

ЕВРОПЕЙСКИЙ

Оценка экологического фактора в спреде доходности для зеленых активов

Юлия Вымятнина

Александр Черных

Факультет экономики ЕУСПб

05 июля 2022 г.

- 1. Актуальность и новизна**
- 2. Теоретические аспекты**
- 3. Исследование на рынке акций:**
 - Методология
 - Выбор данных
 - Двухфакторная модель PST
 - Оценка премии за экологический риск
 - Применение модели
 - Результаты
- 5. Исследование на рынке облигаций:**
 - Ограничения исследования
 - Методология оценки через кредитные спреды
 - Зеленые облигации в России
 - Результаты
- 6. Общие выводы**

- 93% институциональных инвесторов учитывают экологические риски – *Krueger et al. (2020)*.
- Последствия реализации климатических рисков актуальны в долгосрочной перспективе – *Giglio et al. (2020)*.
- Введение «углеродного налога» в ЕС: 1.1 млрд евро в год доп. расходов для поставщиков российских товаров (оценка 2021 г.)
- «Зеленый триллион»: расходы российских компаний на экологию – *Forbes.ru*.
- Сформировалась ли на российском фондовом рынке культура учета экологических рисков?

Исследования на российском рынке:

- Овечкин Д.В. (2021) – выявление мотивов фирм к достижению ESG-целей
- Аникин А.А. (2020) – обсуждение мер гос. поддержки в области зеленой экономики
- Смирнов В.Д. (2021) – рекомендации банкам по управлению ESG-рисками
- Овечкин Д.В., Болдырева Н.Б. (2022) – оценка набора риск-премий с использованием данных РСПП

Цель:

- Проверить наличие премии за экологический риск на российском фондовом рынке в сегментах акций и облигаций.

Новизна:

- Для анализа рынка акций использована факторная модель (*Pastor et al. (2021)*); использованы данные MSCI.
- Задействованы все выпуски ликвидных зеленых облигаций.

Теоретические аспекты:

- Премия за любой неторгуемый риск (например, экологический) – это ожидаемая избыточная доходность хеджирующего портфеля.
- Если надбавка за экологический риск положительна, то хеджирующий портфель должен иметь отрицательную премию за риск – *Giglio et al. (2020)*.
- Неденежная составляющая функции полезности – *Baker et al (2018)*.
- Изменение вкусов инвесторов к зеленым активам – *Pastor et al. (2021)*:
 - рост предпочтений к зеленым активам приводит к росту цен на них;
 - либо: $D \uparrow \Rightarrow \pi_{Green} \uparrow \Rightarrow P_{Green} \uparrow$

Основная гипотеза исследования:

- Более экологичные активы должны демонстрировать меньшую ожидаемую доходность.

- Доходность рассматривается на основе двух подходов: как ожидаемая и как реализованная.
 - Для ожидаемой доходности необходима прокси-переменная.
 - Прокси: будущая стоимость акционерного капитала.
 - Слабая прогнозирующая способность российских аналитических агентств – *Г.В. Болотин (2010)*.
 - Для рынка акций выбрана реализованная доходность.
- Распределения с толстыми хвостами и идиосинкратические риски для отдельных акций.
 - Можно рассматривать не отдельные акции, а портфели.
- Эффекты более заметны, если использовать портфели нулевой стоимости (**зеленые – long, коричневые – short**).
- Самый популярный класс моделей для оценки – факторные модели – *Giglio et al. (2020)*.

- Двухфакторная модель PST:

$$r_t - r_{ft} = \beta_{m,t-1}(r_{mt} - r_{ft}) + g_{t-1}f_{gt} + \varepsilon$$

f_{gt} – Зеленый фактор (спред доходности)

$$\tilde{r}_t^e = g_{t-1}f_{gt}; \quad \hat{f}_{gt} = \frac{g'_{t-1}\tilde{r}_t^e}{g'_{t-1}g_{t-1}}$$

- Проверка влияния других факторов на зеленый фактор – *Fama, French (1993)*:

$$f_{gt} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}_1\tilde{r}_{mt} + \hat{\beta}_2SMB_t + \hat{\beta}_3HML_t$$

Рассмотренные источники данных

- «Вектор устойчивого развития» (РСПП/МосБиржа):
 - 41 ESG-показатель (в т. ч. 16 экологических);
 - Репрезентативность российского фондового рынка (43 российских компании);
 - Закрытость экологических оценок.
 - Места в рейтинге на основе динамики
- Отраслевые рейтинги открытости экологической информации WWF:
 - Доступность данных;
 - Непостоянный состав критериев;
 - Всего три отрасли;
 - Ежегодная частота наблюдений.

