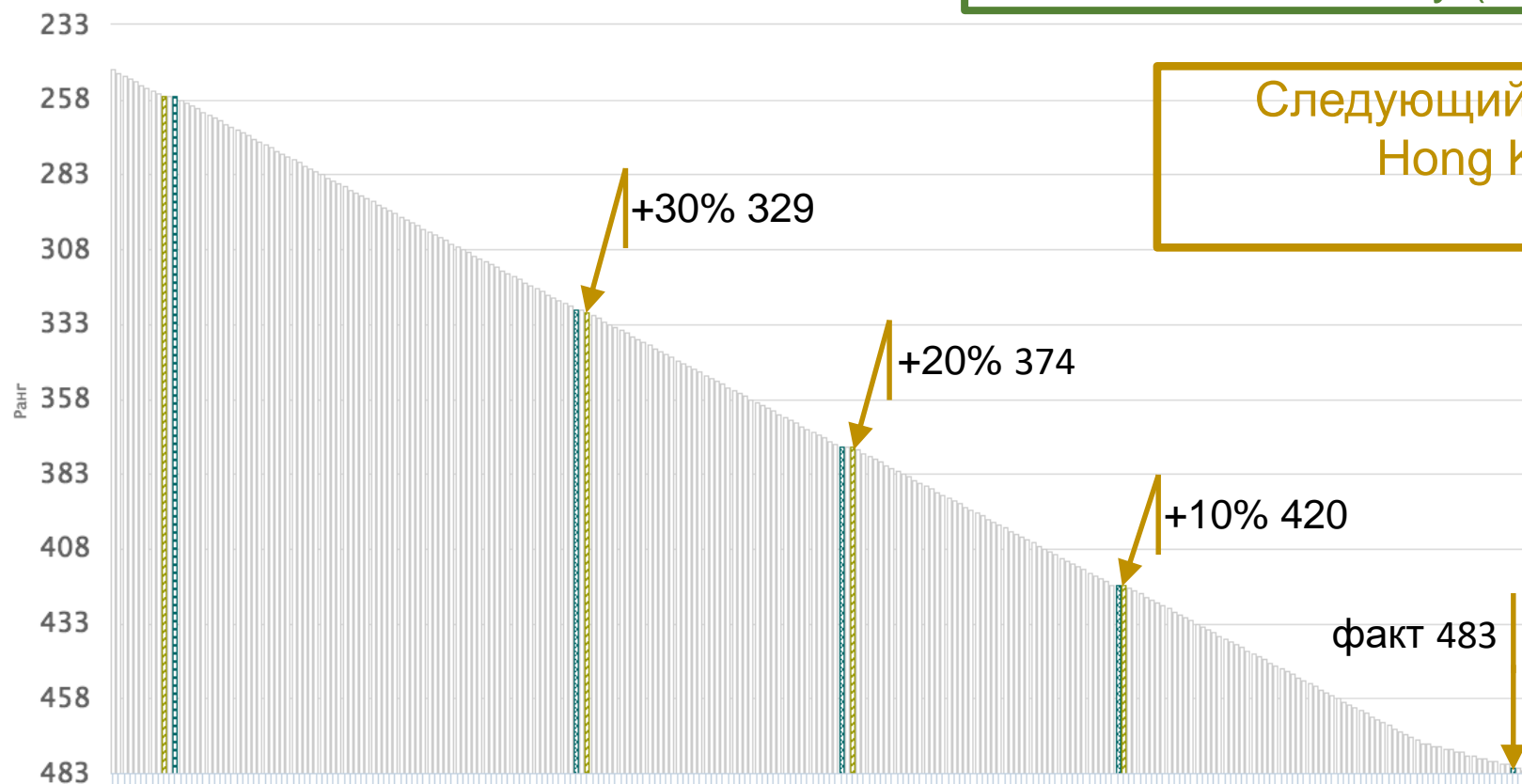
483

Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

Следующий в рейтинге
Hong Kong Baptist
University

233



483

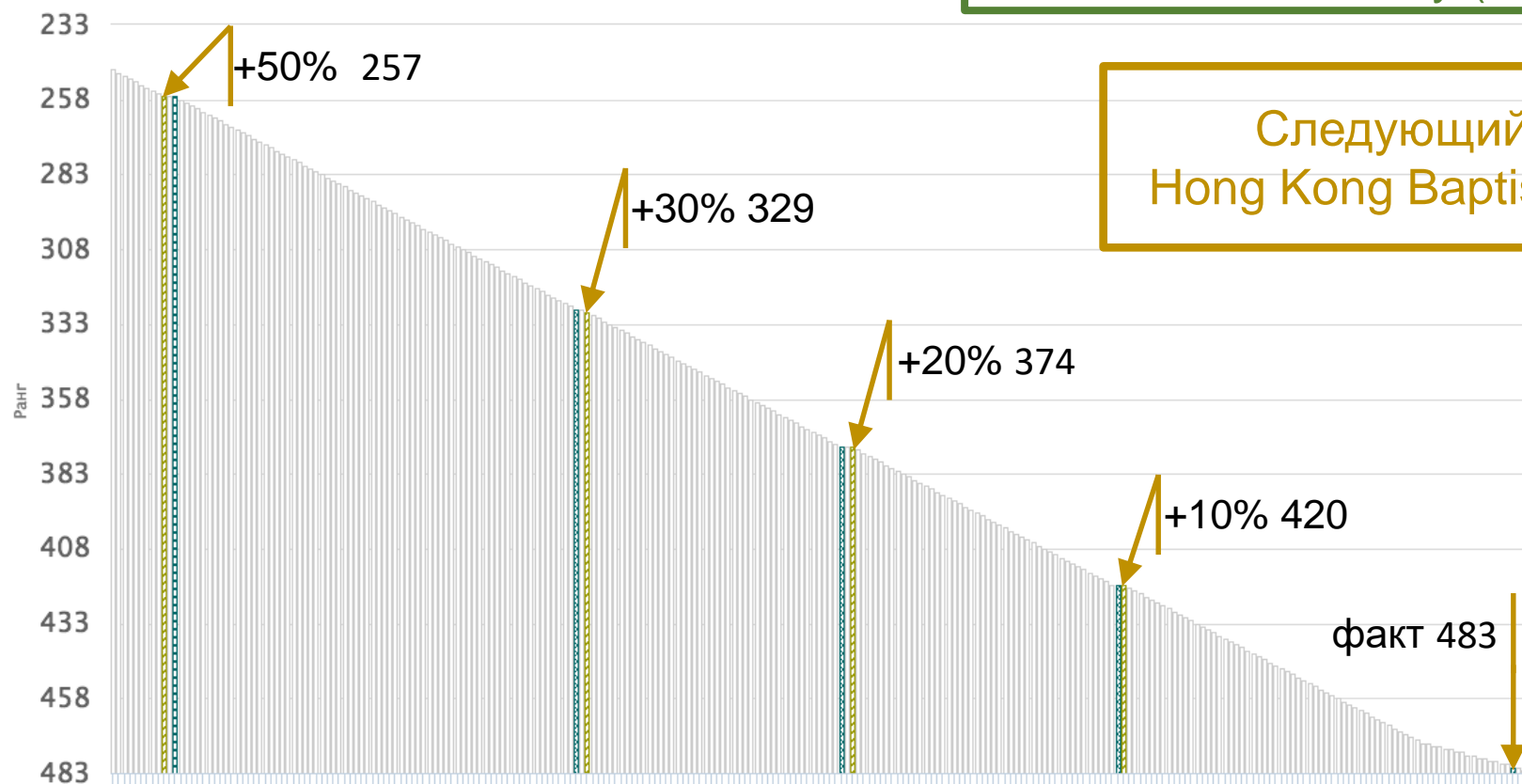
факт 483

Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

Следующий в рейтинге
Hong Kong Baptist University

233



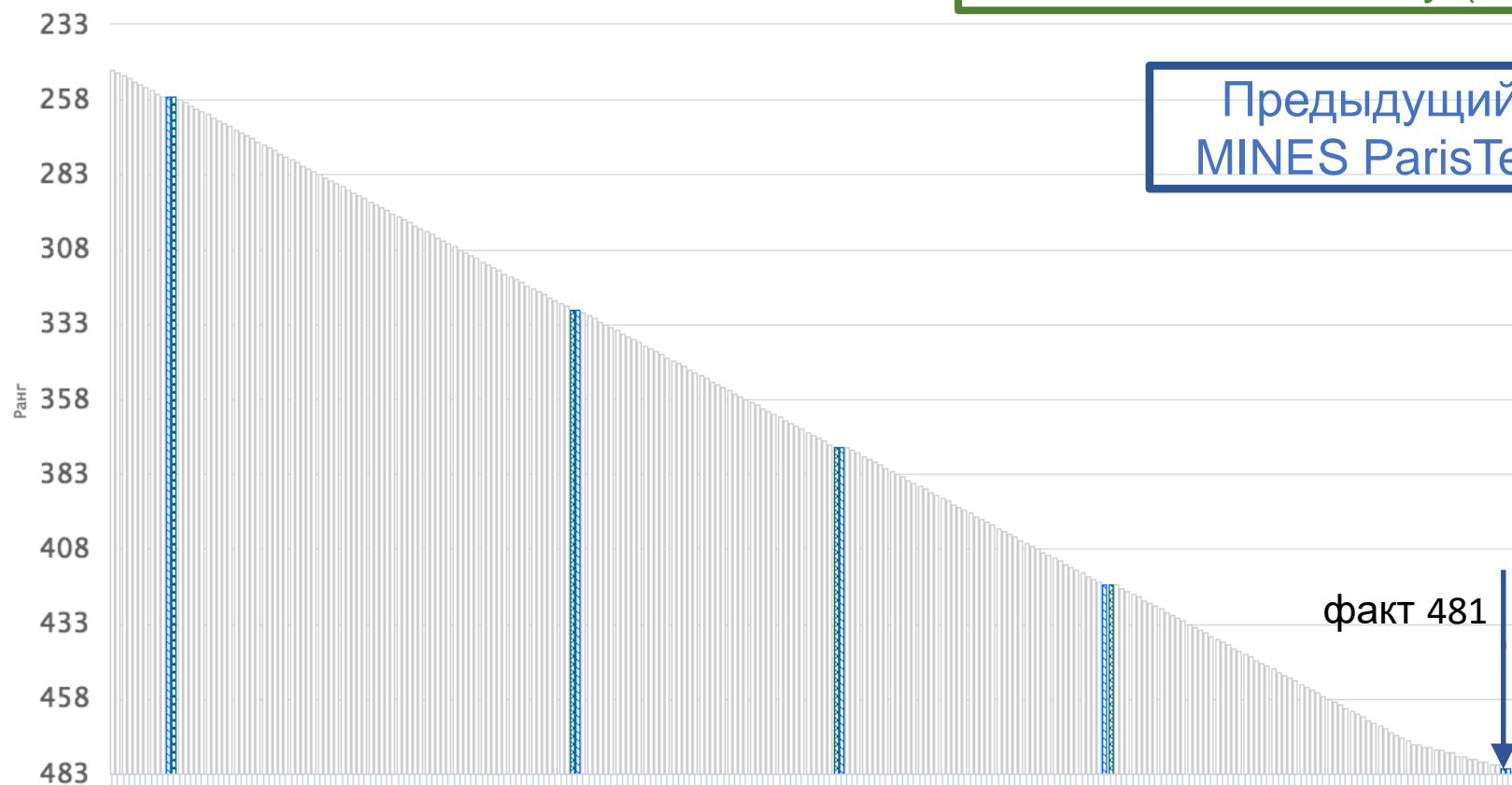
483

Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

Предыдущий в рейтинге
MINES ParisTech (France)

