

РЕГУЛЯТОРНЫЙ ДОКУМЕНТ

Приложение № 1 к Протоколу № 102 заседания
Совета директоров Аналитического Кредитного
Рейтингового Агентства (Акционерное общество)

УТВЕРЖДЕН СОВЕТОМ ДИРЕКТОРОВ АКРА (АО)

ПРОТОКОЛ № 7 ОТ 27.09.2016 Г.

(с изменениями, утв. Протоколами № 15 от 19.04.2018 г.,
№ 60 от 15.04.2021 г., № 69 от 25.03.2022 г., № 88 от 30.01.2024 г., №99 от 23.10.2024 г., №102 от 06.03.2025 г.)

ПОЛОЖЕНИЕ О ПРОВЕРКЕ КАЧЕСТВА МЕТОДОЛОГИЙ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2. СПИСОК ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ.....	3
3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА	5
4. ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА.....	7
5. КАЧЕСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА	9
6. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА	12
7. ПОРЯДОК И СРОКИ НАПРАВЛЕНИЯ ОТЧЕТОВ О ПРОВЕРКЕ КАЧЕСТВА В БАНК РОССИИ.....	13
8. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПОРОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ОБЩИЕ ПОДХОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕРКЕ КАЧЕСТВА МЕТОДОЛОГИИ	22

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1. Настоящее Положение определяет порядок проведения проверки качества Методологий, а также порядок подготовки, рассмотрения и направления в Банк России отчетов по результатам проведения такой проверки и является неотъемлемой частью Методологий.
- 1.2. Настоящее Положение обязательно к применению всеми работниками подразделений АКРА, участвующими в проверке качества Методологий.
- 1.3. Ссылки на нормативные акты/документы, приведенные в тексте настоящего Положения, указаны по состоянию на дату его утверждения. Если в результате изменения законодательства Российской Федерации или нормативных актов Банка России отдельные пункты настоящего Положения вступают с ними в противоречие, до момента актуализации настоящего Положения, работники АКРА руководствуются соответствующими частями законодательства Российской Федерации / нормативных актов Банка России.

2. СПИСОК ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

- 2.1. АКРА — Аналитическое Кредитное Рейтинговое Агентство (Акционерное общество).
- 2.2. Аналитический блок – совокупность структурных подразделений АКРА, в основные задачи работников которых входит проведение Рейтингового Анализа.
- 2.3. Генеральный директор – работник АКРА, осуществляющий функции единоличного исполнительного органа.
- 2.4. Конфликт интересов — ситуация, при которой личная заинтересованность (прямая или косвенная) АКРА, его акционеров, Рейтинговых аналитиков, иных работников АКРА и лиц, осуществляющих над ним контроль или оказывающих на него значительное влияние, может негативно повлиять на независимость или объективность АКРА (в т. ч. при присвоении Кредитных рейтингов или прогнозов по Кредитным рейтингам), а также повлечь иные негативные последствия для пользователей Кредитных рейтингов, включая кредиторов и инвесторов, АКРА, работников АКРА и(или) Рейтингуемых лиц.
- 2.5. Кредитный рейтинг — мнение АКРА о способности Рейтингуемого лица исполнять принятые на себя финансовые обязательства (кредитоспособность, финансовая надежность, финансовая устойчивость) и (или) о кредитном риске его отдельных финансовых обязательств или финансовых инструментов, выраженное с использованием рейтинговой категории.
- 2.6. Кредитная рейтинговая методология – внутренний документ АКРА, определяющий принципы и формы анализа количественных и качественных факторов и применения моделей и ключевых рейтинговых предположений, на основании которых принимается решение о Рейтинговых действиях.
- 2.7. Методология — в рамках настоящего Положения Кредитная рейтинговая методология.
- 2.8. Методологическая группа — самостоятельное структурное подразделение АКРА, осуществляющее разработку, актуализацию и проверку качества Методологий, задачи и функции которого определяются Положением о Методологической группе.
- 2.9. Методологический комитет – постоянно действующий коллегиальный орган АКРА, состоящий из работников АКРА, уполномоченных осуществлять утверждение и пересмотр Методологий, определять необходимость разработки новых Методологий, а также рассматривать иные вопросы в рамках компетенций, определенных настоящим Положением.

- 2.10. Методологический процесс – совокупность операций в рамках обеспечения Рейтинговой деятельности, в том числе: разработка новых, проведение мониторинга и пересмотр применяемых Методологий, проведение Методологического комитета, публикация Методологий на официальном сайте интернет-сайте АКРА в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», взаимодействие с внешними пользователями Методологий в установленных случаях.
- 2.11. Отчет о валидации – отчет по итогам проверки качества, проведенной на этапе после разработки проекта новой Методологии (проекта новой редакции Методологии) АКРА, но до ее утверждения АКРА на Методологическом комитете, а также отчет по итогам плановой проверки качества текущей редакции Методологии.
- 2.12. Отчет о разработке – отчет по итогам проверки качества, проведенной на этапе разработки проекта новой Методологии (проекта новой редакции Методологии) АКРА.
- 2.13. Председатель Методологического комитета – работник Методологической группы, осуществляющий руководство Методологическим комитетом в рамках компетенций, определенных Положением о Методологическом комитете.
- 2.14. Профильная Аналитическая группа – структурное подразделение АКРА, в основные задачи работников которого входит Рейтинговый анализ отдельного вида объектов рейтингования в соответствии с принятой Методологией, а также подготовка и осуществление Рейтинговых действий в составе Рейтингового комитета. В рамках настоящего Положения к Профильным Аналитическим группам также относятся структурные подразделения АКРА, в основные задачи которых входит присвоение Некредитных рейтингов и Некредитных оценок.
- 2.15. Расчетная модель – автоматизированное решение, отражающее основные этапы Рейтингового Анализа в соответствии с Методологией. Может утверждаться Методологическим комитетом наряду с Методологией.
- 2.16. Рейтинговый анализ – совокупность действий Рейтинговых аналитиков, определенных внутренними документами АКРА, по взаимодействию с Рейтингуемым лицом, подготовке материалов для Рейтингового комитета, включающих необходимый количественный и качественный анализ всей имеющейся в распоряжении АКРА информации в отношении Рейтингуемого лица, которая, по мнению АКРА, может влиять на оцениваемый с использованием Методологии Кредитный рейтинг, а также инициирование проведения Рейтингового комитета для осуществления Рейтинговых действий.
- 2.17. Рейтинговый аналитик – работник Аналитического блока АКРА, который осуществляет аналитические функции, необходимые для осуществления Рейтинговых действий.
- 2.18. Рейтинговое действие – любое из перечисленных событий, производимых в отношении Кредитного рейтинга или прогноза по Кредитному рейтингу: присвоение, подтверждение, пересмотр или отзыв.
- 2.19. Рейтинговый комитет – группа Рейтинговых аналитиков, включая Председателя Рейтингового комитета, уполномоченная на принятие решений о Рейтинговых действиях.
- 2.20. Рейтинговый процесс – совокупность операций, предпринятых в рамках обеспечения Рейтинговой деятельности, в том числе: отбор и назначение Рейтинговых аналитиков на выполнение Рейтингового анализа, осуществление Рейтингового анализа, проведение Рейтингового комитета и принятие им решения об осуществлении Рейтинговых действий, взаимодействие с Рейтингуемым лицом/эмитентом или его представителями и, в соответствующих случаях, публикация Кредитного рейтинга

официальном сайте интернет-сайте АКРА в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

- 2.21. Рейтингуемое лицо – юридическое лицо или публично-правовое образование, способность исполнять принятые на себя финансовые обязательства которых (кредитоспособность, финансовая надежность, финансовая устойчивость) прямо или косвенно оценена в Кредитном рейтинге.
- 2.22. Служба валидации – структурное подразделение АКРА, выполняющее независимую проверку качества Методологий на этапе после разработки.
- 2.23. Служба комплаенса и внутреннего контроля (СКИВК) — подразделение АКРА, являющееся органом внутреннего контроля АКРА и выполняющее функции внутреннего контроля в соответствии с Федеральным законом от 13.07.2015 № 222-ФЗ «О деятельности кредитных Рейтинговых агентств в Российской Федерации, о внесении изменений в статью 76.1 Федерального закона «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)» и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации» (далее – Федеральный закон №222-ФЗ) и подзаконными актами Банка России.
- 2.24. Служба редактирования – группа работников АКРА, в основные обязанности которых входит корректура и проверка публикуемых документов, а также их перевод на иностранные языки.
- 2.25. Совет директоров – коллегиальный орган управления, осуществляющий общее руководство деятельностью АКРА, за исключением решения вопросов, отнесенных Уставом АКРА и Федеральным законом «Об акционерных обществах» к компетенции Общего собрания акционеров.
- 2.26. Указание Банка России №6583-У – Указание Банка России от 23.10.2023 №6583-У «О требованиях к содержанию положений, указанных в части 7 статьи 12 Федерального закона от 13 июля 2015 года № 222-ФЗ «О деятельности кредитных рейтинговых агентств в Российской Федерации, о внесении изменения в статью 76.1 Федерального закона «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)» и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации», случаях, периодичности, сроках проведения кредитным рейтинговым агентством проверки качества методологии, требованиях к ее проведению, а также форме, порядке, сроках направления кредитным рейтинговым агентством в Банк России отчета по итогам проверки качества методологии, порядке оценки Банком России методологии кредитного рейтингового агентства на предмет соответствия законодательству Российской Федерации и нормативным актам Банка России».

3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА

- 3.1. Плановая проверка качества Методологий АКРА проводится не реже одного раза в три года с даты проведения последней проверки качества в отношении действующих Методологий. Результатом проверки качества являются Отчет о разработке и Отчет о валидации.
- 3.2. Внеплановая проверка качества Методологий АКРА проводится в следующих случаях:
 - при разработке новой Методологии;
 - при планируемых изменениях применяемой Методологии, удовлетворяющих критерию существенности, указанному в п. 3.4 настоящего Положения;
 - при получении предписания Банка России об устранении выявленных нарушений части 7 статьи 12 Федерального закона №222-ФЗ, Указания Банка России №6583-У;

- при получении соответствующего запроса со стороны СКИВК;
 - по решению руководителя Методологической группы. Данное решение может быть принято в том числе исходя из степени изменения рыночной среды сегмента рынка, к которому относятся объекты рейтинга.
- 3.3. При проведении проверки качества в случаях, предусмотренных п. 3.2 настоящего Положения, Методологическая группа проводит проверку качества на следующих этапах:
- этап разработки проекта новой Методологии (проекта новой редакции Методологии);
 - этап после разработки проекта новой Методологии (проекта новой редакции Методологии).
- На каждом из этапов составляется отчет по итогам проверки качества Методологии – Отчет о разработке и Отчет о валидации соответственно.
- 3.4. Оценка критерия существенности планируемых изменений Кредитной рейтинговой методологии для целей проведения внеплановой проверки качества осуществляется руководителем Методологической группы экспертно с учетом следующих факторов (включая, но не ограничиваясь):
- способности планируемых изменений привести к пересмотру кредитных рейтингов и (или) прогнозов по кредитным рейтингам;
 - способности планируемых изменений привести к пересмотру применяемых при проверке ее качества оценок уровней (вероятности) дефолта или определения дефолта;
 - способности планируемых изменений привести к пересмотру применяемых факторов и (или) их весов (за исключением случаев изменений в описании факторов без фактического изменения экономического смысла).
- 3.5. Срок проведения проверки качества не превышает шесть месяцев с даты начала ее проведения в случае плановой проверки качества или с момента наступления события, обуславливающего необходимость проведения внеплановой проверки качества.
- 3.6. Назначение ответственного за проведение проверки качества осуществляется руководителем Методологической группы.
- 3.7. Работники АКРА, участвовавшие в проведении проверки качества Методологии на этапе разработки, не вправе принимать участие в проведении проверки качества применяемой Методологии на этапе после разработки.
- 3.8. Проверка качества проводится Службой валидации или уполномоченным работником Методологической группы (далее – Ответственный работник) в соответствии со следующими этапами.
- 1) *Проведение качественной проверки.* На данном этапе производится проверка содержания Методологии, сопроводительной документации по ее разработке (при наличии), Расчетной модели (при наличии), а также оценка данных, использованных при разработке Методологии. По результатам качественной проверки качества Методологии формируются наблюдения и, при необходимости, рекомендации по возможным изменениям Методологии и/или Расчетной модели. На основании проведенной оценки данных делается заключение о возможности проведения количественной проверки качества Методологии.
 - 2) *Проведение количественной проверки.* На данном этапе формируется выборка, на основе которой впоследствии проводятся количественные тесты. Тестирование может проводиться как для агрегированного результата работы Методологии, так и в отношении отдельных показателей, входящих в Методологию. При оценке

результатов количественных тестов используются как пороговые значения, так и суждения Ответственного работника о результатах (включая случаи несоответствия результатов количественных тестов пороговым значениям). По результатам количественной проверки качества Методологии формируются наблюдения и, при необходимости, рекомендации по возможным изменениям Методологии.