База рейтингового агентства MSCI ESG Research LLC;

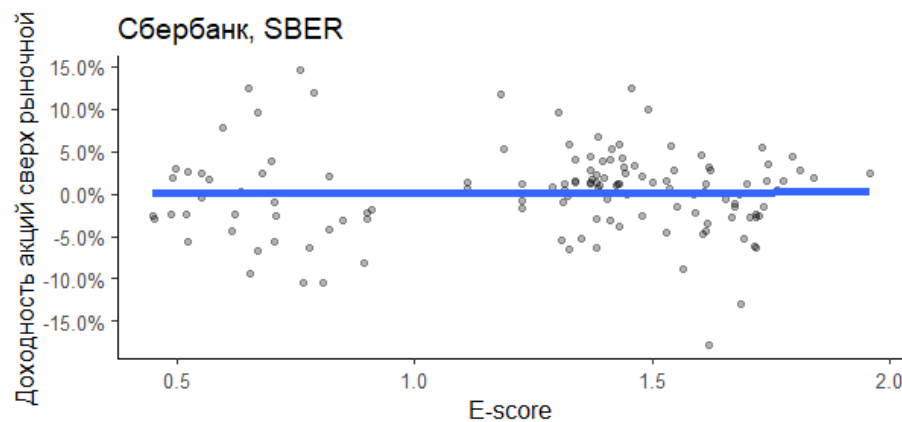
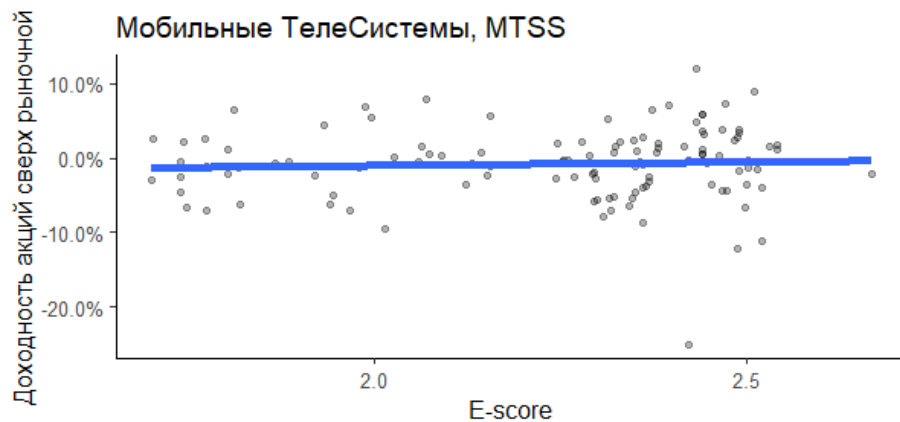
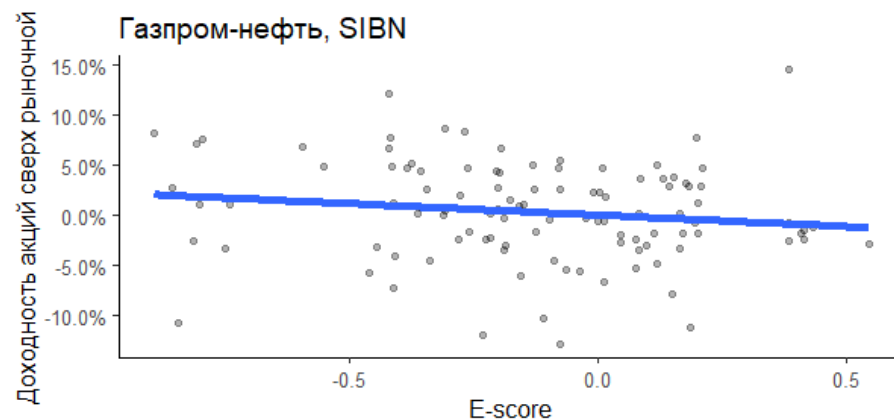
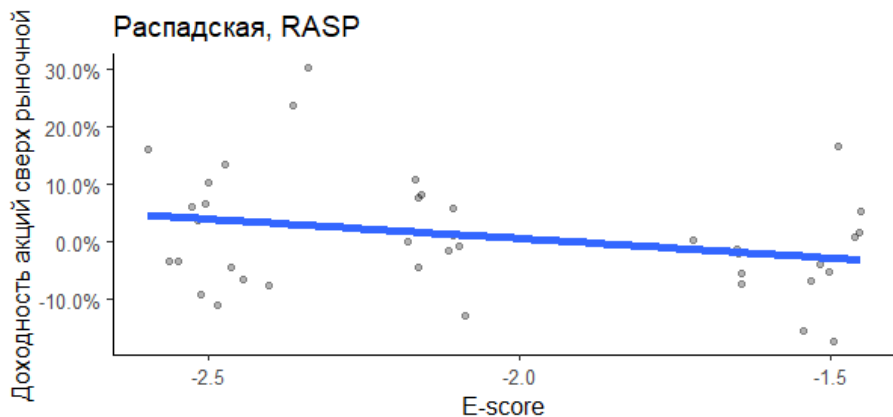
- Самое большое агентство ESG-рейтингов в мире – *Eccles, Strohle (2018)*.
- Период наблюдений 2011-2021 гг. с ежемесячной частотой.
- Число российских публичных компаний от 6 до 51 (всего 70).
- Интегральная экологическая оценка на основе 13 показателей.
- Экологические оценки не скорректированы по отрасли.
 - Можно сравнивать компании из разных отраслей