233



483

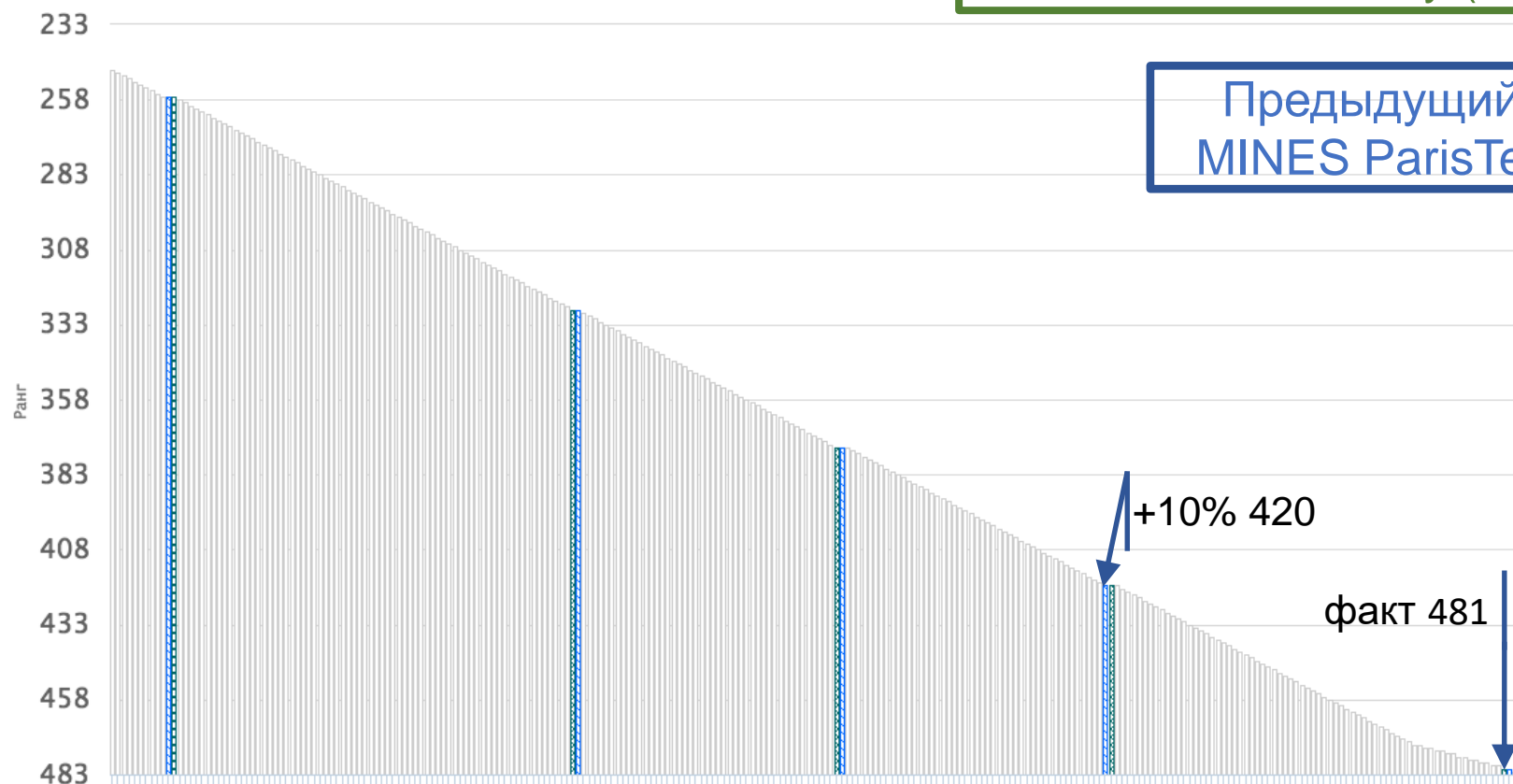
факт 481

Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

Предыдущий в рейтинге
MINES ParisTech (France)