- 3) *Подготовка отчета по итогам проверки качества.* На данном этапе производится сбор общей информации о финальной версии проверяемой Методологии, оформление результатов качественной и количественной проверки качества Методологии (при наличии), формирование общих наблюдений и рекомендаций по результатам проверки качества. На основании общих наблюдений и рекомендаций формируется заключение о соответствии проверяемой Методологии требованиям Банка России и ее применимости в Рейтинговом процессе или иных процессах Агентства. Результатом данного этапа является Отчет о разработке или Отчет о валидации.
- 3.9. Перечень наблюдений и рекомендаций, входящих в отчет по итогам проверки качества Методологии формируется Ответственным работником исходя из особенностей проверяемой Методологии. При этом используется ранжирование результатов качественной и количественной проверки качества Методологии с применением подхода «светофор». Результаты тестов классифицируются в четыре категории, описание которых представлено в Таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КАТЕГОРИИ ПОДХОДА «СВЕТОФОР»

КАТЕГОРИЯ	ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТА ТЕСТА	ВОЗМОЖНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
Зеленая	Хороший результат	Модель показывает хорошие результаты по проведенной группе тестов.
Желтая	Результаты тестов требуют дополнительной интерпретации	Модель показывает удовлетворительные результаты по проведенной группе тестов. Следует оценить, насколько данные результаты могут повлиять на качество модели в дальнейшем.
Красная	Результаты тестов требуют дополнительной глубокой интерпретации, формирования рекомендаций, направленных на устранение, либо обоснование отсутствия проблемы	Требуется проведение дополнительного анализа по проведенной группе тестов.
Белая	Тест не может быть проведен или отсутствуют критерии для интерпретации результатов теста	Возможные действия для организации данного тестирования в будущем

Источник: АКРА

4. ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА

- 4.1. Отчет по итогам проверки качества подготавливается Ответственным работником в соответствии с формой, предусмотренной Указанием Банка России № 6583-У, и содержит следующие разделы:

- 1) Дата начала и дата окончания разработки проекта Методологии (в случае проведения проверки качества Методологии на этапе, предусмотренном абз. 2 п. 3.3 настоящего Положения).
 - 2) Дата утверждения Методологии (новой редакции Методологии) (за исключением случаев проведения проверки качества Методологии на этапе, предусмотренном абз. 2 п. 3.3 настоящего Положения).
 - 3) Дата начала и окончания проведения проверки качества методологии.
 - 4) Термины и определения, используемые в Отчете по итогам проверки качества.
 - 5) Описание последовательности действий при проведении проверки качества Методологии, позволяющее воспроизводить выполненные в рамках проверки качества Методологии расчеты и осуществлять контроль промежуточных и итоговых результатов таких расчетов.
 - 6) Описание принципов разработки и проверки качества методологии, в том числе используемых статистических методов и подходов, пороговых значений показателей, обоснований использования статистических методов и подходов, а также пределов погрешности расчетов.
 - 7) Сведения о выборке, использованной при проведении проверки качества Методологии, в том числе:
 - характеристика репрезентативности выборки;
 - размер и глубина выборки;
 - сведения о виде объектов наблюдения, использованных в выборке;
 - обоснование использованных подходов к формированию выборки и их описание (в случае использования подходов, не предусмотренных п. 1.1.4 Указания Банка России №6583-У).
 - 8) Статистические параметры каждого фактора, в том числе:
 - формулы расчета показателей;
 - оценки статистических распределений и статистических параметров, характеризующих данные распределения;
 - сведения о выявленных аномалиях в значениях параметров факторов;
 - матрица корреляций факторов;
 - таблицы оценки мультиколлинеарности факторов и результаты такой оценки;
 - результаты расчета фактора инфляции дисперсии.
 - 9) Информация о сопоставлении кредитных рейтингов с кредитными рейтингами других рейтинговых агентств (при наличии)
 - 10) Выводы, включая подтверждение соответствия Методологии (проекта новой Методологии, проекта новой редакции Методологии) требованиям части 7 статьи 12 Федерального закона №222-ФЗ и главе 1 Указания Банка России №6583-У (при наличии такого подтверждения), и потенциальные возможности повышения качества Методологии по итогам проверки ее качества.
 - 11) Сведения о лице, подписавшем отчет.
- 4.2. При подготовке отчета по итогам проверки качества используется следующая информация:
- проект проверяемой Методологии;

- проект Расчетной модели (при наличии);
- Отчет по итогам проверки качества предыдущей редакции (при наличии);
- данные валидационной выборки (при наличии).

Дополнительно при подготовке отчета по итогам проверки качества может быть использована информация из открытых источников (статистические данные, регуляторная информация и др.), а также макроэкономические и отраслевые прогнозы Профильных аналитических групп АКРА.

4.3. В Отчет по итогам проверки качества по усмотрению Ответственного работника также могут включаться следующие данные:

- используемая рейтинговая шкала;
- информация о примененной схеме качественной проверки качества Методологии и классификация результатов проведенных качественных проверок;
- выводы по результатам качественной проверки качества Методологии, в том числе вывод о возможности проведения количественной проверки качества Методологии, и рекомендации (при наличии);
- информация о количественной проверке качества Методологии, в том числе информация о данных, используемых для проведения количественного тестирования, примененной схеме количественной проверки качества Методологии и классификации результатов проведенных количественных проверок;
- выводы по результатам количественной проверки качества Методологии, а также рекомендации (при наличии).

4.4. Отчет по итогам проверки качества Методологии может рассматриваться Методологическим комитетом в порядке, предусмотренном Положением о Методологическом комитете.

5. КАЧЕСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА

5.1. Схема качественной проверки качества Методологии определяется ответственным работником на основании направлений проверки, описанных в настоящем разделе, в зависимости от особенностей проверяемой Методологии.

5.2. Проверка *структуры документа и процесса разработки* производится по следующим критериям:

- 1) Обоснованность – наличие описания всех ключевых количественных и качественных факторов, определяющих способность рейтингуемого лица исполнять принятые на себя финансовые обязательства, используемых в Методологии, а также их влияния на кредитные рейтинги и прогнозы по кредитным рейтингам:
 - перечень факторов, используемых в Методологии, в том числе перечень статистически значимых факторов (при наличии) с обоснованием их отнесения к таковым;
 - отнесение на используемые в Методологии количественные факторы более половины общего веса факторов. Если на используемые в Методологии количественные факторы приходится менее половины общего веса факторов, в такой Методологии приводится обоснование использования данного подхода;
 - описание подходов к оценке АКРА влияния факторов, используемых в Методологии, на кредитные рейтинги и прогнозы по кредитным рейтингам, включающее указание пороговых значений такой оценки, веса каждого фактора, границ для экспертных суждений рейтинговых аналитиков по каждому фактору и (или) описание иных

подходов к оценке влияния факторов, используемых в Методологии, на кредитные рейтинги и прогнозы по кредитным рейтингам (при наличии) с обоснованием их использования;

- порядок оценки собственной кредитоспособности рейтингуемых лиц;
 - сведения о факторах, оказывающих влияние на кредитный рейтинг рейтингуемого лица, не учитываемых при оценке собственной кредитоспособности рейтингуемого лица (в т.ч. факторы поддержки и факторы стресса).
- 2) Непрерывность – оценка возможности применения Методологии в отношении объекта рейтинга с учетом экономических циклов и кризисных явлений в экономике.
 - 3) Сопоставимость – реализация единых принципов осуществления рейтинговых действий, разработки и проверки качества Методологии АКРА по каждому виду объекта рейтинга; единообразию применения рейтинговой шкалы, а также определение дефолта рейтингуемого лица; использование одинаковых диапазонов оценок (баллов), выражающих совокупное влияние факторов на кредитный рейтинг, для одинаковых уровней кредитного рейтинга либо единых вероятностей дефолта объектов рейтинга (для кредитных рейтингов инструментов структурированного финансирования, инструментов секьюритизации, структурных облигаций – ожидаемых потерь в случае дефолта) для одинаковых уровней кредитного рейтинга.
 - 4) Системность – оценка возможности применения Методологии как единого непротиворечивого комплекса; описание подхода к подготовке, присвоению, подтверждению, пересмотру и отзыву кредитных рейтингов и прогнозов по кредитному рейтингу, основанному на оценке влияния всех факторов, используемых в Методологии, на кредитный рейтинг (прогноз по кредитному рейтингу), а также подхода к классификации прогнозов по кредитному рейтингу исходя из вероятности и условий их изменения (повышения, понижения) или их неизменности с указанием периода времени, на который распространяется прогноз по кредитному рейтингу; описание условий присвоения, продления или снятия статуса «под наблюдением» кредитного рейтинга с указанием ожидаемого периода времени нахождения кредитного рейтинга в данном статусе.
 - 5) Актуальность – наличие основания для пересмотра Методологии АКРА в целях поддержания ее актуальности. Методология должна содержать указание (или ссылку на указание) на необходимость использования результатов проверки качества Методологии, проводимой в соответствии с требованиями действующего законодательства и внутренними документами АКРА, для выявления факта наступления оснований для пересмотра применяемой Методологии.
 - 6) Прозрачность – в отношении текста Методологии, оценка изложения материала, отсутствие внутренних противоречий, полнота описания используемых методов оценки и показателей; в отношении сопроводительной документации – экспертная оценка корректности произведенных допущений, соответствие выбранного при разработке подхода модели общепринятым стандартам для рассматриваемого сегмента, сопоставимость рейтингов по различным видам объектов рейтинга и системность применения Методологии, а также оценка возможности воспроизведения результатов тестируемой Методологии по предоставленным документам; в отношении сопроводительной документации оценивается полнота представленных обоснований и описания этапов разработки.
- 5.3. Проверка *качества используемых данных* производится по следующим критериям:
- 1) Полнота и однородность – достаточность объема, глубины и широты количественных и качественных данных, а также формирование выборки как однородной группы

объектов рейтинга АКРА и (или) юридических лиц, публично-правовых образований, их финансовых обязательств и (или) финансовых инструментов, которым в соответствии с Методологией может быть присвоен кредитный рейтинг. Для отбора факторов, используемых в Методологии, формируется выборка, составляющая не менее 30 объектов наблюдения, и глубиной не менее 5 лет, предшествующих дате формирования выборки. В случае применения иных подходов к формированию выборки, приводится обоснование применения иных статистических методов формирования выборки с описанием порядка их применения в каждой Методологии. Критерием оценки уровня полноты данных может служить количество пропущенных/пустых значений для каждого фактора, количество временных периодов, за которые были собраны данные, количество объектов рейтингования, по которым собирались данные. В случае недостаточности количественной информации при необходимости используются способы увеличения размера выборки (например, различные алгоритмы перевзвешивания расчетных показателей модели), методы заполнения пустых значений (например, на основе выборочного условного среднего). В случае недостаточности количества дефолтов объектов наблюдения для отбора факторов, используемых в Методологии, применяются подходы к минимизации влияния недостаточного количества дефолтов (использование расширенных флагов дефолтов).

- 2) Отбор факторов – описание подходов к отбору факторов, используемых в Методологии, на основе выборки. Порядок отбора факторов основывается на проведении корреляционного анализа, расчете коэффициентов парной и ранговой корреляции, общего коэффициента мультиколлинеарности, определении порога отсека для него, корректировке перечня факторов при выявлении мультиколлинеарности, расчете показателя VIF, коэффициента детерминации регрессии, индекса Херфиндаля-Хиршмана, а также применении дополнительных методов отбора на усмотрение АКРА. Могут применяться дополнительные методы выявления взаимосвязи факторов при обосновании их применения и с указанием используемых при их применении пороговых значений показателей.

Отбор факторов также основывается на методах корректировки перечня факторов, например, посредством последовательного исключения из него факторов, демонстрирующих высокую корреляцию. В Методологии отсутствуют факторы, находящиеся в статистической зависимости друг от друга, либо Методология содержит обоснование включения в нее факторов с выявленной мультиколлинеарностью.

- 3) Корректность – факт того, что данные являются безошибочными и все трансформации над исходными данными не противоречат их распределению и экономической сути. В рамках проверки корректности данные могут быть проверены путем выборочных проверок/сравнения с исходным источником информации, а также проверяется логичность и допустимость трансформации данных.
- 4) Уникальность – факт того, что объект не включен в выборку более одного раза (т. е. не существует множественных записей, относящихся к одному рейтинговому объекту на одну дату, не существует записей-дубликатов). Данное правило не относится к выборкам, построенным с помощью бутстрэппинга.
- 5) Точность – входные данные, используемые для оценки рейтинговой модели, являются обоснованными (возможна оценка распределения выбросов, среднего и максимального значений, формата данных, диапазона допустимых значений и т. д.). Как правило, при проверке точности данных сотрудник Методологической группы определяет допустимый диапазон значений для каждого показателя исходя из его экономического содержания, и проводится последующая проверка соответствия каждого значения показателя допустимому диапазону.

- 6) Согласованность – непротиворечивость входных данных и данных, используемых в рейтинговой модели, и способность данных для разработки модели отражать ожидаемую область применения Методологии. Согласованность данных может измеряться с помощью логических бизнес-проверок (например, ошибкой такого рода может являться несогласованность по типу валюты исходных данных и данных, используемых в модели), а также с помощью оценки таких критериев как отраслевая принадлежность, тип инструментов, географическая принадлежность и т.д.
- 5.4. Проверка *качества расчетной модели* производится по следующим критериям:
- 1) Соответствие – проверка соответствия результатов работы тестируемой Расчетной модели результатам, полученным в соответствии с Методологией, а также анализ полноты покрытия Расчетной моделью перечня предусмотренных Методологией случаев.
 - 2) Сложность – оценка степени сложности, с которой реализована тестируемая Расчетная модель, в том числе сложности дальнейшей поддержки и обновления.
 - 3) Интеграция – оценка степени интеграции тестируемой модели с экосистемой АКРА.
- 5.5. Классификация результатов проведенных качественных проверок по категориям подхода «светофор», производится исходя из описательных характеристик, представленных в Приложении 1 к настоящему Положению.
- 5.6. Ответственный работник вправе включить в схему качественной проверки качества Методологии дополнительные проверки. В этом случае порядок проведения таких проверок включается в Отчет о разработке или Отчет о валидации.

6. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА

- 6.1. Схема количественной проверки качества Методологии определяется ответственным работником на основании направлений проверки, описанных в настоящем разделе, в зависимости от особенностей проверяемой Методологии.
- 6.2. Проверка *агрегированных результатов работы модели* производится по следующим критериям:
- 1) Разделительная способность – проверка способности скорингового балла или итогового кредитного рейтинга (на усмотрение Ответственного работника) разделять выборку с учетом частоты наступления события дефолта.
 - 2) Объясняющая способность – проверка согласованности скорингового балла или итогового кредитного рейтинга (на усмотрение Ответственного работника) с кредитными рейтингами сторонних КРА¹, событиями дефолтов или иными внешними показателями, характеризующими уровень кредитного риска (например, оценка рынком премии за кредитный риск).
 - 3) Стабильность и концентрация оценок – проверка стабильности индикативного рейтинга во времени, концентрации индикативных оценок на соответствующей рейтинговой шкале и ретроспективный анализ влияния изменений Методологии на кредитные рейтинги.

¹ Сторонние кредитные рейтинговые агентства. Перечень используемых данных сторонних КРА в рамках отчета по итогам проверки качества Методологии определяется ответственным работником исходя из доступности данных.

- 4) Качество калибровки – проверка соответствия индикативного рейтинга² бенчмаркам. В качестве бенчмарков могут использоваться кредитные рейтинги АКРА, кредитные рейтинги сторонних КРА, иные данные.
- 6.3. Проверка *отдельных переменных модели* производится по следующим критериям:
- 1) Разделительная способность переменных – проверка способности отдельных переменных, используемых в Методологии, разделять выборку на дефолтные и недефолтные наблюдения, а также способности к предсказанию рейтингов сторонних КРА.
 - 2) Объясняющая способность переменных – проверка согласованности отдельных переменных, используемых в Методологии, с кредитными рейтингами сторонних КРА и/или иных показателей, характеризующих уровень кредитного риска.
 - 3) Корреляции и зависимости переменных – проверка взаимных зависимостей отдельных переменных, используемых в Методологии.
- 6.4. Классификация результатов проведенных количественных проверок по категориям подхода «светофор», производится исходя из пороговых значений метрик количественной проверки качества Методологии, представленных в Приложении 2 к настоящему Положению.
- 6.5. Ответственный работник вправе проводить дополнительную оценку диапазонов отдельных переменных при их трансформации, а также осуществлять калибровку весов модели и калибровку диапазонов индикативного рейтинга на основе количественных и качественных тестов, а также любой доступной для проверки качества Методологии информации.
- 6.6. Общие подходы к проведению количественной проверки качества Методологии представлены в Приложении 3 к настоящему Положению. Ответственный работник вправе включить в схему количественной проверки качества Методологии дополнительные проверки, в том числе не описанные в Приложении 3 к настоящему Положению. В этом случае порядок проведения таких проверок включается в Отчет о разработке или Отчет о валидации.

7. ПОРЯДОК И СРОКИ НАПРАВЛЕНИЯ ОТЧЕТОВ О ПРОВЕРКЕ КАЧЕСТВА В БАНК РОССИИ

- 7.1. Ответственный работник АКРА направляет в Банк России отчет в форме электронного документа в виде файлов, обеспечивающих возможность их сохранения на технических средствах и допускающих после сохранения возможность поиска и копирования произвольного фрагмента текста средствами для просмотра: *.doc, *.docx, *.rtf, *.pdf, а для документов, содержащих расчеты: *.xls, *.xlsx (по выбору Ответственного исполнителя), и содержащих сведения, указанные в п. 4.2 настоящего Положения.
- 7.2. Отчет направляется в Банк России с приложением следующих документов (информации):
- Положение о проверке качества методологий АКРА;
 - информация о статистике дефолтов по объектам рейтинга АКРА в соответствии с видом объекта рейтинга, в отношении которого используется Методология (в соответствии с рассматриваемым сегментом), за период не менее 3 последних календарных лет, предшествующих дате начала проведения проверки качества Методологии (при наличии);

² Индикативный рейтинг – оценка кредитного качества, рассчитанная в соответствии с тестируемой Методологией, без применения экспертного мнения и выраженная в терминах соответствующей рейтинговой шкалы АКРА.

- иные документы (информация), подтверждающие исполнение требований главы 1 – 3 Указания Банка России № 6583-У (при наличии);
 - документ, подтверждающий полномочия лица, подписавшего отчет.
- 7.3. Отчет, подписанный уполномоченным лицом АКРА, направляется в Банк России в соответствии с порядком взаимодействия Банка России с лицами, оказывающими профессиональные услуги на финансовом рынке, определенным на основании частей первой и восьмой статьи 769-11 Федерального закона от 10 июля 2002 года № 86-ФЗ «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)», в течение 3 рабочих дней со дня окончания проведения проверки качества Методологии – даты рассмотрения отчета на Методологическом комитете.
- 7.4. В случае выявления факта направления в Банк России отчета, содержащего неверные и (или) неактуальные сведения, исправленный отчет направляется в Банк России в течение 10 рабочих дней, следующих за днем выявления указанного факта, с приложением файла, содержащего перечень неверных и (или) неактуальных сведений и описание причин их отражения в отчете.

8. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 8.1. Настоящее Положение, а также вносимые в него изменения подлежат согласованию в установленном АКРА порядке и утверждаются Советом директоров АКРА. Настоящее Положение вступает в силу с момента его утверждения.
- 8.2. Отклонения от требований настоящего Положения, приводящие к нарушениям требований нормативных актов Российской Федерации и требований Банка России, не допускаются. Если в результате изменения законодательства Российской Федерации или подзаконных актов Банка России отдельные пункты настоящего Положения вступают с ними в противоречие, данные пункты Положения утрачивают свою силу, и до момента внесения изменений в соответствующей части работники АКРА руководствуются законодательством Российской Федерации.
- 8.3. Работники АКРА обязаны информировать руководителя СКИВК обо всех нарушениях требований настоящего Положения, а также о нарушениях требований нормативных актов Российской Федерации или требований Банка России.
- 8.4. Настоящее Положение должно пересматриваться по мере необходимости внесения изменений. Ответственность за поддержание настоящего Положения в актуальном состоянии возлагается на руководителя Методологической группы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ

В настоящем приложении содержатся критерии оценки результатов качественной проверки качества Методологий на основе подхода «светофор».

ТАБЛИЦА 2. ПРОВЕРКА СТРУКТУРЫ ДОКУМЕНТА И ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ

КАТЕГОРИЯ	ОБОСНОВАННОСТЬ	НЕПРЕРЫВНОСТЬ	СОПОСТАВИМОСТЬ
Зеленая	<ul style="list-style-type: none"> – Методология содержит перечень факторов с их обоснованием использованием в Методологии; – на используемые в методологии количественные факторы приходится более половины общего веса факторов, либо обоснование использования в методологии иного подхода; – описание подходов к оценке АКРА влияния факторов, используемых в Методологии, на кредитные рейтинги и прогнозы по ним, включающее указание пороговых значений такой оценки, веса каждого фактора, границ для экспертных суждений рейтинговых аналитиков по каждому фактору и (или) описание иных подходов к оценке влияния факторов, используемых в Методологии, на кредитные рейтинги и прогнозы по кредитным рейтингам (при наличии) с обоснованием их использования; – порядок оценки собственной кредитоспособности рейтингуемых лиц; – сведения о факторах, оказывающих влияние на кредитный рейтинг рейтингуемого лица, не учитываемых при оценке собственной кредитоспособности рейтингуемого лица (в т. ч. факторы поддержки и факторы стресса). 	Методология полностью учитывает цикличность экономики.	<ul style="list-style-type: none"> – реализация единых принципов осуществления рейтинговых действий, проверки качества Методологии АКРА по каждому виду объекта рейтинга; – единообразие применения рейтинговой шкалы, а также определение дефолта рейтингуемого лица; – использование одинаковых диапазонов оценок (баллов), выражающих совокупное влияние факторов на кредитный рейтинг, для одинаковых уровней кредитного рейтинга либо единых вероятностей дефолта объектов рейтинга (для кредитных рейтингов инструментов структурированного финансирования, инструментов секьюритизации, структурных облигаций – ожидаемых потерь в случае дефолта) для одинаковых уровней кредитного рейтинга.
Желтая	Частичное несоответствие критериям для присвоения «зеленой» цветовой зоны. Несоответствие устранено в ходе проверки качества.	Частичное несоответствие критериям для присвоения «зеленой» цветовой зоны. Несоответствие устранено в ходе проверки качества.	Частичное несоответствие критериям для присвоения «зеленой» цветовой зоны. Несоответствие устранено в ходе проверки качества.
Красная	Красный сигнал не проставляется. Формируется вывод о несоответствии Методологии требованию части 7 статьи 12 Федерального закона № 222-ФЗ и главы 1 Указания № 6583-У.	Красный сигнал не проставляется. Формируется вывод о несоответствии Методологии требованию части 7 статьи 12 Федерального закона № 222-ФЗ и главы 1 Указания № 6583-У.	Красный сигнал не проставляется. Формируется вывод о несоответствии Методологии требованию части 7 статьи 12 Федерального закона № 222-ФЗ и главы 1 Указания № 6583-У.

Источник: АКРА

ТАБЛИЦА 3. ПРОВЕРКА СТРУКТУРЫ ДОКУМЕНТА И ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ

КАТЕГОРИЯ	СИСТЕМНОСТЬ	АКТУАЛЬНОСТЬ	ПРОЗРАЧНОСТЬ
Зеленая	<p>В тексте Методологии или ином ВНД АКРА, при наличии отсылки к которому, определены:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подход к подготовке, присвоению, подтверждению, пересмотру и отзыву кредитных рейтингов и прогнозов по кредитному рейтингу, основанному на оценке влияния всех факторов, используемых в Методологии, на кредитный рейтинг (прогноз по кредитному рейтингу), а также подход к классификации прогнозов по кредитному рейтингу исходя из вероятности и условий их изменения (повышения, понижения) или их неизменности с указанием периода времени, на который распространяется прогноз по кредитному рейтингу; – описание условий присвоения, продления или снятия статуса «под наблюдением» кредитного рейтинга с указанием ожидаемого периода времени нахождения кредитного рейтинга в данном статусе. 	<p>Методология содержит основания или дает отсылку к иному ВНД АКРА, содержащему основания для пересмотра Методологии (в т. ч. на основе результатов проверки качества Методологии).</p>	<p>Изложение материала в документации последовательно и ясно отражает используемые подходы. Внутренние противоречия по тексту отсутствуют. Используемые подходы, методы оценки и показатели описаны корректны. Примененные при разработке Методологии допущения корректны. Подход к разработке Методологии соответствует стандартам для рассматриваемого сегмента.</p> <p>Результаты тестируемой Методологии возможно полностью воспроизвести по предоставленной документации.</p>
Желтая	<p>Частичное несоответствие критериям для присвоения «зеленой» цветовой зоны. Несоответствие устранено в ходе проверки качества.</p>	<p>Частичное несоответствие критериям для присвоения «зеленой» цветовой зоны. Несоответствие устранено в ходе проверки качества.</p>	<p>Частичное несоответствие критериям для присвоения «зеленой» цветовой зоны.</p>
Красная	<p>Красный сигнал не проставляется. Формируется вывод о несоответствии Методологии требованию части 7 статьи 12 Федерального закона № 222-ФЗ и главы 1 Указания № 6583-У.</p>	<p>Красный сигнал не проставляется. Формируется вывод о несоответствии Методологии требованию части 7 статьи 12 Федерального закона № 222-ФЗ и главы 1 Указания № 6583-У.</p>	<p>Полное несоответствие критериям для присвоения «зеленой» цветовой зоны.</p>

Источник: АКРА

ТАБЛИЦА 4. ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДАННЫХ

КАТЕГОРИЯ	ПОЛНОТА И ОДНОРОДНОСТЬ	ОТБОР ФАКТОРОВ	КОРРЕКТНОСТЬ
Зеленая	Выборка сформирована как однородная группа, объем данных достаточен для проведения тестирования. Размер выборки составляет не менее 30 объектов наблюдения и глубина выборки, составляет не менее 5 лет, предшествующих дате формирования выборки (либо есть обоснование применения иных статистических методов формирования выборки с описанием порядка их применения). Количество пропущенных записей не является значительным.	Отбор факторов, основан на проведении корреляционного анализа, расчете коэффициентов парной и ранговой корреляции, общего коэффициента мультиколлинеарности, показателя VIF, коэффициента детерминации регрессии, индекса Херфиндаля-Хиршмана, а также иных методах (при необходимости). Отсутствие в Методологии факторов, находящихся в статистической зависимости друг от друга, или обосновано включения в Методологию факторов с выявленной мультиколлинеарностью	Число ошибочных наблюдений незначительное, либо они не выявлены.
Желтая	Частичное несоответствие критериям для присвоения «зеленой» цветовой зоны. Несоответствие устранено в ходе проверки качества.	Частичное несоответствие критериям для присвоения «зеленой» цветовой зоны. Несоответствие устранено в ходе проверки качества.	Частичное несоответствие критериям для присвоения «зеленой» цветовой зоны.
Красная	Красный сигнал не проставляется. Формируется вывод о несоответствии Методологии требованию части 7 статьи 12 Федерального закона № 222-ФЗ и главы 1 Указания № 6583-У.	Красный сигнал не проставляется. Формируется вывод о несоответствии Методологии требованию части 7 статьи 12 Федерального закона № 222-ФЗ и главы 1 Указания № 6583-У.	Ошибочные наблюдения носят систематический характер. Возможно сильное искажение результатов.