$$G_{i,t-1} = -(10 - ES_{i,t-1}) \cdot EW_{i,t-1}/100$$

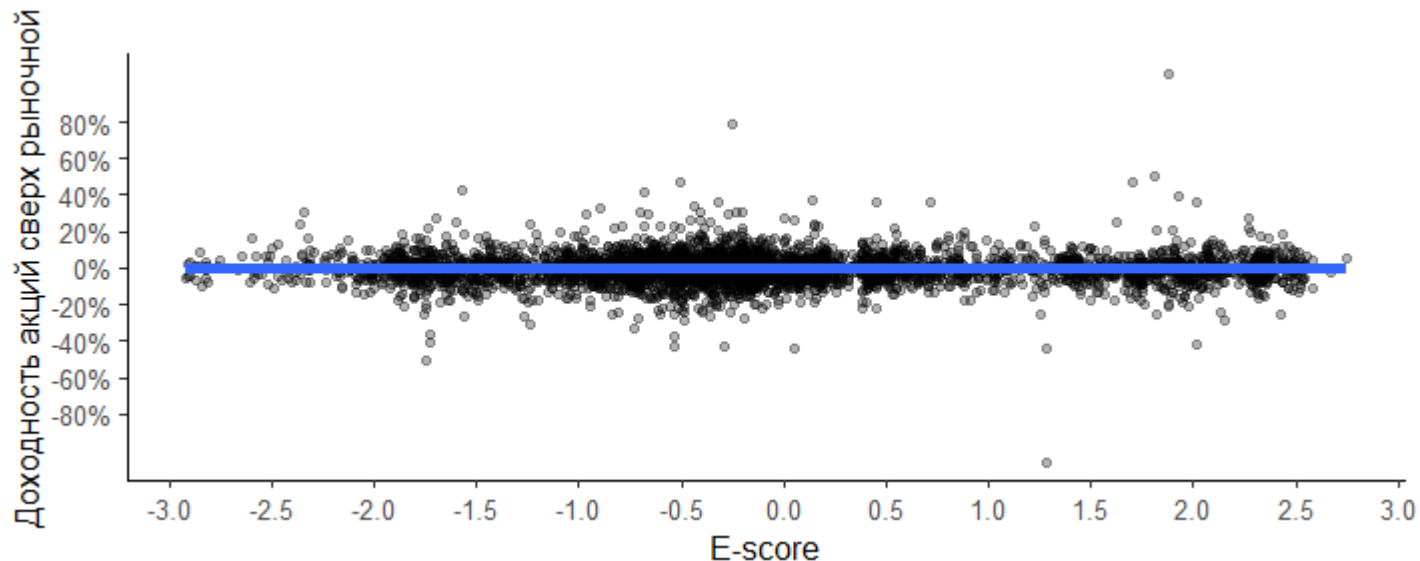
$$g_{i,t} = G_{i,t} - \bar{G}_t$$

Зависимость избыточной доходности от E-score

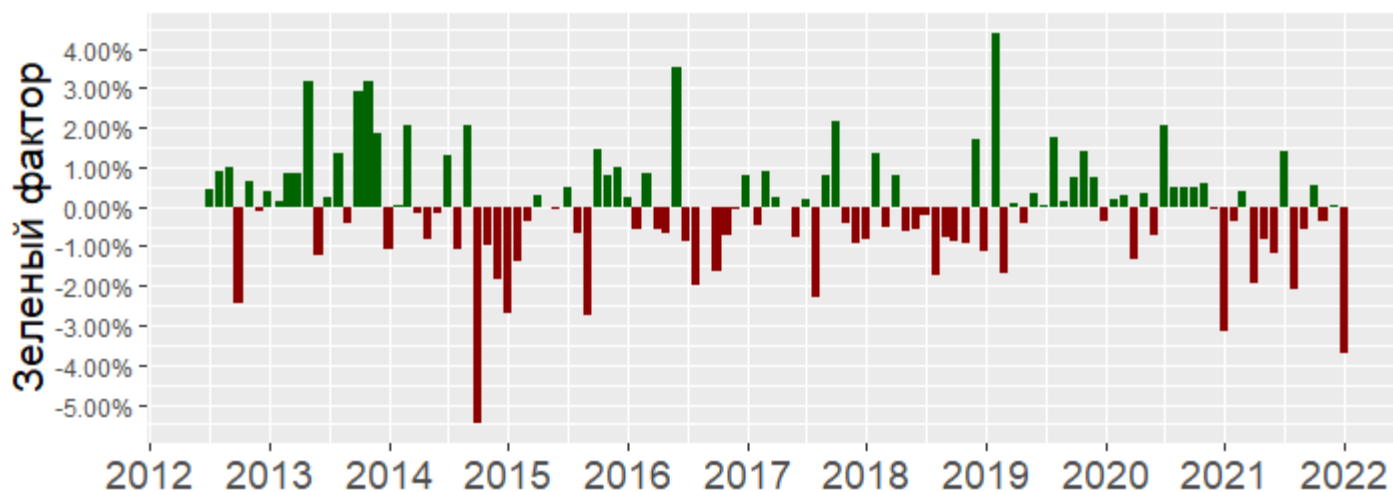
ЕВРОПЕЙСКИЙ



Оценка зеленого фактора



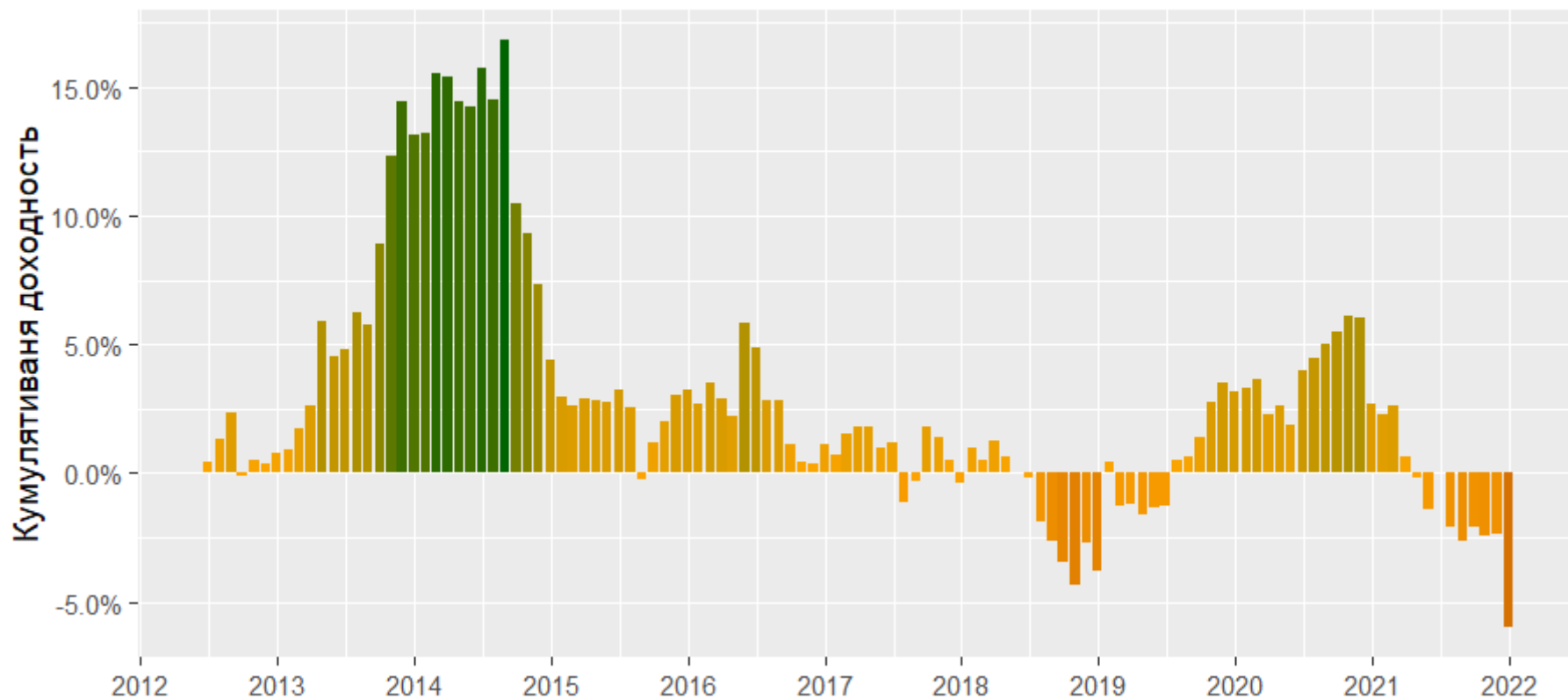
$\hat{f}_g \approx 3,45$ б. п.
(4 234 набл.)



$$\hat{f}_{gt} = \frac{g'_{t-1} \tilde{r}_t^e}{g'_{t-1} g_{t-1}}$$

Кумулятивная доходность зеленого фактора

ЕВРОПЕЙСКИЙ



■ Доходность за 9,5 лет = **-6%**, среднемесячная = **-5,39 б.п.**

Применение факторной модели с зеленым фактором

$$r_t - r_{ft} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}_1 \tilde{r}_{mt} + \hat{\beta}_2 SMB_t + \hat{\beta}_3 HML_t + \hat{\beta}_4 f_{gt} + \varepsilon_t$$

	RASP (Распадская)		TATN (Татнефть)		MTSS (Мобильные ТелеСистемы)	
α	0.009	0.009	-0.0005	-0.0005	-0.006	-0.006
\tilde{r}_{mt}	1.714***	1.720***	1.076***	1.077***	1.073***	1.071***
SMB_t	0.843***	0.847***	-0.123	-0.123	0.060	0.059
HML_t	-0.282*	-0.184	0.027	0.036	0.091	0.058
f_{gt}	-3.443***	—	-0.317	—	1.146***	—
N	114	114	114	114	114	114
R^2	0.463	0.338	0.445	0.442	0.488	0.438
F-stat	23.495***	18.735***	21.842***	28.987***	26.000***	28.540***

- Посчитан спред доходности зеленых и коричневых акций в виде зеленого фактора по методологии PST.
- Стабильное отрицательное значение спреда для российского рынка акций не найдено (гипотеза исследования не подтвердилась).
- Итоговая доходность портфеля, хеджирующего экологические риски, составила -6% за 9,5 лет или -5,4 б. п в месяц.
 - In et al. (2019): акции США, 2005-2015 гг., незначимый результат.
 - Pastor et al. (2021): акции США, 2012-2020 гг., 31 б. п. в месяц.
- Рассчитанный зеленый фактор может позволить лучше объяснять доходность акций.
- Открываются возможности подсчета степени подверженности экологическому риску отдельных компаний.
- Перспективы оценки зеленого фактора в зависимости от роста общественного беспокойства по изменению климата.