233



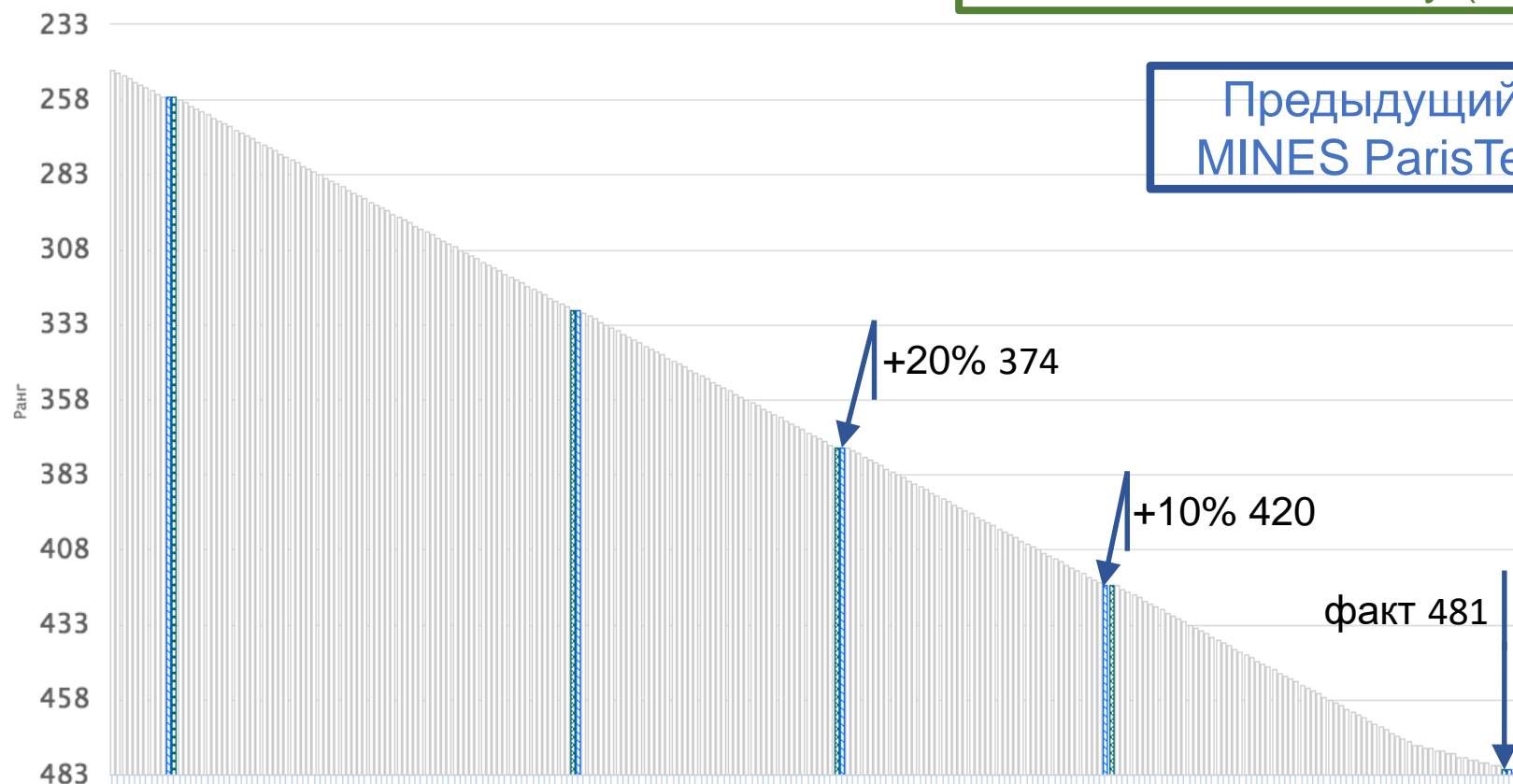
483

Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

Предыдущий в рейтинге
MINES ParisTech (France)