Источник: АКРА

ТАБЛИЦА 5. ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДАННЫХ

КАТЕГОРИЯ	УНИКАЛЬНОСТЬ	ТОЧНОСТЬ	СОГЛАСОВАННОСТЬ
Зеленая	Дубликаты формируют не более 5% исследуемой выборки.	Аномальные наблюдения и выбросы формируют не более 10% исследуемой выборки.	Несогласованные данные формируют не более 5% исследуемой выборки.
Желтая	Дубликаты формируют не более 10% исследуемой выборки.	Аномальные наблюдения и выбросы формируют не более 20% исследуемой выборки. Либо Большинство переменных модели являются категориальными и оцениваются экспертно.	Несогласованные данные формируют не более 10% исследуемой выборки.
Красная	Дубликаты формируют более 10% исследуемой выборки	Аномальные наблюдения и выбросы формируют более 20% исследуемой выборки.	Несогласованные данные формируют более 10% исследуемой выборки.

Источник: АКРА

ТАБЛИЦА 6. ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ

КАТЕГОРИЯ	СООТВЕТСТВИЕ	СЛОЖНОСТЬ	ИНТЕГРАЦИЯ
Зеленая	Результаты, получаемые на тестируемой Расчетной модели, в полной мере соответствуют проверяемой Методологии. Доработка тестируемой Расчетной модели не требуется.	Для обеспечения поддержки тестируемой Расчетной модели и возможности дальнейшей корректировки не требуются уникальные знания в области информационных технологий. Тестируемая Расчетная модель реализована (спроектирована) с учетом обеспечения возможности ее поддержки, дальнейшего развития, корректировки в случае возникновения такой необходимости.	Тестируемая Расчетная модель разработана (спроектирована) с учетом возможности интеграции в единую информационную систему АКРА. Функционал Расчетной модели позволяет проводить автоматизированную загрузку данных из внутреннего хранилища.
Желтая	Результаты, полученные на тестируемой Расчетной модели, в целом соответствуют Методологии, однако присутствуют некоторые неточности, необходимые к устранению пользователем при использовании. Доработка тестируемой Расчетной модели не требуется. Могут быть рекомендованы действия по дальнейшему уточнению результатов.	Тестируемая Расчетная модель реализована в специализированной среде разработки или нескольких средах, для обеспечения поддержки и возможности дальнейшей корректировки (в случае возникновения такой необходимости) требуются уникальные знания в области информационных технологий, но соблюдается преемственность (документированное описание, версионность). Либо для обеспечения поддержки не требуются уникальные знания, но отсутствует преемственность. Тестируемая Расчетная модель реализована с избыточной сложностью (вне зависимости от среды разработки), что затрудняет поддержку / последующую корректировку.	Тестируемая Расчетная модель разработана (спроектирована) без учета возможности интеграции в единую информационную систему АКРА, либо данные возможности ограничены экспортом данных. Функционал Расчетной модели позволяет проводить автоматизированную загрузку данных некоторой части данных.
Красная	Результаты, получаемые на тестируемой Расчетной модели, не в полной мере соответствуют проверяемой Методологии. Требуется доработка тестируемой Расчетной модели. Могут быть рекомендованы действия по доработке.	Тестируемая Расчетная модель реализована в специализированной среде разработки или нескольких средах, для обеспечения поддержки и возможности дальнейшей корректировки требуются уникальные знания в области информационных технологий. При этом отсутствует преемственность и/или тестируемая Расчетная модель по сути представляет собой черный ящик и/или присутствует концентрация знаний по данной продукту на ограниченном числе работников.	Тестируемая Расчетная модель разработана (спроектирована) без учета возможности интеграции в единую информационную систему АКРА Функционал Расчетной модели позволяет проводить загрузку данных только в ручном режиме.

Источник: АКРА

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПОРОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ

В настоящем приложении содержатся критерии оценки результатов количественной проверки качества Методологий на основе подхода «светофор».

ТАБЛИЦА 7. ПОРОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ АГРЕГИРОВАННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ МОДЕЛИ

КАТЕГОРИЯ	РАЗДЕЛИТЕЛЬНАЯ И ОБЪЯСНЯЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ				СТАБИЛЬНОСТЬ И КОНЦЕНТРАЦИЯ			КАЧЕСТВО КАЛИБРОВКИ
	AR, GINI (ЗНАЧЕНИЕ ³)	AUROC (ЗНАЧЕНИЕ ³)	AR, GINI (ИЗМЕНЕНИЕ ⁴)	КРИТЕРИЙ КОЛМОГорова-СМИРНОВА ⁵	НС	ННИ	PSI	СООТВЕТСТВИЕ БЕНЧМАРКУ ⁶
Зеленая	>55%	>77.5%	<15%	Гипотеза об отсутствии различия в указанных распределениях (H0) отклоняется с 95% вероятностью	<50%	<20%	<10%	В целом соответствует
Желтая	35-55%	67.5-77.5%	15-30%	Гипотеза H0 не отклоняется с 95% вероятностью И Кумулятивное распределение доли недефолтных наблюдений систематически не превышает кумулятивное распределение доли дефолтных наблюдений	50-80%	20-30%	10-25%	Консервативная калибровка модели, либо отклонения от бенчмарка, не являются систематическими.
Красная	<35%	<67.5%	>30%	Кумулятивное распределение доли недефолтных наблюдений систематически превышает кумулятивное распределение доли дефолтных наблюдений	>80%	>30%	>25%	Не соответствует критериям для определения зеленой и желтой цветовой зоны

Источник: АКРА

³ Наряду с абсолютным значением в качестве входных данных на усмотрение ответственного работника могут использоваться бутстрапированные границы AR, Gini, AUROC.

⁴ В качестве входных данных используется абсолютное изменение значений AR, Gini при оценке на разработочной и валидационной выборках. В случае невозможности получения оценок на обоих выборках, данный тест не проводится.

⁵ Выбор бенчмарка производится на усмотрение ответственного работника. Кумулятивное распределение строится от «худшего» к «лучшему» значению целевой переменной.

⁶ Выбор бенчмарка производится на усмотрение ответственного работника.

ТАБЛИЦА 8. ПОРОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

КАТЕГОРИЯ	РАЗДЕЛИТЕЛЬНАЯ И ОБЪЯСНЯЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ			КОРРЕЛЯЦИИ И ЗАВИСИМОСТИ		
	AR, GINI (ЗНАЧЕНИЕ)	AUROC (ЗНАЧЕНИЕ)	AR, GINI (ИЗМЕНЕНИЕ)	ПАРНАЯ, РАНГОВАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ	VIF	ОБЩИЙ КОЭФФИЦИЕНТ МУЛЬТИКОЛЛИНЕАРНОСТИ
Зеленая	>15%	>57.5%	<15%	<50%	<5	<10
Желтая	5-15%	52.5-57.5%	15-30%	50-80%	5-10	10-30
Красная	<5%	<52.5%	>30%	>80%	>10	>30

Источник: АКРА

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ОБЩИЕ ПОДХОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕРКЕ КАЧЕСТВА МЕТОДОЛОГИИ

В настоящем приложении содержится описание отдельных подходов к отбору факторов, используемых в методологии, на основе выборки, реализации проверяемости достоверности кредитных рейтингов и проведению проверки качества Методологий.

1. Отбор переменных

Порядок отбора определяет ответственный сотрудник Методологической группы экспертно с учетом следующих методов (включая, но не ограничиваясь):

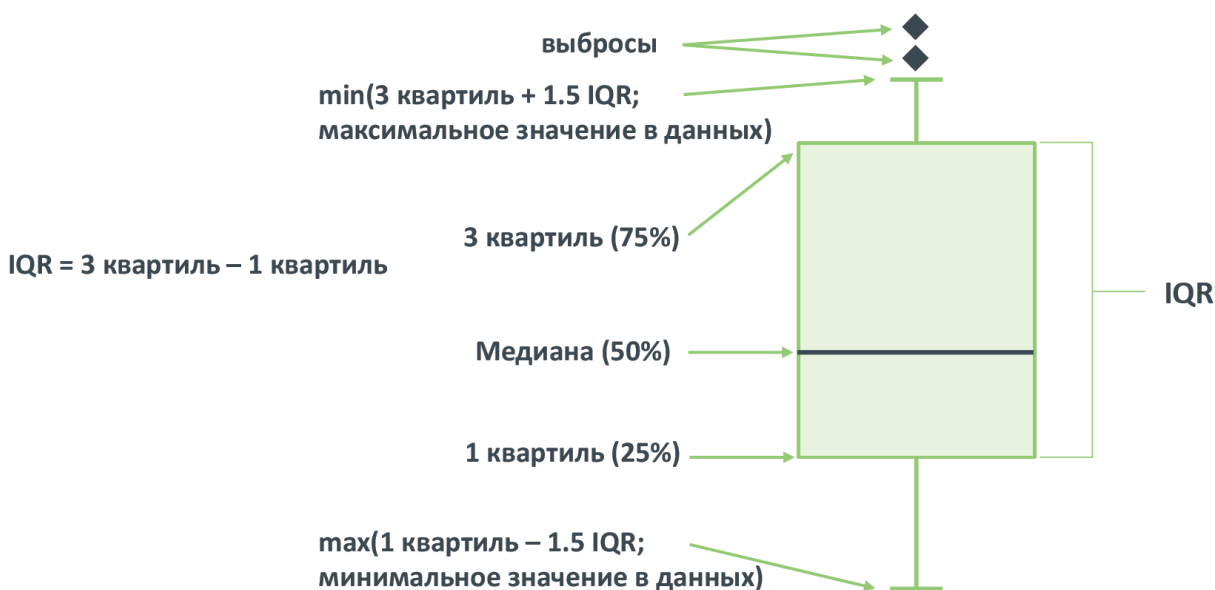
- корреляционный анализ для выявления взаимозависимости переменных;
- методы выявления мультиколлинеарности между переменными посредством расчета коэффициента парной корреляции между двумя факторами;
- методы выявления мультиколлинеарности посредством расчета общего коэффициента мультиколлинеарности;
- методы выявления взаимосвязи факторов посредством использования коэффициентов ранговой корреляции;
- методы выявления взаимосвязи переменных посредством расчета фактора инфляции дисперсии («Variance Inflation Factor»);
- статистически значимые параметры используемого для отбора переменных уравнения регрессии на уровне более 95% значимости и статистически значимый коэффициент детерминации регрессии (не менее 30%) с обоснованием их отнесения к таковым;
- оценку концентрации распределения по рейтинговой шкале кредитных рейтингов, которые присвоены (могут быть присвоены) объектам наблюдения при использовании в Методологии отобранных переменных, посредством расчета показателя Херфиндаля-Хиршмана.

При необходимости, могут применяться следующие дополнительные методы:

- объяснительная и разделительная способность отдельных переменных;
- сопоставление переменных, а также границ перевода данных переменных в факторы с отраслевыми средними;
- количество пропущенных значений, а также выбросов по отдельным переменным;
- экспертное мнение профильных специалистов относительно использования переменных для определенной отрасли.

Оценкой статистических распределений и статистических параметров, характеризующих данные распределения, может являться построение диаграммы размаха (box-plot). Данная диаграмма может быть построена на совокупном распределении целевой переменной или условном распределении данной переменной (например, по рейтинговым категориям). Диаграмма представляет собой ящик с линией внутри него (медианой), границами ящика являются первый и третий квартиль данных исследуемой переменной. От границ ящика в обе стороны показан диапазон вариативности данных, также называемый усами диаграммы. Все наблюдения, которые выходят за диапазоны усюв диаграммы могут считаться выбросами. Данные выбросы не являются обязательными к устранению, если они не противоречат экономической сути исследуемой переменной. На Рисунке 1 представлено описание диаграммы размаха.

РИСУНОК 1. ОПИСАНИЕ ДИАГРАММЫ РАЗМАХА (BOX-PLOT)



Источник: АКРА

В качестве методов заполнения пустых значений может применяться заполнение пустых значений на основе выборочного условного среднего. Данный метод предполагает заполнение пустых значений средним значением переменной по группе объектов рейтинга, схожим с объектом рейтинга, для которого наблюдается пропущенное значение.

2. Подходы для оценки объясняющей и разделительной силы модели

Сила модели показывает ее способность объяснять и разделять объекты рейтингования в соответствии с их ожидаемым кредитным рейтингом или будущим статусом (дефолт или недефолт) на определенном временном горизонте. Для проведения тестирования АКРА использует однолетний временной горизонт. Общепринятый способ оценки силы модели заключается в построении кривой совокупной точности модели (Cumulative Accuracy Profile, CAP) и кривой соотношения доли определенных дефолтных и недефолтных наблюдений (Receiver Operating Characteristic, ROC).

Метриками, которые обобщают CAP и ROC кривые, являются коэффициенты Accuracy Ratio (AR) и Джини (Gini), соответственно.

Тем не менее, при анализе объясняющей и разделительной способности рекомендуется анализировать не только обобщающие значения коэффициентов AR и Джини, но и непосредственно совокупную форму кривых, а также интервалы возможного пересечения CAP и ROC кривые исследуемой модели с CAP и ROC кривыми случайной модели.

Дополнительно для оценки дискриминационной способности модели/факторов модели могут использоваться такие характеристики как статистика Колмогорова-Смирнова, тест Somers'D и др.