- Зеленые облигации:
 - облигации, поступления от размещения которых направляются исключительно на финансирование зеленых проектов – *ISMA/МосБиржа*.
- Ожидаемая доходность:
 - Эмпирически наблюдаема – эффективная доходность к погашению.
 - Социальная привлекательность зеленых облигаций.
 - Повышенный спрос на зеленые облигации $\Rightarrow P_{Green} \uparrow \Rightarrow YTM_{Green} \downarrow$
- Поиск и сравнение идентичных облигаций по зеленым и незеленым выпускам («Облигаций-близнецов») – *Pastor et al. (2021)*.
- Спред доходности зеленых и незеленых облигаций – *Гриниум*.

- Гриниум в облигациях-близнецах федеральных выпусков Германии:
 - Спред от -2 б.п. до -6,5 б.п. за 09.2020 – 09.2021 для 10-летних бескупонных облигаций – *Deutsche Bundesbank*.
- Оценка гриниума через спреды к своп-кривой – *Hachenberg, Schiereck (2018)*
 - Возможность сравнивать выпуски в разных валютах;
 - Доступность своп-кривой, в отличие от КБД (не принципиально для РФ);
 - Гриниум для общемировой выборки составил от -1 до -4 б.п. для рейтингов AA – BBB за 10.2015 – 03.2016.
- Оценка гриниума через сравнение кредитных спредов – *Gurkaynak et al. (2007), Diaz, Escribano (2021)*
 - Нет зависимости от ставки и дат купонов;
 - Не обязательно наличие пары для зеленой облигации с аналогичными CF;
 - Гриниум для облигаций США составил от -14 до -54 б.п. для рейтингов AA – BBB за 01.2005 – 12.2014.

1. Рассчитывается процентная ставка и дисконтная функция на основе Кривой бескупонной доходности:

$$G(t) = \beta_0 + (\beta_1 + \beta_2) \frac{\tau}{t} \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right] - \beta_2 \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) + \sum_{i=1}^9 g_i \exp\left(-\frac{(t-a_i)^2}{b_i^2}\right) \quad D(t) = \exp\left(-\frac{G(t)}{10\,000} t\right);$$

2. Конструируется синтетическая государственная облигация (ее P и YTM) с аналогичными CF:

$$P_{G_{th}} = \sum_{T=t_1}^{t_n} C_T \cdot D(T); \quad P_{g_{th}} + A = \sum_{i=1}^n \left(\frac{C_i}{(1 + YTM_{G_{th}})^{\frac{t_i}{365}}} + \frac{N}{(1 + YTM_{G_{th}})^{\frac{t_i}{365}}} \right);$$

3. Избыточная доходность для бумаги как разница с YTM синтетической государственной облигации: $YS_G = YTM_G - YTM_{G_{th}}$;

4. Повторение процедуры для «коричневой» бумаги:

$$YS_B = YTM_B - YTM_{B_{th}};$$

5. Расчет итогового спреда доходности: $Greenium = YS_G - YS_B$

Зеленые облигации в России

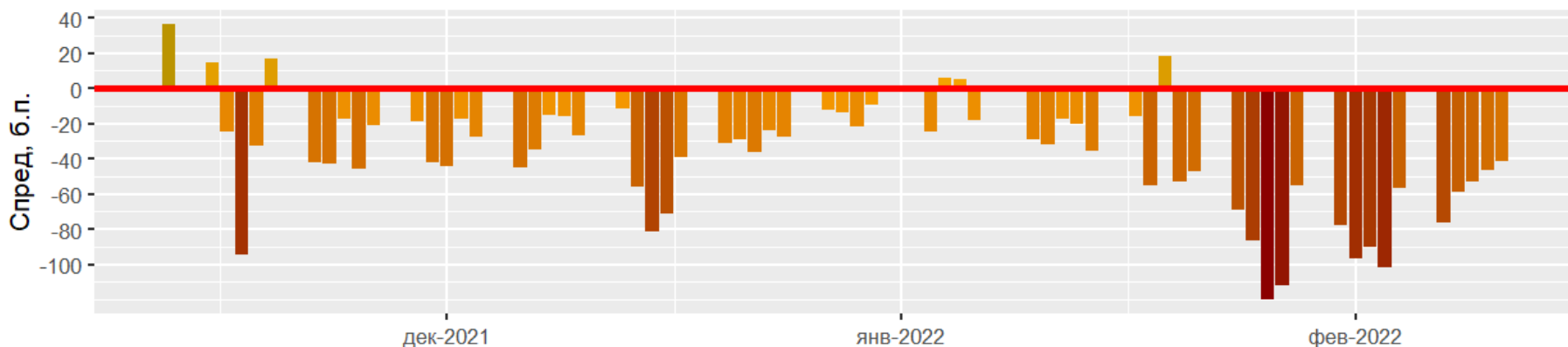
№ п/п	Компания	Объем, млрд. руб.	Сроки		Купон		Сектор	Рейтинг
1	Атомэнергопром	10	25.06.2021	19.06.2026	7,50%	2р/год	Эн	AAA
2	ФПК Гарант-Инвест	0,5	17.12.2019	13.12.2022	11,5%	4р/год	Сид	BBB-
3	ФПК Гарант-Инвест	0,5	12.01.2021	25.12.2023	10,0%	4р/год	Сид	BBB-
4	г. Москва	70	27.05.2021	18.05.2028	7,38%	2р/год	Мун	AAA
5	Синара-ТМ	10	28.07.2021	22.07.2026	8,70%	2р/год	Маш	A
6	Сбербанк	25	12.11.2021	10.11.2023	8,8%	2р/год	Б	AAA
7	Камаз	2	24.11.2021	22.11.2023	9,75%	4р/год	Тр	A+
8-19	КБ Центр-инвест (2 вып.), РЖД, Ситиматик-Югра, СФО Русол (3 вып.), ТКС (5 вып.), Эколайн-Вторпласт – нерыночные							
Итого:		218						