233

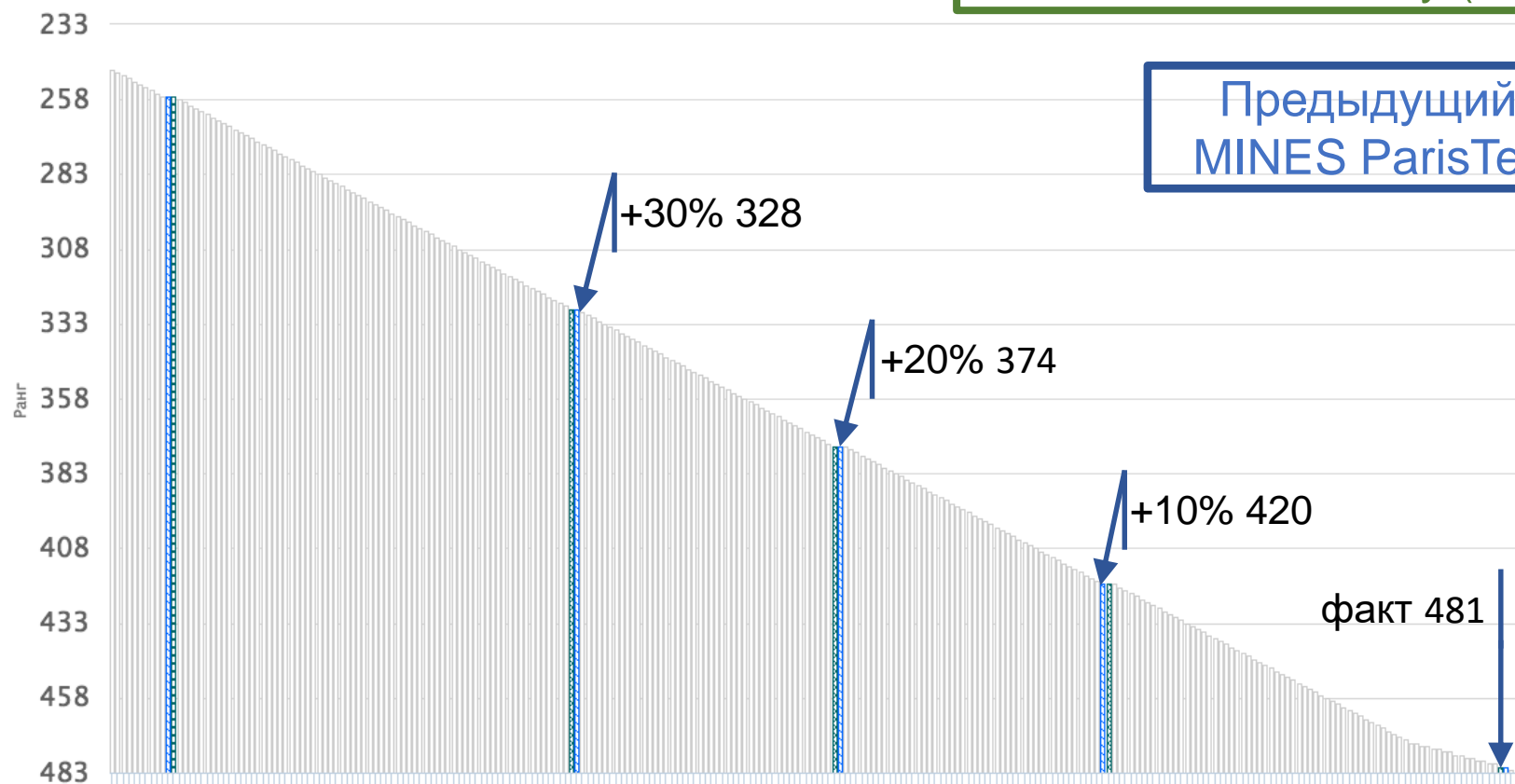


483

Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

Предыдущий в рейтинге
MINES ParisTech (France)