2.1. Кривая совокупной точности модели (CAP) и коэффициент AR

Кривая совокупной точности модели (CAP) является элементом оценки объясняющей или разделительной способности модели. Она показывает, насколько быстро модель может обнаружить все целевые наблюдения. Целевыми наблюдениями могут быть как состояния дефолт/недефолт, так и множественные категориальные переменные, такие как рейтинги сторонних КРА, экспертные оценки качества объектов, результаты предыдущей модели и другие переменные.

Для построения CAP кривой необходима репрезентативная выборка с достаточным количеством наблюдений в каждой целевой категории. Иными словами, CAP кривая зависит от дефолтности всего портфеля, если применяется бинарная целевая переменная, либо от распределения множественной целевой переменной.

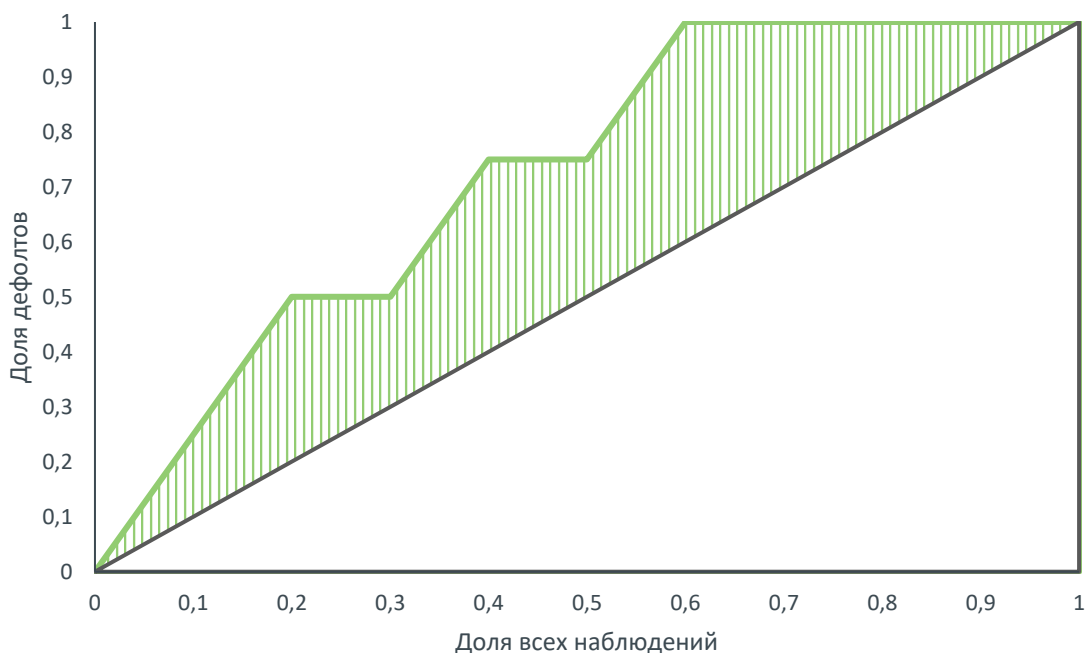
В основе построения CAP кривой лежит алгоритм двойной сортировки исследуемых данных.

- На первом этапе происходит сортировка по объясняющей переменной от «худшего» значения данной переменной до «лучшего».
- На втором этапе происходит аналогичная сортировка внутри каждой категории первого этапа сортировки по целевой переменной (от дефолта к недефолту, либо от «худшего» рейтинга сторонних КРА к «лучшему»).

Далее рассчитывается накопленная доля обнаруженных дефолтов, либо, в случае множественной целевой переменной, накопленная доля численного эквивалента «плохих» рейтингов (по убыванию от «худшего» к «лучшему»). Данная доля называется накопленной точностью модели (CAP), численно принадлежит интервалу от 0 до 1.

Для построения графика CAP кривой значения накопленной точности модели и соответствующая доля наблюдений откладываются по осям ординат и абсцисс соответственно, Рисунок 2.

РИСУНОК 2. ГРАФИК CAP КРИВОЙ



Источник: АКРА

На Рисунке 2 представлен пример графика CAP кривой исследуемой модели и случайной модели, для которой объясняющая переменная сформирована случайным образом. Как следствие, случайная модель не обладает разделительной или объясняющей способностью.

Интегральной метрикой, которая обобщает CAP кривую, является коэффициент AR. Данная метрика описывает, насколько исследуемая модель близка к идеальной модели (crystal ball) для заданного набора данных. Под идеальной моделью понимается гипотетическая модель, которая бы с абсолютной точностью разделяла дефолтные наблюдения от недефолтных.

CAP кривая идеальной модели строится аналогично CAP кривой исследуемой модели за исключением другого подхода к сортировке исходных данных.

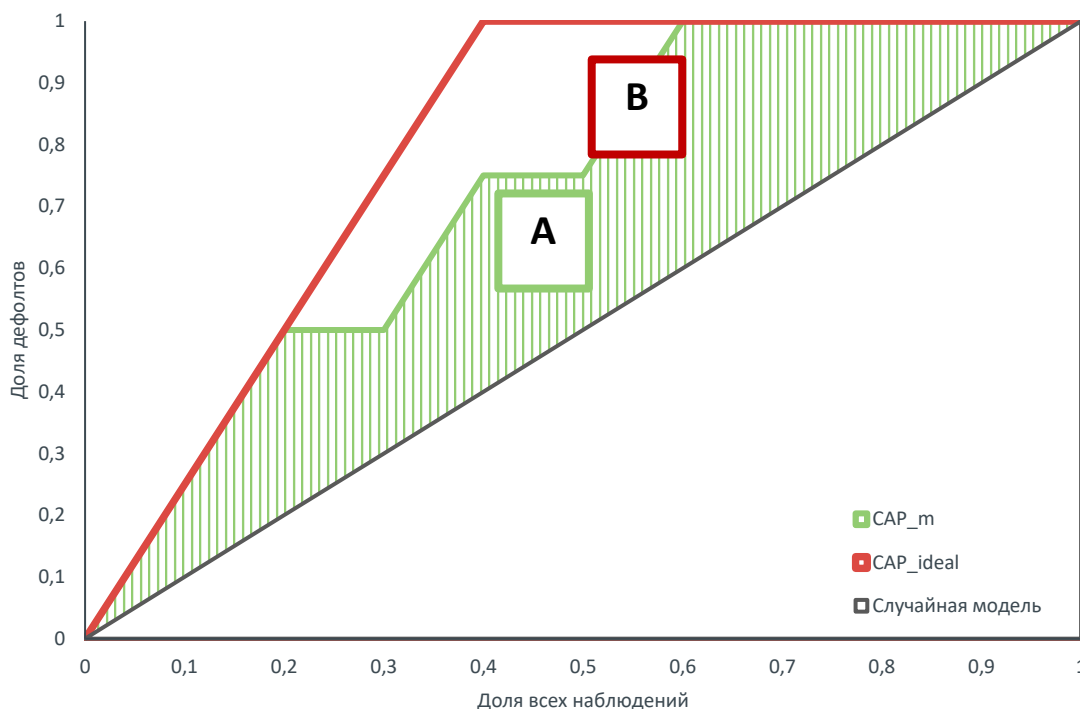
Как и для построения CAP кривой исследуемой модели, для построения CAP кривой идеальной модели используется двойная сортировка исследуемых данных:

- На первом этапе происходит сортировка по целевой переменной от «худшего» значения данной переменной до «лучшего».
- На втором этапе происходит аналогичная сортировка внутри каждой категории первого этапа сортировки по объясняющей переменной (от недефолту к дефолту, либо от «лучшего» рейтинга сторонних КРА к «худшему»).

Дальнейшие шаги построения CAP кривой для идеальной модели аналогичны алгоритму, используемому для построения CAP кривой исследуемой модели.

На Рисунке 3 представлены графики CAP кривых для идеальной, случайной и исследуемой моделей.

РИСУНОК 3. ГРАФИК CAP КРИВЫХ ДЛЯ ИДЕАЛЬНОЙ, СЛУЧАЙНОЙ И ИССЛЕДУЕМОЙ МОДЕЛЕЙ



Источник: АКРА

Для расчета коэффициента AR необходимо найти разделить площадь между исследуемой и случайной моделями (на Рисунке 3 данная область закрашена зелеными чертами) на площадь между идеальной и случайной моделями.

$$AR = \frac{S_A}{S_B}$$

Коэффициент AR является стандартизированным коэффициентом и находится в диапазоне от -1 до 1, где значение 1 соответствует идеальной разделительной или объясняющей способности, значение 0 соответствует отсутствию разделительной или объясняющей способности (случайная модель), а значение -1 соответствует идеальной обратной разделительной или объясняющей способности, то есть модель идеально предсказывает значения с точностью наоборот (дефолты получают статус недефолтов, а недефолты – дефолтов).

Иными словами, выпуклость CAP кривых означает, что условные вероятности дефолта создают убывающую функцию по объясняющей переменной.

2.2. Кривая соотношения доли определенных дефолтных и недефолтных наблюдений (ROC) и коэффициент Gini

Кривая соотношения доли определенных «плохих» и «хороших» наблюдений (ROC) является элементом оценки объясняющей или разделительной способности модели. Она показывает, насколько корректно модель разделяет дефолтные и недефолтные целевые наблюдения.

Целевыми наблюдениями для построения ROC кривой, как правило, являются состояния дефолт/недефолт.

ROC кривая не зависит от совокупной дефолтности портфеля, поэтому она является репрезентативной при различных соотношениях дефолтных и недефолтных наблюдений.

В основе расчета ROC кривой лежит построение матрицы ошибок, которая представляет собой следующую таблицу:

ТАБЛИЦА 9. МАТРИЦЫ ОШИБОК

МАТРИЦА ОШИБОК		ИСТИННОЕ СОСТОЯНИЕ		ИТОГО
		Дефолт (1)	Недефолт (0)	
Предсказание модели	Дефолт (1)	Истинно положительные наблюдения	Ложноположительные наблюдения (Ошибка I рода)	Итого предсказанных дефолтов
	Недефолт (0)	Ложноотрицательные наблюдения (Ошибка II рода)	Истинно отрицательные наблюдения	Итого предсказанных недефолтов
Итого		Итого дефолтов	Итого недефолтов	Итого наблюдений

Источник: АКРА

Для построения ROC кривое для каждого уникального значения объясняющей переменной требуется рассчитать показатели чувствительности (Sensitivity, Hit Rate, True Positive Rate, Recall) и доли ложноположительных классификаций (False Alarm Rate, False Positive Rate, Fall-out).

Показатель чувствительности (Hit Rate, HR) рассчитывается как отношение верно определенных дефолтных наблюдений к совокупному количеству дефолтных наблюдений.

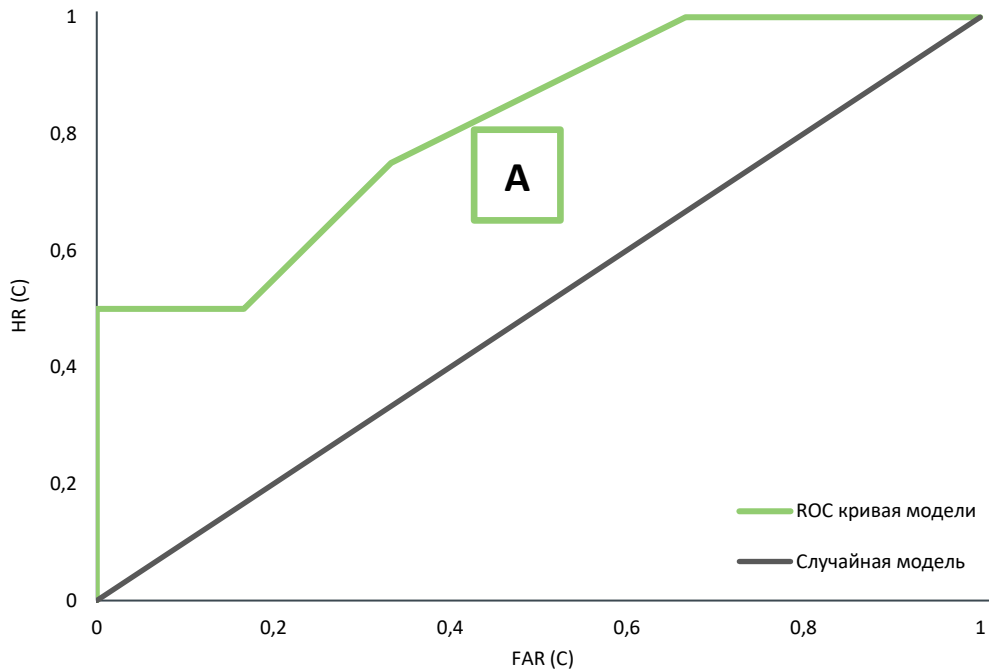
Показатель доли ложноположительных классификаций (False Alarm Rate, FAR) рассчитывается как отношение количества ложноположительных значений к совокупному количеству недефолтных значений.

$$HR(C) = \frac{\text{Количество дефолтов с рейтингом } > C}{\text{Итого дефолтов}}$$

$$FAR(C) = \frac{\text{Количество недефолтов с рейтингом } > C}{\text{Итого недефолтов}}$$

Таким образом, для каждого уникального значения объясняющей переменной, отсортированного от «лучшего» к «худшему» (или наоборот), рассчитываются HR и FAR. Иными словами, каждое уникальное значение объясняющей переменной принимается за уровень разделения дефолтных и недефолтных наблюдений, Рисунок 4.