на 12 февраля 2022 года

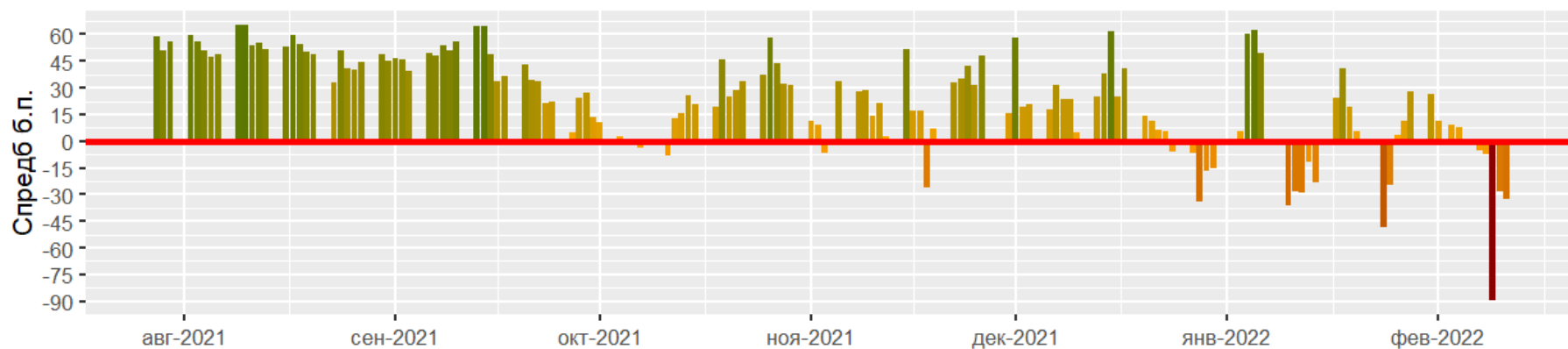
Примеры расчета гриниума

$$Greenium = YS_G - YS_B$$

Спред доходности зеленой и обыкновенной облигаций Сбербанка (AAA)



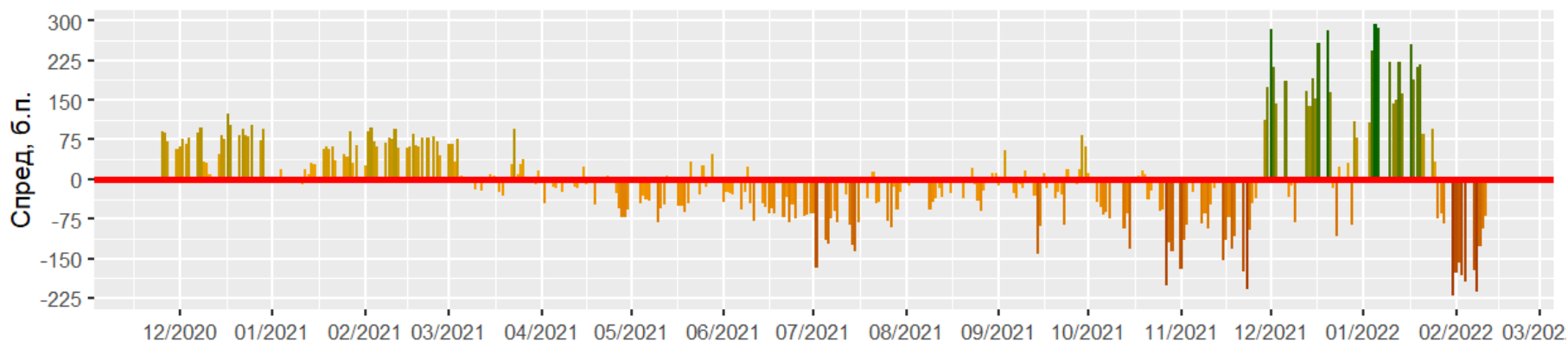
Спред доходности зеленой и обыкновенной облигаций Синара ТП (A)