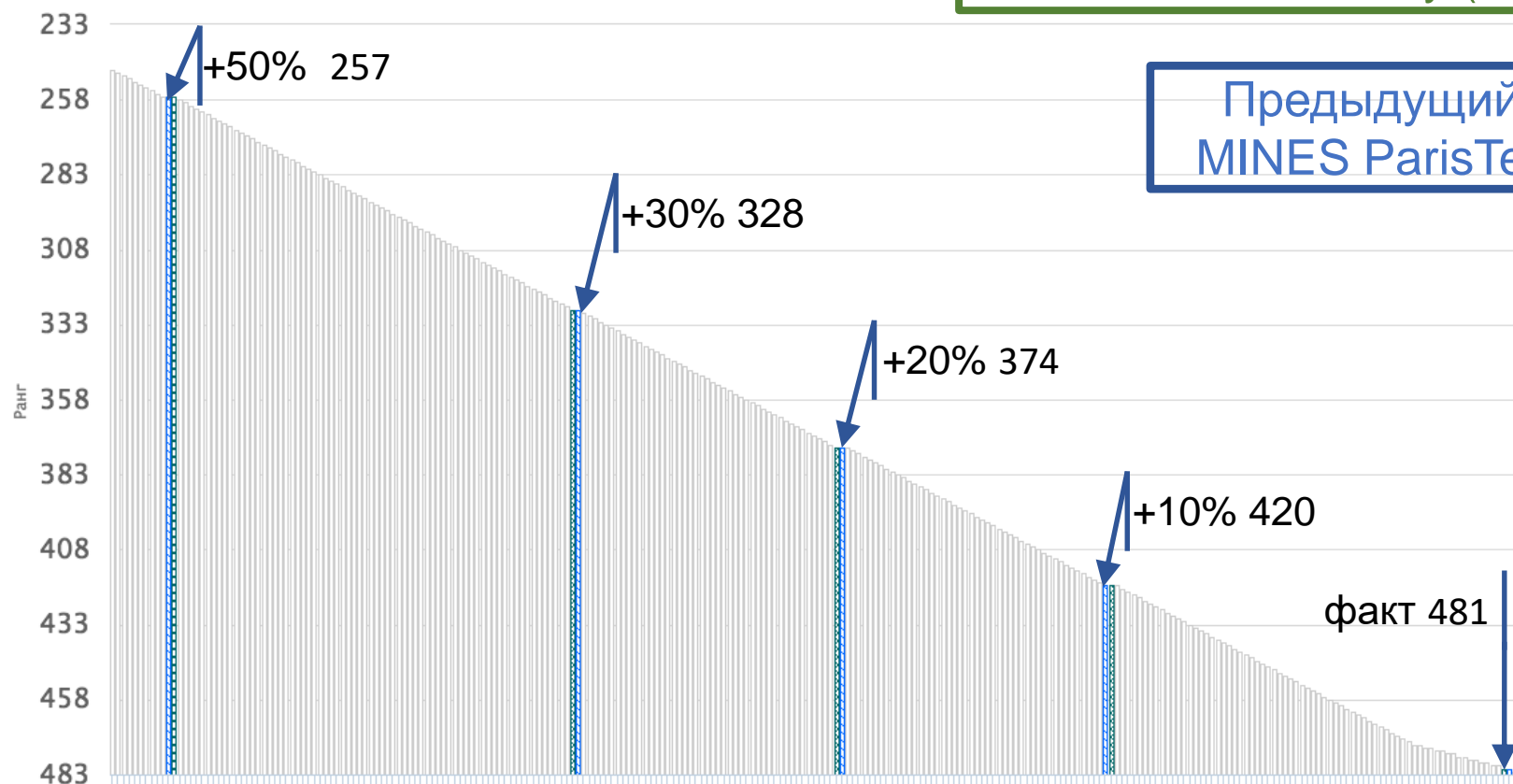


Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

N-sk State University (Russia), 2016

Предыдущий в рейтинге
MINES ParisTech (France)