РИСУНОК 4. ГРАФИКИ ROC КРИВЫХ ДЛЯ СЛУЧАЙНОЙ И ИССЛЕДУЕМОЙ МОДЕЛЕЙ



Источник: АКРА

Коэффициент Джини можно получить из Рисунка 4 аналогично коэффициенту AR из Рисунка 3. Однако поскольку идеальное разделение дефолтных и недефолтных наблюдений на графике ROC совпадало бы с осями абсцисс и ординат (присвоение всем дефолтам самого «плохого» значения объясняющей переменной), то для расчета коэффициента Джини можно применить упрощенную формулу.

$$AUROC = S_A + 0.5$$

$$Gini = 2S_A,$$

где S_A – площадь между ROC-кривой исследуемой модели и ROC-кривой случайной модели.

Площадь S_A может быть посчитана, например, интегралом по контуру ROC-кривой исследуемой модели.

$$S_A = \int_0^1 HR(C) dFAR(C)$$

Коэффициент Джини принимает значения от -1 до 1. Интерпретация данных значений аналогична значениям AR.

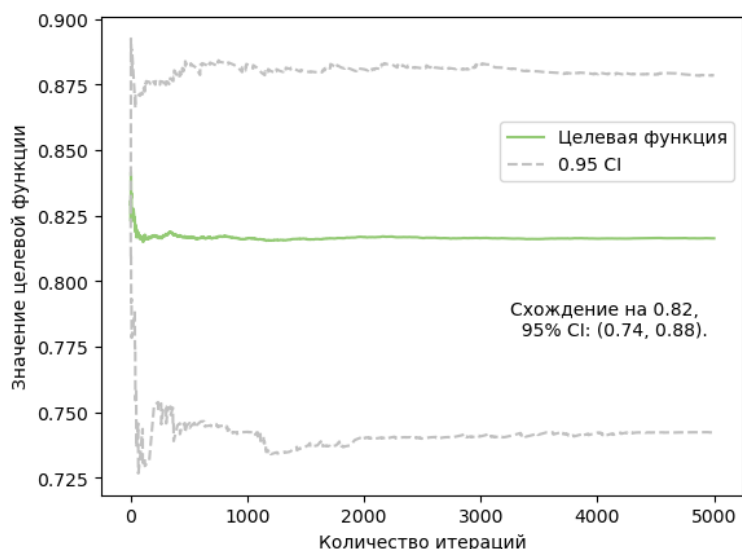
Выпуклость ROC кривых означает, что условные вероятности дефолта создают убывающую функцию по объясняющей переменной.

2.3. Бутстрапированный доверительный интервал

Устойчивость коэффициентов AR, Джини и AUROC может быть проверена путем бутстрэппинга.

Бутстрэппинг заключается в генерации большого числа псевдо-подвыборок, равным по размеру исходной выборке с повторениями. На каждой псевдо-подвыборке рассчитываются коэффициенты AR и Джини. Полученные AR и Джини на всех псевдо-подвыборках формируют соответствующие распределения, из которых можно найти среднее бутстрапированное значение коэффициентов, а также бутстрапированный доверительный интервал для установленного уровня значимости.

РИСУНОК 5. СКОРОСТЬ СХОЖДЕНИЯ БУТСТРАПИРОВАННОЙ ПЕРЕМЕННОЙ



Источник: АКРА

На Рисунке 5 представлен пример визуализации схождения бутстрапированного коэффициента Джини, а также его 95% доверительного интервала.

Бутстрапированный доверительный интервал используется для оценки статистической ошибки оцениваемого показателя – диапазона, в границах которого данный показатель может изменяться на установленном уровне значимости. По умолчанию используется 95% уровень значимости.

В анализе устойчивости коэффициентов AR и Джини особый интерес представляет нижнее значение бутстрапированного интервала. В случае, если данное значение пересекает 0, то соответствующий коэффициент считается неотличимым от нуля на установленном уровне значимости. Иными словами, гипотеза о том, что у объясняющей переменной отсутствует разделительная или объясняющая способность, не отвергается на установленном уровне значимости.

2.4. Статистика Колмогорова-Смирнова (KS)

Статистика Колмогорова-Смирнова используется для проверки предсказательной способности модели путем измерения максимальной разницы между распределением совокупного количества дефолтных клиентов и совокупного количества недефолтных клиентов в выборке. Самый большой размах между двумя данными распределениями представляет значение KS.

Требования к данным

Для расчета статистики Колмогорова-Смирнова необходима репрезентативная выборка хороших и плохих клиентов со значением оценок/рейтинговых уровней/рейтинговых категорий и флаг дефолта.

Формула для расчета

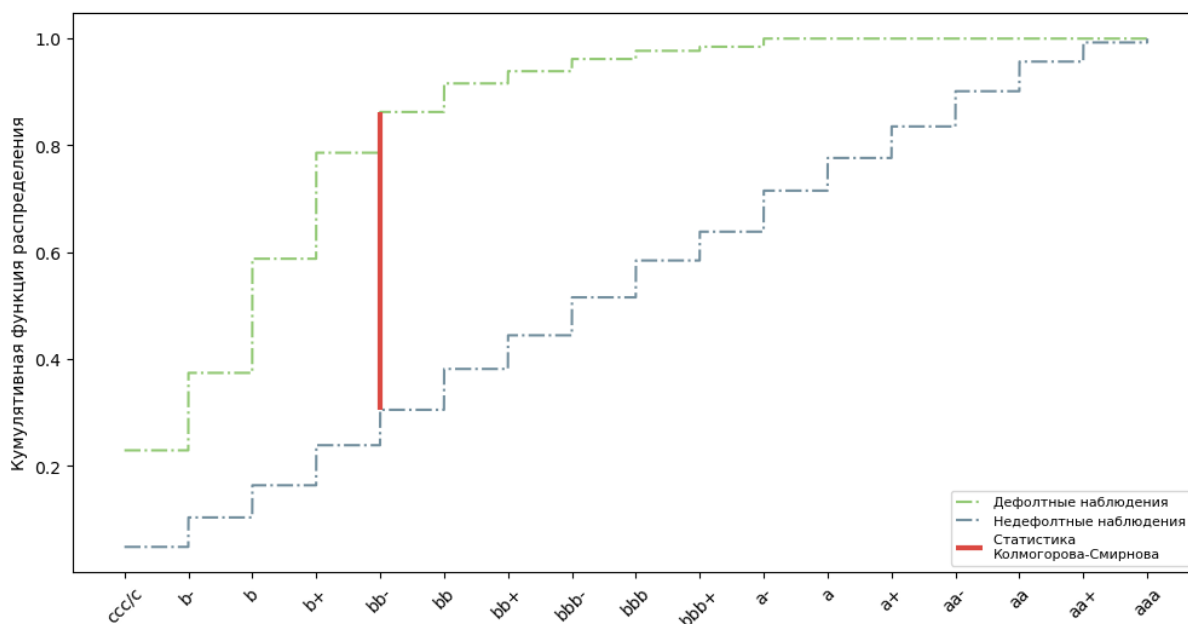
Два распределения изображаются с учетом того, что по оси абсцисс располагаются оценки/рейтинговые уровни/рейтинговые категории, отсортированные от «худшего» к «лучшему». Т. к. значения кумулятивных распределений изменяются только в новых точках данных, то расчет статистики KS может быть ограничен сравнением двух распределений в этих точках.

$$KS_{d,n} = \max_i |F_i^d - F_i^n|,$$

где d – совокупное количество дефолтных наблюдений в выборке, n – совокупное количество недефолтных наблюдений в выборке, F_i^d – кумулятивная функция распределения дефолтных или недефолтных наблюдений по целевой переменной, i – уникальные упорядоченные (от «худшего» к лучшему) уровни значений целевой переменной.

Диаграмма «рыбий глаз» широко используется в качестве графического подхода к иллюстрации статистики KS, Рисунок 6.

РИСУНОК 6. ДИАГРАММА «РЫБИЙ ГЛАЗ» ДЛЯ ИЛЛЮСТРАЦИИ СТАТИСТИКИ KS



Источник: АКРА

Статистика KS может быть прочитана как максимальная разница в направлении оси ординат между двумя кривыми.

Диаграмма «рыбий глаз» предоставляет информацию о том, где функция распределения хороших клиентов находится дальше всего от распределения плохих клиентов, а статистика KS количественно выражает данное различие.

Проверка критерия Колмогорова-Смирнова, свидетельствующая о различии в распределениях дефолтных и недефолтных объектов наблюдений (гипотеза об отсутствии различия в указанных распределениях отклоняется при превышении фактически наблюдаемого значения разницы между двумя распределениями над величиной ее порогового значения).

Пороговое значение статистики рассчитывается как:

$$KS_{d,n}^{crit} = \sqrt{-\ln\left(\frac{\alpha}{2}\right) \times \frac{d+n}{2dn}},$$

где d – совокупное количество дефолтных наблюдений в выборке, n – совокупное количество недефолтных наблюдений в выборке, α – уровень значимости.

Если $KS_{d,n} > KS_{d,n}^{crit}$, то нулевая гипотеза об отсутствии различия в распределениях дефолтных и недефолтных наблюдениях отклоняется.

2.5. Тест Somers' D

Тест Somers' D совпадает с коэффициентом Джини в том случае, если тест выполняется для оценки согласованности между рейтинговыми категориями/рейтинговыми уровнями и бинарным результатом (а именно, «дефолт» и «не дефолт»). Также данная статистика может быть использована для моделей, предсказывающих небинарную переменную (например, внешние рейтинги, экспертные рейтинги/экспертное ранжирование и т.д.).

Статистика Somers' D дает понимание степени согласованности между наблюдаемыми фактами дефолта и кредитными рейтингами, присвоенными согласно рейтинговой модели. Высокая корреляция демонстрирует соответствие наблюдаемых фактов дефолта (и др.) и присвоенных рейтингов. Некоторые расхождения между ними могут быть приписаны систематическим ошибкам калибровки.

Поскольку статистика Somers' D является точечной оценкой, для нее можно рассчитать стандартную ошибку и доверительный интервал.

Требования к данным

Для расчета статистики необходима репрезентативная выборка клиентов с рассчитанными с помощью модели оценками/финальными рейтингами, а также факты дефолта/внешние рейтинги/экспертные оценки и т.п.

Формула для расчета

Статистика Somers' D и ее стандартная ошибка могут быть рассчитаны следующим образом:

$$SD = \frac{P - Q}{W_C}$$

$$\hat{\sigma}_{SD} = \frac{2}{W_C^2} \sqrt{\sum_{i,j} N_{ij} * (W * (A_{ij} - D_{ij}) - (P - Q) * (N - N_{\square j}))^2}, \text{ где}$$

$$W_C = N^2 - \sum_j N_{\square j}^2$$

$$P = \sum_{i,j} N_{ij} * A_{ij}$$

$$Q = \sum_{i,j} N_{ij} * D_{ij}$$

$$A_{ij} = \sum_{k>i,l>j} N_{kl} + \sum_{k<i,l<j} N_{kl}$$

N_{ij} - количество наблюдений для рейтинговой категории i , соответствующих экспертной оценке / внешнему рейтингу / теневому рейтингу категории j .

Статистика Somers' D измеряет способность ранжирования заемщиков модели. Значение статистики находится в диапазоне от 0 до 1.

3. Подходы для оценки предсказательной силы рейтинговой модели

Для оценки предсказательной силы модели Методологической группой АКРА был разработан синтетический подход на основе биномиального распределения и бутстрэппинга (binomial distribution bootstrapping — BDB). Метод основан на прямой интерпретации определения рейтинговой кредитной шкалы АКРА. Биномиальный тест, являющийся ядром BDB, рекомендован ESMA для использования КРА, что обусловило разработку BDB с учетом часто встречающейся ограниченности данных.

Метод удовлетворяет следующему характеру данных:

- 1) Начальная выборка получена из генеральной совокупности способом, обеспечивающим ее репрезентативность (размер необходимой начальной выборки определен отдельно).
- 2) В рамках метода отсутствует необходимость в предположениях относительно характера функций распределения входных данных.
- 3) Отсутствует необходимость в определении подразумеваемых вероятностей дефолта по категориям рейтинговой оценки, используются фактически наблюдаемые частоты.

По определению применение Рейтинговой методологии ко множеству объектов рейтингования должно привести к их распределению по рейтинговой шкале таким образом, что вероятность

дефолта монотонно возрастает от высших рейтинговых категория / ступеней шкалы к низшим, т. е. выполняется неравенство

$$PD_{AAA} \leq PD_{AA} \leq \dots \leq PD_{CCC-C} \quad (*)$$

где PD_i – наблюдаемая частота дефолта в i -й рейтинговой категории / ступени.

Рейтинговая методология по определению не является однозначным способом расчета оценки PD_i , а призвана обеспечить сравнительное предсказание соответствующих уровней дефолтности.

При этом возможен апостериорный ориентировочный расчет матриц дефолтности. Необходимо отметить, что для получения достоверных оценок элементов матриц дефолтности необходим существенный объем статистики — хотя бы 200–300 объектов рейтингования на ступень⁷. При этом сочетание достоверности и устойчивости во времени требует еще большего объема выборки.

С учетом необходимости выполнения условия (*) объекты рейтингования из рассматриваемой выборки внутри каждой рейтинговой категории преобразуются в биномиальную последовательность, где 0 соответствует отсутствию события дефолта, а 1 – наличию события дефолта.

При этом для каждой рейтинговой категории/ступени рассчитывается наблюдаемая частота дефолтов:

$$\widehat{PD}_i = \frac{N_{d_i}}{N_{T_i}}$$

Где N_{d_i} – число дефолтов в рамках i -й рейтинговой категории/ступени, N_{T_i} – общее число объектов рейтингования в рамках i -й рейтинговой категории/ступени.