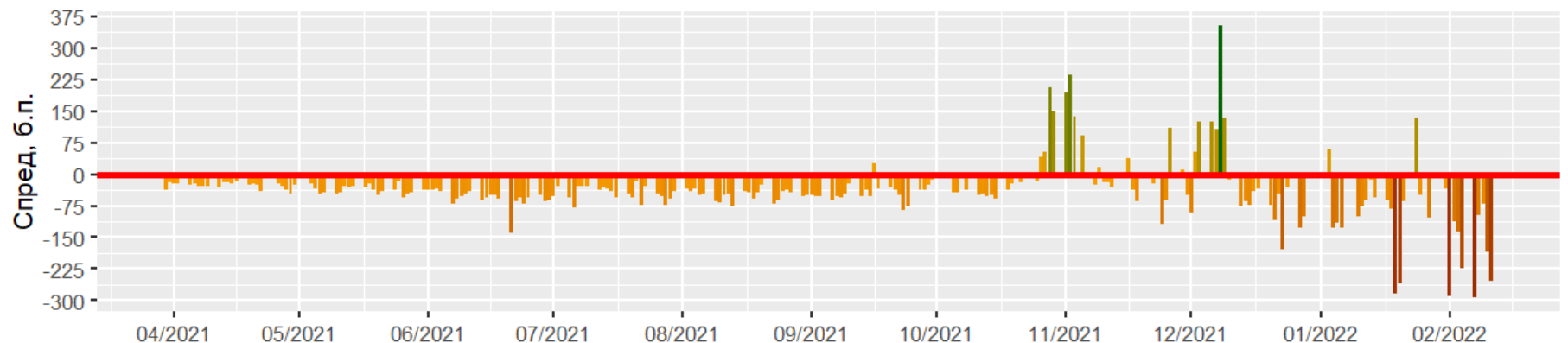
Примеры расчета гриниума

$$Greenium = YS_G - YS_B$$

Спред доходности зеленой и обыкновенной облигаций ФПК Гарант-Инвест, 1-я пара (BBB-)



Спред доходности зеленой и обыкновенной облигаций ФПК Гарант-Инвест, 2-я пара (BBB-)



Панельная регрессия

Базовая модель:

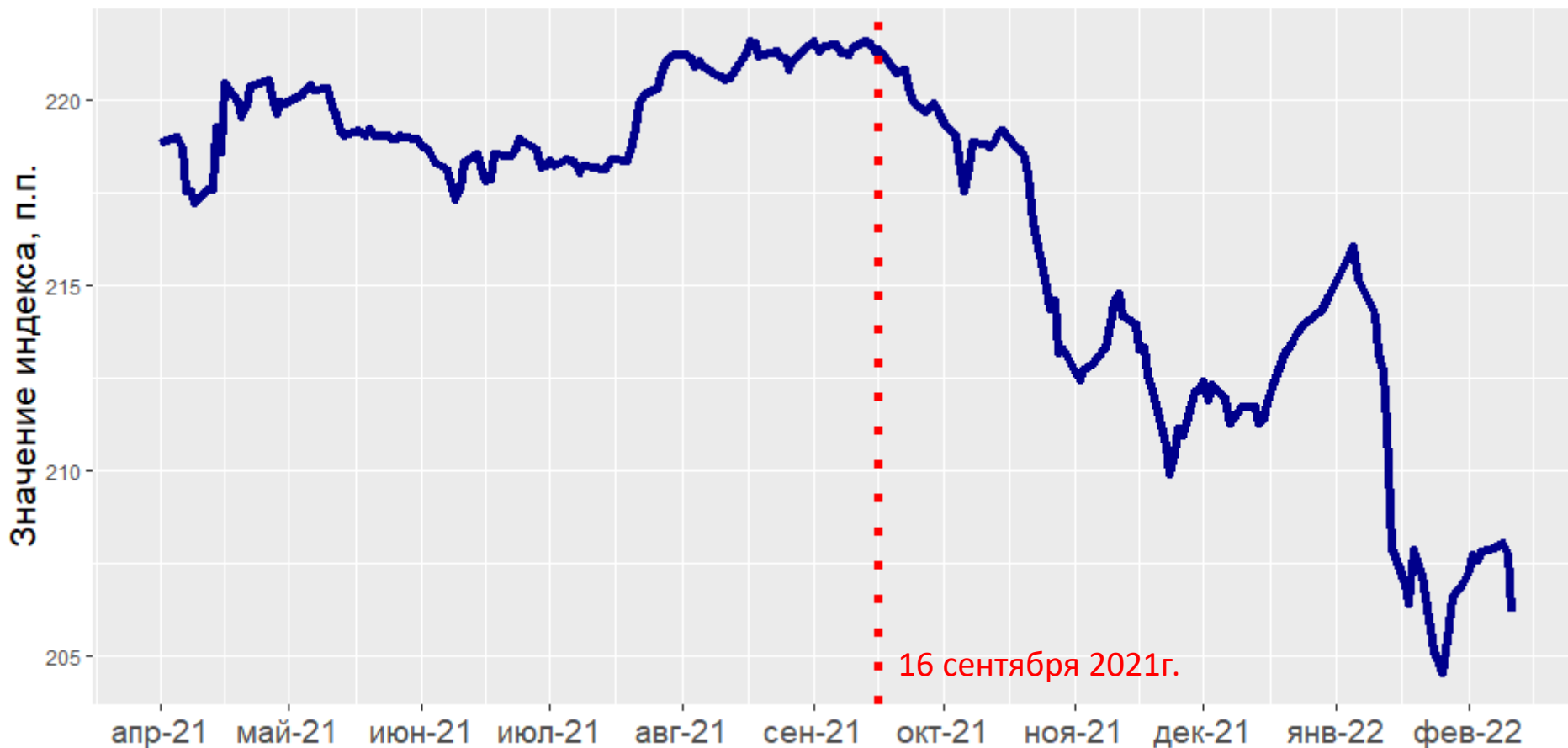
$$Spread_{it} = \alpha + \beta_1 \cdot Green_i + \beta_2 \cdot Liquidity_{it} + \beta_3 \cdot Bank_i + \beta_4 \cdot Rating_i + \beta_5 \cdot lrRUABITR_t + \beta_6 \cdot RVI_t + \beta_7 \cdot KIR_t + \beta_8 \cdot RPUI_t + \varepsilon_{it}$$