233



483

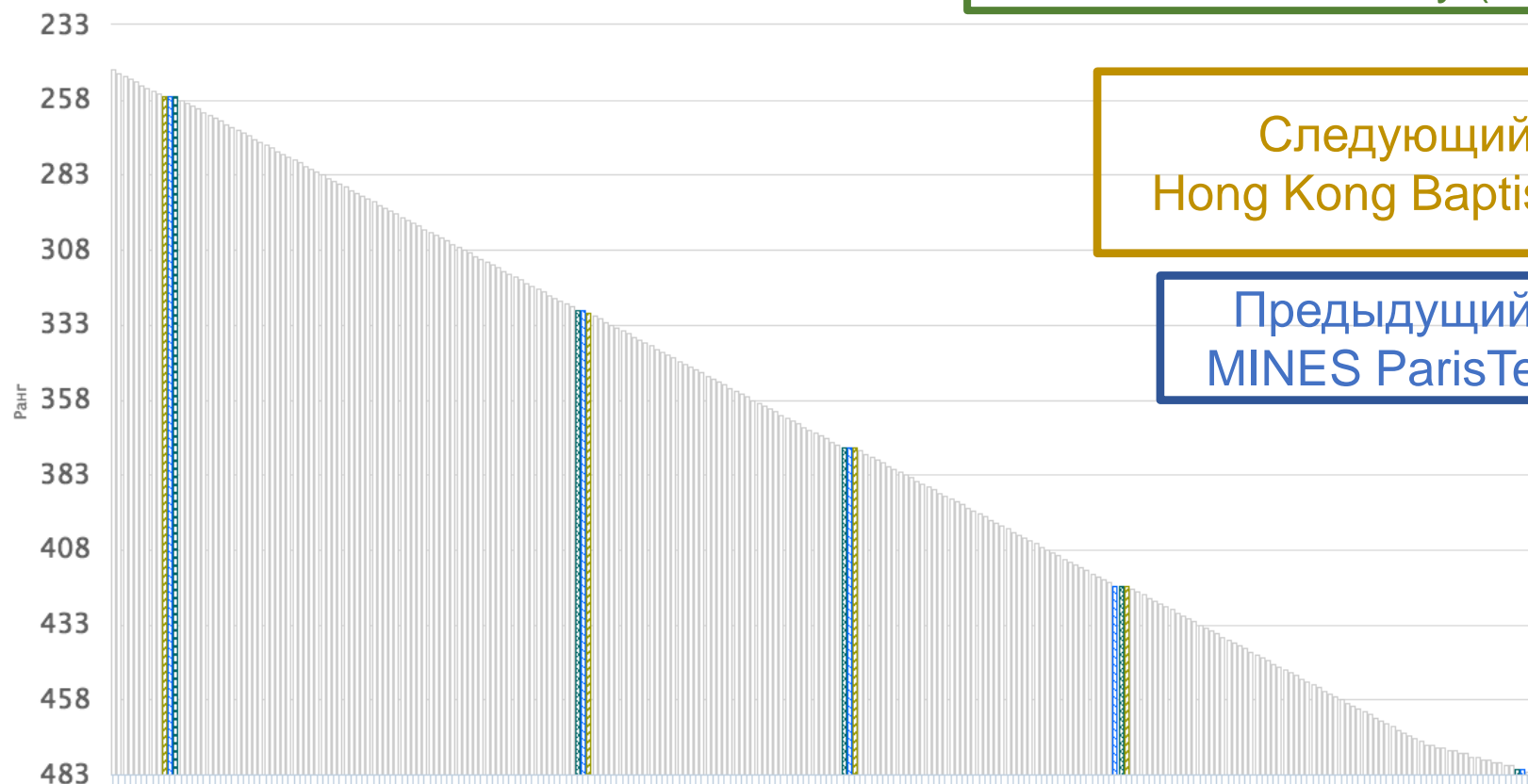
Прогноз изменения позиции в рейтинге ARWU:

233

N-sk State University (Russia), 2016

Следующий в рейтинге
Hong Kong Baptist University

Предыдущий в рейтинге
MINES ParisTech (France)