Как было показано выше, интервальная достоверная оценка вероятности дефолта невозможна в связи с необходимостью наличия на этапе построения модели огромной выборки.

С учетом этого оценивается вероятность, с которой выполняется неравенство (*), которое является определением рейтинговой шкалы, используемой АКРА.

При ограниченности выборки (менее 200 наблюдений), для оценки вероятности выполнения неравенства (*) используется метод бутстрэппинга, т. е. из рассматриваемой выборки объектов рейтингования строится n случайных выборок с числом объектов, равным числу объектов в исходной выборке (допускаются повторы объектов), что является стандартным способом. Число итераций для примера может быть выбрано, например, 100 с учетом бутстрэппинга второго уровня (см. ниже). Для каждой из полученных выборок определяется, выполняется ли неравенство (*). На основе полученных результатов получается величина, имеющую биномиальное распределение (1 – выполняется, 0 – не выполняется)⁸.

$$P_M = \frac{\sum b}{T}$$

Где $\sum b$ – сумма исходов, T – всего исходов. Следует отметить, что бутстрэповское смещение для биномиального распределения отсутствует.

С целью определения доверительного интервала величины P_M проводится бутстрэппинг второго уровня с числом итераций, например 500.

⁷ Если рассматривать объекты рейтингования внутри каждой рейтинговой ступени как биномиальную последовательность и поставить задачу определения доверительного интервала параметра p с 95%-й вероятностью, то, например, для случая рейтинговой шкалы из 17 ступеней доверительный интервал не должен в общем случае (если положить интервалы между ступенями равными) превысить 5,8% (100/17).

⁸ По сути метод является модифицированным методом Монте-Карло, при этом генерируемые выборки распределены равномерно.

Наблюдаемая вероятность классификации (p), обеспечивающей выполнение неравенства (*), полученная в рамках бутстрэппинга, является коэффициентом детерминации рейтинговой модели (т. н. count R-Squared).

4. Подходы для оценки стабильности модели и ее факторов

Проверка качества стабильности рейтинговой модели должна гарантировать, что с течением времени модель будет работать достаточно точно. Два основных аспекта, которые необходимо проверить:

- Изменение дискриминационной способности модели в соответствии с различными временными горизонтами.
- Изменение общих условий для применения рейтинговой модели и их влияние на отдельные параметры модели и результаты модели.

Рейтинговые модели должны быть устойчивыми к изменениям сроков кредитов и изменениям общих условий по рейтинговой модели.

4.1. Анализ миграции

Поведение рейтинговой модели во времени может быть проверено при рассмотрении миграции клиентов в различных рейтинговых категориях/степенях. Данные миграции могут быть представлены при использовании матрицы миграций на основе репрезентативной выборки. Для анализа миграции могут быть использованы различные временные горизонты. Итоговые матрицы могут сравниваться в различных периодах времени, т. е. будут предоставлены временные ряды матриц миграции.

Существует несколько типов информации, которая может быть получена из матриц миграции:

- Концентрация в матрице по диагонали, т. е. часть портфеля, которая не изменяет его рейтинг как для отдельных рейтинговых категорий/уровней, так и для всего портфеля.
- Распределение миграций, т. е. процент миграций для лучшей и худшей рейтинговой категории/ступени. Если существуют только миграции в соседние категории/уровни, то ненулевые данные будут находиться только очень близко к диагонали матрицы миграции. Если шаги миграции больше, то матрица также будет содержать ненулевые элементы, находящиеся дальше от диагонали.
- Если доступны временные ряды матриц миграции, то сравнение матриц может выявить тренд рейтинговой системы, например, снижение качества рейтинга.
- Значения категорий рейтингов, мигрировавших в дефолтные категории и их количество.
- Доля рейтингового портфеля, изменившая рейтинги на определенное количество рейтинговых ступеней и более.

Пример матриц миграции за различные года показан в Таблице 10, где предполагается, что существует 17 рейтинговых ступеней для хороших клиентов.

ТАБЛИЦА 10. МАТРИЦА МИГРАЦИЙ

	AAA	AA+	AA	AA-	A+	A	A-	BBB+	BBB	BBB-	BB+	BB	BB-	B+	B	B-	CCC/C	D
AAA	84	7	4	2	2	1												
AA+	5	82	7	3	2	1												
AA	1	3	83	9	2	1	1											
AA-		1	6	79	9	3	2											
A+		1	1	5	80	11	2											
A			1	2	6	75	13	3										
A-			1	1	2	8	73	14	1									
BBB+					3	7	76	12	1	1								
BBB					1	1	8	71	13	3	1	1						1
BBB-							1	9	72	12	3	2						1
BB+							1	2	8	70	11	2	1	1	1	1	1	2
BB							1	2	2	10	68	7	2	2	2	2	1	3
BB-								1	2	4	8	64	9	4	2	2	2	4
B+										1	1	7	65	12	6	3	5	
B											1	2	8	59	15	6	9	
B-												1	3	10	51	17	18	
CCC/C														2	5	12	44	37

В таблице значения указаны в процентах.
Источник: АКРА

Матрица миграций может быть представлена как в долях от каждой рейтинговой категории/ступени, так и в абсолютном значении количества изменившихся рейтингов/степеней.

Поскольку одиночная матрица миграции не дает много информации о поведении рейтинговой модели, анализ миграции может показать изменения в поведении модели только путем сравнения матриц миграции для различных интервалов времени. Данное поведение миграции затем можно сравнить с макроэкономическими условиями, и таким образом можно определить непредусмотренное поведение модели, например, миграция в худшие рейтинговые категории в период экономического роста.

Обычно для построения матрицы миграции используется временные горизонты в 1-3 года. Однако, для более детального анализа поведения модели, матрицы миграции могут быть построены на различных временных горизонтах и сопоставлены между собой.

4.2. Индекс стабильности PSI (Population Stability Index)

Индекс стабильности популяции оценивает степень изменений в выборке валидации по сравнению с выборкой разработки.

Требования к данным

Для характеристического анализа необходима репрезентативная выборка по популяции за период валидации, а также референтный период – выборка разработки.

Индекс стабильности популяции может также быть рассчитанным на основе данных одной из выборок во времени на определенном горизонте (желательно, не менее трех календарных лет).

Расчетная формула

Индекс стабильности популяции (PSI) рассчитывается следующим образом:

$$PSI = \sum_{i=1}^k (VS_i\% - DS_i\%) * \ln \left(\frac{VS_i\%}{DS_i\%} \right),$$

где k – количество рейтинговых категорий (степеней), VS_i – доля (%) наблюдений выборки валидации (Validation sample), относящаяся к i -ой рейтинговой категории (ступени), DS_i – доля (%) наблюдений выборки разработки (Development sample), относящаяся к i -ой рейтинговой категории (ступени).

В случае расчета индекса стабильности популяции на временном горизонте, VS_i – доля (%) наблюдений выборки, относящаяся к i -ой рейтинговой категории (ступени) для миграций через (в) определенный горизонт, DS_i – доля (%) наблюдений выборки, относящаяся к i -ой рейтинговой категории (ступени) для миграций из исходного периода на определенном горизонте.

В качестве валидационной выборки и выборки разработки может выступать одна и та же выборка по состоянию на разные даты.

Данный показатель может использоваться не только для оценки стабильности работы модели, а также в рамках более глубоко анализа, например, для оценки стабильности значений факторов модели.

4.3. Ретроспективный анализ влияния изменений методологии

При проверке качества рейтинговой модели обычно проводится ретроспективный анализ влияния изменений Методологии на кредитные рейтинги, присвоенные АКРА, за период не менее трех последних календарных лет, предшествующих дате анализа. Данный анализ включает в себя выборочное сравнение рейтингов по определенному перечню компаний и/или анализ общего портфеля АКРА на основе матрицы соответствия (см. п. 4.1 настоящего Приложения).

4.4. Парный анализ корреляции факторов модели

При разработке рейтинговой модели обычно проводится тестирование большого количества потенциальных факторов риска, и затем для построения модели выбирается уже ограниченное их количество. У данных факторов риска должна быть достаточно низкая корреляция, иначе они совсем не будут добавлять дискриминационную способность модели.

В рамках проверки качества Методологии также необходимо проверять корреляцию факторов риска и ее изменение, чтобы гарантировать, что они еще не сильно коррелируют.

Существует исключение из общего правила о том, что сильная корреляция между факторами в рейтинговой модели не желательна. Это исключение касается следующей ситуации: предположим, что при проведении однофакторного анализа был идентифицирован очень сильный фактор риска, у которого будет очень высокий вес в финальной модели из-за его способности разделять хороших и плохих клиентов. Это делает модель сильно зависимой от доступности информации, связанной с данным фактором риска. Если можно ожидать, что данный фактор риска будет доступен не всегда, то единственной возможностью избежать значительного снижения способности модели к ранжированию в случае недоступности информации является ввод в модель другого фактора, имеющего высокую корреляцию с первым, и распределение веса одного фактора на два этих фактора риска.

Данный пример показывает, что прежде, чем принимать решение, основанное на результатах анализа корреляции, необходимо проконсультировать документацию по разработке относительно вопроса получения информации для выбора факторов риска.

Требования к данным

Выборка для проверки качества Методологии должна содержать достаточно большую и репрезентативную выборку из всех факторов риска, чтобы позволить рассчитывать матрицу корреляции между всеми факторами риска модели.

Расчетная формула

Пусть k – количество факторов риска в модели, а n размер выборки. Матрица корреляции считается следующим образом:

$$c_{i,j} = \frac{1}{n-1} \frac{\sum_{l=1}^n (s_{i,l} - \mu_i)(s_{j,l} - \mu_j)}{\sigma_i \cdot \sigma_j},$$

где $c_{i,j} = c_{j,i}$ для $i \neq j$ – выборочная корреляция между факторами риска i и j , μ_i и σ_i – математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение фактора риска i , а $s_{i,l}$ – значение оценки фактора риска i для набора данных l .

4.5. Ранговый анализ корреляции факторов модели

Дополнением к тесту парных корреляций может служить тест ранговых корреляций. Данный непараметрический метод предполагает упорядочивание значений исследуемых показателей (от меньшего к большему), присвоение им упорядоченных значений (от 1 до номера последнего по списку) и оценку корреляции уже упорядоченных значений.

$$\rho_{i,j} = 1 - 6 \times \frac{\sum_{k=1}^n d_k^2}{n(n^2 - 1)},$$

где $\rho_{i,j}$ – коэффициент ранговой корреляции между факторами риска i и j , d_k – разница рангов между переменными i и j на позиции k , n – количество наблюдений.

Как и обычный коэффициент корреляции Пирсона, коэффициент ранговой корреляции изменяется в диапазоне от -1 до 1, и интерпретируются схожим к коэффициенту корреляции Пирсона образом.

Ранговая корреляция менее чувствительна к экстремальным значениям в данных ввиду того, что в расчет корреляции идет не само экстремальное значение, а его порядковый номер.

4.6. Показатель VIF (Variance Inflation Factor)

Показатель VIF представляет собой индекс, который измеряет насколько дисперсия (квадрат стандартного отклонения) оцениваемой регрессии увеличивается за счет наличия коллинеарности факторов модели.

Расчетная формула:

Пусть X_1, X_2, \dots, X_n — это факторы рейтинговой модели, тогда для каждой из объясняющих переменных модели строится линейная регрессионная модель относительно других объясняющих переменных:

$$X_1 = \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \dots + \alpha_n X_n + c_0 + e,$$

где $\alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ — коэффициенты линейной регрессионной модели,

c_0 — константа,

e — ошибка.

Для фактора X_1 показатель VIF рассчитывается по формуле:

$$VIF_{X_1} = \frac{1}{1 - R_{X_1}^2},$$

где $R_{X_1}^2$ — коэффициент детерминации уравнения регрессии.

4.7. Общий коэффициент мультиколлинеарности (число обусловленности)

Общий коэффициент мультиколлинеарности (далее – ОКМ) отражает степень чувствительности решения стандартного линейного матричного уравнения к изменению вектора свободных членов. ОКМ рассчитывается как квадратный корень отношения максимального и минимального собственного значения матрицы.

По умолчанию ОКМ рассчитывается для матрицы парных корреляций (см. п. 4.4 настоящего Приложения) переменных верхнего уровня модели, которые непосредственно влияют на совокупный скоринговый балл или итоговый кредитный рейтинг (обычно это блоки или факторы модели).

$$k = \sqrt{\frac{\max(\lambda)}{\min(\lambda)}},$$

где k – общий коэффициент мультиколлинеарности модели, λ – вектор собственных значений матрицы парных корреляций.

5. Подходы для оценки калибровки рейтинговой модели

Калибровка рейтинговой модели обеспечивает соответствие присваиваемых индикативных рейтингов бенчмаркам, которые определяются Ответственным работником.

5.1. Соответствие внешним бенчмаркам

Для определения степени соответствия индикативных рейтингов бенчмаркам строится матрица соответствия. Матрица соответствия представляет собой таблицу, где по вертикали определяются значения бенчмарков, а по горизонтали – категории индикативного рейтинга. В каждой ячейке данной матрицы представлено число пересечений между категориями индикативного рейтинга и внешними бенчмарками.

В Таблице 11 представлен пример матрицы соответствия. Данная таблица представляет собой двумерное распределение объектов рейтингования по внешним бенчмаркам и присвоенным индикативным рейтингам.