где: $i = 1 \dots 14$; $t = 1 \dots 56 \dots 544$

Имя	Переменная	знак	Имя	Переменная	знак
Spread	Спред доходности облигации к доходности синтетической ОФЗ	Dep.	lrRUABITR	Лог-доходность индекса	?
Green	Признак «Зеленой» облигации	—	RVI	Индекс волатильности российского рынка	?
Liquidity	Взвешенный Bid-Ask спред	+	KIR	Ключевая ставка	?
Bank	Отраслевая dummy	?	RPUI	Russian policy uncertainty index	?
Rating	Рейтинг эмитента	—	ln (PD)	Логарифм вероятности дефолта	+

Композитный индекс облигаций Московской Биржи

ЕВРОПЕЙСКИЙ



1413 наблюдений

1356 наблюдений

Модели на стабильном периоде

Переменные	(1) FE	(2) RE	(3) BE	(4) PA	(5) HM
Liquidity	0.14*** (2.93)	0.15*** (2.95)	-0.73 (-2.89)	-0.04 (-0.52)	0.15*** (3.00)
lrRUABITR	0.36*** (2.78)	0.38*** (2.78)	11.77 (1.34)	-0.02 (-0.05)	0.36*** (2.78)
ΔRVI	8.88*** (19.81)	9.10*** (19.63)	73.79 (4.73)	2.89 (1.43)	8.88*** (19.79)
ΔKIR	-36.11*** (-9.35)	-35.42*** (-8.93)	11.19 (0.24)	-18.26*** (-2.97)	-36.09*** (-9.34)
ΔRPUI	0.15*** (4.89)	0.16*** (5.16)	-1.89 (-2.18)	-0.05 (-0.89)	0.15*** (4.89)
1.Green	—	50.10*** (4.07)	-60.24 (-2.57)	-0.58 (-0.03)	-32.18*** (-3.64)
1.Bank	—	63.53*** (2.98)	-134.63 (-3.06)	13.12 (0.39)	-84.21*** (-3.79)
(A).rating	—	-255.18*** (-14.73)	-181.78 (-3.55)	-228.70*** (-8.77)	-183.95*** (-6.01)
(A+).rating	—	-281.23*** (-11.61)	-337.77* (-6.65)	-283.96*** (-7.75)	-325.60*** (-11.58)
(AAA).rating	—	-400.55*** (-27.64)	-238.91 (-4.04)	-350.39*** (-16.22)	-269.23*** (-9.67)
Constant	322.37*** (12.91)	374.90*** (14.14)	-874.95 (-3.25)	463.50*** (11.19)	458.49 (0.97)

Ln(PD) вместо Rating, удаление RUABITR

Переменные	(5) Hybrid, HAC	(6) Hybrid, HAC	(7) Hybrid, HAC	(8) Hybrid, HAC
Liquidity	0.02 (1.43)	0.02 (1.43)	0.02 (1.23)	0.02 (1.08)
lrRUABITR	0.07** (2.41)	0.07** (2.49)	—	—
ΔRVI	2.51*** (9.50)	2.15*** (7.98)	2.17*** (8.03)	1.77*** (6.30)
$\Delta RPUI$	0.02 (1.28)	0.02* (1.68)	0.01 (1.10)	0.01 (1.00)
ΔKIR	-15.61*** (-8.62)	-14.00*** (-7.30)	-13.06*** (-7.08)	-10.39*** (-5.42)
1.Green	-35.45*** (-4.77)	-26.42*** (-3.31)	-37.35*** (-4.77)	-7.31 (-0.86)
(A).rating	-166.48*** (-8.12)	—	-195.46*** (-6.67)	—
(A+).rating	-326.27*** (-16.06)	—	-313.04*** (-12.31)	—
(AAA).rating	-269.44*** (-12.46)	—	-283.35*** (-10.40)	—
ln(PD)	—	45.19*** (8.47)	—	43.64*** (6.95)
1.Bank	-87.12*** (-5.76)	-46.03*** (-2.63)	-91.17*** (-5.24)	-40.21** (-2.01)
Constant	772.02*** (2.65)	1,364.26*** (4.93)	427.88 (1.04)	1,532.30*** (5.38)

В скобках указана робастная z-статистика; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

- Оценка *Гриниума* как разницы кредитных спредов для зеленой и незеленой облигаций.
- Использованы все 7 рыночных зеленых облигаций.
- Зеленые облигации на стабильном периоде торговались с кредитным спредом на 0,3-0,4 п.п. меньше, чем незеленые.
- Результаты устойчивы при замене 20% выборки (подбор других незеленых пар).
- На полном периоде знак *гриниума* может меняться:
 - Зеленые облигации интересны институциональным инвесторам – *Sangiorgi, Schopohl (2021)*.
 - Повышенные распродажи со стороны инвестиционных фондов активов развивающихся стран в кризисные периоды.
 - Для доказательства необходимы данные по движению средств инвестиционных фондов.

- Выявлены свидетельства существования премии за экологический риск на российском фондовом рынке.
- **На рынке акций:**
 - Реализованная доходность портфеля, хеджирующего экологические риски, от -6% до -9%.
 - Модель можно применять для вычисления степени подверженности экологическому риску отдельных компаний.
- **На рынке облигаций:**
 - До осени 2021 года зеленые облигации торговались с кредитным спредом на 0,3 п.п. меньше, чем обыкновенные облигации.
 - Это может означать меньшую стоимость долга для эмитентов зеленых облигаций.