483

2. Оценка устойчивости к изменению показателей: рейтинг ARWU

	2016	+10%	+20%	+30%		+50%
МГУ	87	68	53	42		29
СПбГУ	346	296	253	218		160
НГУ	481	420	374	328		257

рейтинг QS

	2017	+10%	+20%	+30%
МГУ	95	63	60	56
СПбГУ	245	206	180	162
НГУ	256	221	196	173
МГТУ	297	227	211	197

(А) Оценка соответствия программным документам

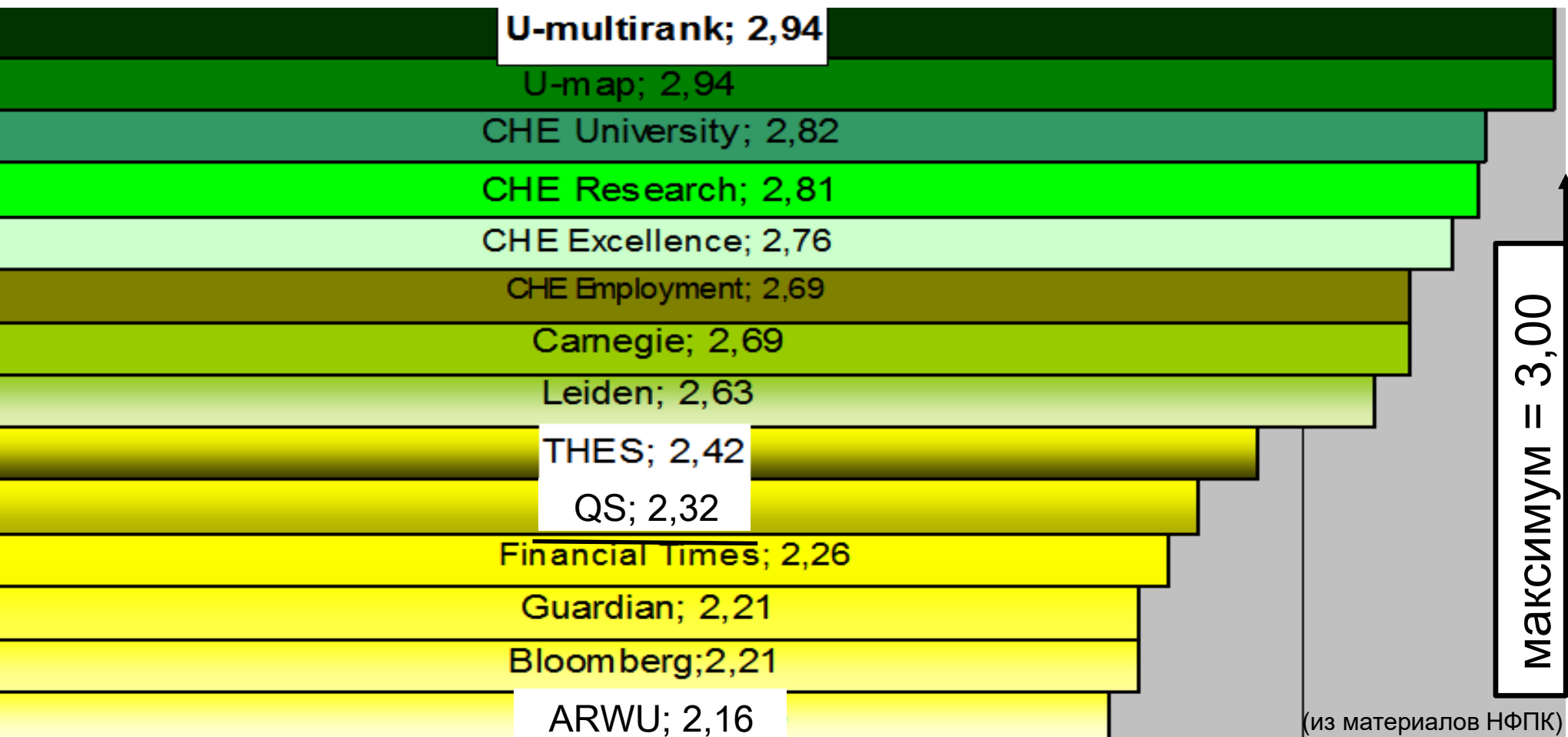
(А) Оценка соответствия программным документам

Существующие требования:

Берлинские принципы
(IREG, 2006)

Принципы аудита
(IREG, 2011)

(A) Оценка соответствия программным документам



(из материалов НФПК)

Берлинские принципы
(IREG, 2006)

Принципы аудита
(IREG, 2011)

(А) Оценка соответствия программным документам
– целям и задачам образовательной политики
(на основе сопоставительного анализа рейтингов и
Государственной программы «Развитие образования»)

Для сопоставительного анализа разработана
специальная модель – на основе семантической сети

Соответствие рейтингов ↓	↓ ГП «Развитие образования» ↓					
	Приоритеты (12)		Приоритетные задачи (5)		Показатели результативности (18)	
	полностью	частично	полностью	частично	полностью	частично
THE	2	1	–	1	3	5
ARWU	1	1	–	–	2	4
QS	2	1	–	1	3	5
QS-БРИКС	2	1	–	1	4	5

(B) Оценка неангажированности

[Анализ] показывает ориентацию *U - Multirank* на Европу;
ARWU на Северную Америку и Западную Европу;
LEIDEN на развивающиеся страны Азии и Северной Америки;
QS и *THE* – на англо-саксонские страны: Великобританию, Канаду и Австралию

It shows the orientation of U-Multirank towards Europe, ARWU towards North America and Western Europe, LEIDEN towards emerging Asian countries and North America, and QS and THE towards Anglo-Saxon countries, as Great Britain, Canada and Australia appear on both.

A critical comparative analysis of five
world university rankings

Henk F. Moed

Sapienza University of Rome, Italy

Scientometrics

Февраль 2017, Volume 110, вып 2 , стр 967-990

Выводы:

1. Корреляционная матрица «идеального» рейтинга

$P1$	$\rho < 0,5$				
$P2$	$\rho < 0,5$	$\rho < 0,5$			
$P3$	$\rho < 0,5$	$\rho < 0,5$	$\rho < 0,5$		
$P4$	$\rho < 0,5$	$\rho < 0,5$	$\rho < 0,5$	$\rho < 0,5$	
Интегральный рейтинг	$0,5 < \rho < 0,9$	$0,5 < \rho < 0,9$	$0,5 < \rho < 0,9$	$0,5 < \rho < 0,9$	$0,5 < \rho < 0,9$
	$P1$	$P2$	$P3$	$P4$	$P5$

2. Показатели рейтинга должны соответствовать целям и задачам образовательной политики

3. Существующие рейтинги лишь частично соответствуют целям и задачам российской образовательной политики



РАНХиГС

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Центр экономики
непрерывного образования

Благодарю за внимание

*Куклин Владимир Жанович,
д.т.н., вед.н.с. ЦЭНО*

vzh.kuklin@gmail.com

+7 916 600-6561