ТАБЛИЦА 11. МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ

		РЕЙТИНГИ СТОРОННИХ КРА																		
		AAA	AA+	AA	AA-	A+	A	A-	BBB+	BBB	BBB-	BB+	BB	BB-	B+	B	B-	CCC/C	D	
Рейтинги АКРА	AAA	105	6	4	2	2	1													
	AA+	7	91	2	3	2	1													
	AA	1	3	71	6	2	1	1												
	AA-		1	10	49	8	3	2												
	A+		1	1	9	68	7	2												
	A			1	2	8	79	15	3											
	A-			1	1	2	6	71	13	1										
	BBB+					3	3	67	17	1	1									
	BBB					1	1	8	74	15	3	1	1							
	BBB-							1	5	46	15	3	2							
	BB+								1	2	3	50	8	2	1	1	1	1	1	1
	BB								1	2	2	10	64	12	2	2	2	2	1	1
	BB-									1	2	4	6	69	13	4	2	2	2	2
	B+										1	1	3	90	11	6	3	3	4	4
	B											1	2	7	66	10	6	6	8	8
	B-												1	3	12	44	14	14	21	21
	CCC/C															2	4	10	15	65

Источник: АКРА

На основе Таблицы 11 могут быть рассчитаны среднее отклонение (mean error, ME), его стандартное отклонение, среднее абсолютное отклонение (mean absolute error, MAE), среднеквадратическое отклонение (mean square error, MSE), а также уровень распыления (Discrepancy rate), который равен доле наблюдений, для которых индикативный рейтинг отклоняется от бенчмарков более, чем на 3 ступени.

5.2. Соответствие внутренним бенчмаркам

Помимо соответствия внешним бенчмаркам в рамках анализа калибровки модели проводится исследование калибровки на основе внутренних бенчмарков.

На первом этапе данного анализа проводится тест Хосмера-Лемешева (хи-квадрат тест), который проверяет соответствие наблюдаемой дефолтности в каждой рейтинговой категориям некоторым эталонным значениям.

На втором этапе проводится биномиальный тест для каждой рейтинговой категории (уровней кредитного рейтинга, включенных в категории).

Тест Хосмера-Лемешева является более жестким критерием калибровки, чем биномиальный тест. Данный тест проверяет гипотезу, что наблюдаемые вероятности дефолта соответствуют эталонным.

Для данного теста предполагается χ^2 распределение с количеством степеней свободы, равным количеству рейтинговых категорий плюс один. Критическое значение для данного теста рассчитывается по следующей формуле:

$$\chi_{crit}^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(n_i p_i - \theta_i)^2}{n_i p_i (1 - p_i)} \sim \chi_{N+1}^2$$

где n_i – количество наблюдений в рейтинговой категории i , p_i – эталонная вероятность дефолта для рейтинговой категории i , θ_i – количество наблюдаемых дефолтов в рейтинговой категории i , N – количество рейтинговых категорий i .

$$pValue = 1 - F(\chi_{crit}^2, N + 1)$$

где $F(\cdot)$ – функция распределения (cumulative density function) хи-квадрат распределения с $N + 1$ степенями свободы.

Чем ближе $pValue$ к 1, тем с большей вероятностью отвергается альтернативная гипотеза, что наблюдаемые вероятности дефолта не соответствуют эталонным значениям.

Биномиальный тест заключается в нахождении доверительных интервалов эталонных вероятностей дефолтов для каждого уровня кредитного рейтинга. Доверительные интервалы рассчитываются как отношение числа испытаний Бернулли к количеству наблюдений в определенном уровне кредитного рейтинга, где вероятность успеха равна эталонной вероятности дефолта для данного уровня кредитного рейтинга, количество испытаний равно количеству наблюдений в определенном уровне кредитного рейтинга и задан уровень значимости, Рисунок 7. По умолчанию используется 95% уровень значимости.

РИСУНОК 7. БИНОМИАЛЬНЫЙ ТЕСТ



В настоящем примере биномиальный тест посчитан для рейтинговых категорий в иллюстративных целях.

Источник: АКРА

6. Дополнительные метрики оценки работы рейтинговой модели

Для более полного анализа работы и качества рейтинговой модели дополнительно могут использоваться любые релевантные метрики⁹, в том числе:

6.1. Индекс наибольшей концентрации

Индекс наибольшей концентрации дает информацию о распределении выборки посредством изучения рейтинговой категории с наиболее высоким количеством объектов.

Требования к данным:

Каждый объект выборки должен относиться к одной из категорий (степеней) соответствующей рейтинговой шкалы.

Расчетная формула:

Пусть k – количество рейтинговых категорий/уровней, а $\alpha_i, i=1, \dots, k$ – распределение выборки по рейтинговым категориям/уровням, т. е. $\alpha_i \geq 0 (i=1, \dots, k)$ и $\sum_{i=1}^k \alpha_i = 1$. Тогда индекс наибольшей концентрации определяется следующим образом:

$$HC = \max_{i=1, \dots, k} (\alpha_i).$$

6.2. Индекс Херфиндаля-Хиршмана

Индекс Херфиндаля-Хиршмана измеряет концентрацию выборки по рейтинговым категориям (степеням). Высокие значения указывают на наличие преобладающего сегмента, в то время как значения, близкие к нулю, указывают на равномерное распределение между рейтинговыми категориями/уровнями.

Требования к данным:

Каждый объект выборки должен относиться к одной из категорий (степеней) соответствующей рейтинговой шкалы.

Расчетная формула:

Пусть k – количество рейтинговых категорий/уровней, а $\alpha_i, i=1, \dots, k$ – распределение выборки по рейтинговым категориям/уровням, т. е. $\alpha_i \geq 0 (i=1, \dots, k)$ и $\sum_{i=1}^k \alpha_i = 1$. Тогда индекс Херфиндаля-Хиршмана определяется следующим образом:

$$HHI = \sum_{i=1}^k \alpha_i^2.$$

Область возможных значений для ННН зависит от количества рейтинговых категорий/уровней. Верхняя граница ННН всегда равна 1, и это возможно, если вся выборка сконцентрирована в одном рейтинговом классе. Минимальное значение получается при равном распределении по всем рейтинговым категориям/уровням, что приводит к значению – 1/k.

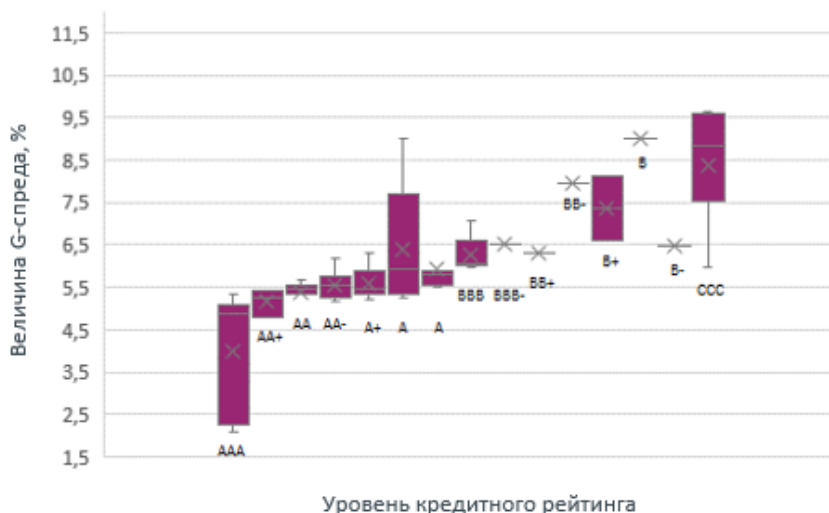
⁹ При возможности их расчета на данных рассматриваемых выборок.

6.3. Оценка премий за кредитный риск, включенных в доходности торгуемых облигаций Рейтингуемых Лиц

В рамках данного этапа оценивается наличие тенденции к увеличению премии за кредитный риск, включенной в доходность торгуемых облигаций объектов рейтингования, отранжированных от лучшего к худшему кредитному рейтингу.

Премия за кредитный риск оценивается на основании величины спреда к кривой бескупонной доходности по облигациям Российской Федерации по отдельным выпускам торгуемых облигаций объекта рейтингования. Дополнительно в качестве численной метрики может выступать ранговая корреляция между присвоенными рейтингами и величиной спредов соответственно, Рисунок 8.

РИСУНОК 8. G-СПРЕДЫ ДЛЯ ТОРГУЕМЫХ ОБЛИГАЦИЙ ОБЪЕКТОВ ВЫБОРКИ В РАЗРЕЗЕ КРЕДИТНЫХ РЕЙТИНГОВ АКРА



Источник: АКРА

(С) 2025

Аналитическое Кредитное Рейтинговое Агентство (Акционерное общество), АКРА (АО)
Москва, Большой Гнездиновский пер., д. 1, стр. 2
www.acra-ratings.ru

Аналитическое Кредитное Рейтинговое Агентство (АКРА) создано в 2015 году. Акционерами АКРА являются 27 крупнейших компаний России, представляющие финансовый и корпоративный сектора, а уставный капитал составляет более 3 млрд руб. Основная задача АКРА — предоставление качественного рейтингового продукта пользователям российского рейтингового рынка. Методологии и внутренние документы АКРА разрабатываются в соответствии с требованиями российского законодательства и с учетом лучших мировых практик в рейтинговой деятельности.

Представленная информация, включая, помимо прочего, кредитные и некредитные рейтинги, факторы рейтинговой оценки, подробные результаты кредитного анализа, методологии, модели, прогнозы, аналитические обзоры и материалы и иную информацию, размещенную на сайте АКРА (далее — Информация), а также программное обеспечение сайта и иные приложения, предназначены для использования исключительно в ознакомительных целях. Настоящая Информация не может модифицироваться, воспроизводиться, распространяться любым способом и в любой форме ни полностью, ни частично в рекламных материалах, в рамках мероприятий по связям с общественностью, в сводках новостей, в коммерческих материалах или отчетах без предварительного письменного согласия со стороны АКРА и ссылки на источник. Использование Информации в нарушение указанных требований и в незаконных целях запрещено.

Кредитные рейтинги АКРА отражают мнение АКРА относительно способности рейтингуемого лица исполнять принятые на себя финансовые обязательства или относительно кредитного риска отдельных финансовых обязательств и инструментов рейтингуемого лица на момент опубликования соответствующей Информации.

Некредитные рейтинги АКРА отражают мнение АКРА о некоторых некредитных рисках, принимаемых на себя заинтересованными лицами при взаимодействии с рейтингуемым лицом.

Присваиваемые кредитные и некредитные рейтинги отражают всю относящуюся к рейтингуемому лицу и находящуюся в распоряжении АКРА существенную информацию (включая информацию, полученную от третьих лиц), качество и достоверность которой АКРА сочло надлежащими. АКРА не несет ответственности за достоверность информации, предоставленной клиентами или связанными третьими сторонами. АКРА не осуществляет аудита или иной проверки представленных данных и не несет ответственности за их точность и полноту. АКРА проводит рейтинговый анализ представленной клиентами информации с использованием собственных методологий. Тексты утвержденных методологий доступны на сайте АКРА по адресу: www.acra-ratings.ru/criteria.

Единственным источником, отражающим актуальную Информацию, в том числе о кредитных и некредитных рейтингах, присваиваемых АКРА, является официальный интернет-сайт АКРА — www.acra-ratings.ru. Информация представляется на условии «как есть».

Информация должна рассматриваться пользователями исключительно как мнение АКРА и не является советом, рекомендацией, предложением покупать, держать или продавать ценные бумаги или любые финансовые инструменты, офертой или рекламой.

АКРА, его работники, а также аффилированные с АКРА лица (далее — Стороны АКРА) не предоставляют никакой выраженной в какой-либо форме или каким-либо образом непосредственной или подразумеваемой гарантии в отношении точности, своевременности, полноты или пригодности Информации для принятия инвестиционных или каких-либо иных решений. АКРА не выполняет функции фидуциария, аудитора, инвестиционного или финансового консультанта. Информация должна расцениваться исключительно как один из факторов, влияющих на инвестиционное или иное бизнес-решение, принимаемое любым лицом, использующим ее. Каждому из таких лиц необходимо провести собственное исследование и дать собственную оценку участнику финансового рынка, а также эмитенту и его долговым обязательствам, которые могут рассматриваться в качестве объекта покупки, продажи или владения. Пользователи Информации должны принимать решения самостоятельно, привлекая собственных независимых консультантов, если сочтут это необходимым.

Стороны АКРА не несут ответственности за любые действия, совершенные пользователями на основе данной Информации. Стороны АКРА ни при каких обстоятельствах не несут ответственности за любые прямые, косвенные или случайные убытки и издержки, возникшие у пользователей в связи с интерпретациями, выводами, рекомендациями и иными действиями третьих лиц, прямо или косвенно связанными с такой информацией.

Информация, предоставляемая АКРА, актуальна на дату подготовки и опубликования материалов и может изменяться АКРА в дальнейшем. АКРА не обязано обновлять, изменять, дополнять Информацию или уведомлять кого-либо об этом, если это не было зафиксировано отдельно в письменном соглашении или не требуется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

АКРА не оказывает консультационных услуг. АКРА может оказывать дополнительные услуги, если это не создает конфликта интересов с рейтинговой деятельностью.

АКРА и его работники предпринимают все разумные меры для защиты всей имеющейся в их распоряжении конфиденциальной и/или иной существенной непубличной информации от мошеннических действий, кражи, неправомерного использования или непреднамеренного раскрытия. АКРА обеспечивает защиту конфиденциальной информации, полученной в процессе деятельности, в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации.