

«Программа поддержки принятия решений по правовым рискам концессионных и ГЧП-проектов»

Руководство пользователя

1. Введение

1.1. Назначение

Программа для ЭВМ «Программа поддержки принятия решений по правовым рискам концессионных и ГЧП-проектов» реализует алгоритм количественной оценки правовых рисков строительного проекта на инвестиционной стадии его реализации и является средством поддержки принятия решений. Область применения – мониторинг проектов, реализуемых на основании концессионных соглашений (Федеральный закон от 21 июля 2005 г. № 115-ФЗ) и соглашений о государственно-частном, муниципально-частном партнёрстве (Федеральный закон от 13 июля 2015 г. № 224-ФЗ), публичной стороной соглашения либо финансирующей организацией.

Программа допускает две конфигурации справочников одной и той же модели: конфигурация концедента (59 показателей, 6 групп риска, 4 фазы, 7 каскадных цепочек, 31 мероприятие регламента) и конфигурация кредитора (50 показателей, 8 групп риска, 4 фазы, 7 каскадных цепочек, 32 мероприятия). Состав показателей и весов задаётся справочниками и изменяется без правки кода. *Для наглядности в программе представлены синтетические данные.*

В части расчёта программа является диагностической. Индекс измеряет долю правового риска, реализовавшегося к отчётной дате, и не содержит вероятностного прогноза наступления событий в будущих периодах. Значения индекса сопоставимы в пределах одного проекта и одной редакции справочников. В части поручений программа выполняет справочную и учётную функцию. По достигнутому уровню индекса или каскадной цепочки она приводит перечень действий, предусмотренных внутренними регламентами и условиями соглашения, с правовым основанием, сроком и видом документа-результата, и отражает журнал их фактического исполнения. Журнал ведёт оператор.

Программа не инициирует поручения, не рассылает их исполнителям, не согласует и не исполняет: она фиксирует основание для действия и регистрирует результат. Статус исполнения устанавливает ответственное лицо; автоматически определяется единственный признак – истечение планового срока, который выводится сопоставлением плановой даты с датой формирования отчёта и отображается как «ПРОСРОЧЕНО». Управленческого решения система не принимает и ответственности за исполнение не несёт.

1.2. Архитектура

Программа состоит из пяти модулей на языке Python и файла запуска для Linux. Взаимодействие между модулями выполняется через файлы: книгу модели формата XLSX,

каталог витрин. Взаимодействие с внешними сетевыми ресурсами отсутствует, программа выполняется локально и не требует подключения к сети, сервера и базы данных. Ядром программы является расчётный модуль, который вычисляет сводный индекс правовых рисков строительного проекта, реализуемого в форме концессионного соглашения либо соглашения о государственно-частном партнёрстве, и формирует на его основе отчётные документы. Задача, которую решает модуль – получение воспроизводимой, проверяемой количественной оценки правового риска по состоянию на отчётную дату, с прослеживаемостью от сводного значения до отдельного показателя и подтверждающего документа.

Программа построена из четырёх слоёв, разделённых по назначению (рис. 1). Каждый слой обменивается с соседним только файлами, поэтому любой из них заменяем без изменения остальных.



Рис. 1. Архитектура программы

Слой данных – книга Excel. Содержит справочники (показатели, ранги, весовые коэффициенты, границы нормализации, фазы проекта, шкалы уровней риска, матрица каскадных цепочек, справочник поручений, вехи проекта) и лист фактических данных мониторинга. Изменение состава показателей или весов выполняется в книге и не требует изменения программы.

Расчётное ядро (sipr_core.py) – единственное место, где выполняется расчёт. Читает книгу, выполняет нормализацию значений, взвешенную свёртку по группам риска, перенормировку весов по активным на фазе показателям, расчёт каскадного индекса и отнесение результата к уровню риска по шкале. Содержит самопроверку по контрольному значению и проверку структуры входных данных.

Слой витрин – пять плоских таблиц с посчитанными значениями в форматах CSV и Excel. Витрины не содержат формул: все значения предрассчитаны. Это позволяет передать их в любую аналитическую платформу, которая будет только отображать готовые числа.

Слой представления – генератор отчёта за период (sipr_report.py) и генератор интерактивной панели (sipr_panel.py). Оба формируют самостоятельные HTML-страницы.

Слой заменяем: витрины пригодны для загрузки во внешнюю систему визуализации, если организация использует собственную.

Отдельно стоит модуль ввода данных (`sipr_input.py`), формирующий бланк за отчётный месяц и переносящий заполненный бланк в книгу с проверкой корректности и резервным копированием.

Разделение расчёта и визуализации существенно. Это означает, что при замене средства отображения алгоритм расчёта не изменяется, а следовательно, не изменяются и результаты. Числовой результат воспроизводится независимо от того, какой платформой он выведен на экран.

1.3. Режим исполнения и состав программного обеспечения

Программа исполняется локально на рабочем месте оператора. Серверная часть, система управления базами данных, веб-сервер и служба фонового выполнения отсутствуют. Запуск производится по команде оператора; между запусками программа не работает.

Собственный программный код программы – пять модулей на языке Python и файл запуска общим объёмом 3 013 строк, поставляемые в исходных текстах. Внешние зависимости – три библиотеки с открытым исходным кодом: `pandas`, `numpy`, `openpyxl`, распространяемые на условиях лицензий BSD и MIT.

Отчёт и панель представляют собой файлы HTML, не содержащие ссылок на внешние ресурсы: шрифты системные, графика встроена в файл. Открытие такого файла не вызывает сетевых обращений.

1.4. Свойства, значимые для защиты информации

Перечисленные ниже свойства установлены по исходным текстам программы и могут быть проверены на рабочем месте.

Свойство	Как проверяется
Сетевые обращения отсутствуют – программа не передаёт и не получает данные по сети	расчёт и построение отчёта выполняются при отключённом сетевом соединении
Данные не покидают рабочее место – чтение и запись выполняются только в каталоге запуска и указанном каталоге витрин	по журналу работы и составу созданных файлов
Серверные компоненты и фоновые службы отсутствуют	программа завершается по окончании расчёта
Исходные тексты доступны для изучения	непосредственным чтением файлов *.py
Телеметрия, сбор статистики использования и обращения к лицензионным серверам отсутствуют	изучением исходных текстов
Отчёт и панель не загружают внешние ресурсы при открытии	открытием файла при отключённом сетевом соединении
Права администратора для работы не требуются	запуском от имени непривилегированного пользователя

Обрабатываемые данные. Программа обрабатывает сведения о ходе реализации проекта: даты и реквизиты документов, числовые значения показателей, наименования ответственных подразделений. Персональные данные в объёме, подлежащем защите по Федеральному закону от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ, программой не обрабатываются – в справочниках указываются должности и подразделения, а не сведения о конкретных физических лицах. Если организация примет решение вносить фамилии ответственных исполнителей в журнал поручений, обработка таких сведений подпадает под требования названного закона, и соответствующий режим обеспечивается организацией самостоятельно.

Оговорка. Изложенное не является заявлением о соответствии программы требованиям по защите информации, установленным нормативными правовыми актами и документами ФСТЭК России и ФСБ России. Программа не проходила оценку соответствия и не имеет сертификатов. Приведённые свойства характеризуют его устройство и подлежат самостоятельной проверке. Решение о допустимости применения программы в информационной системе организации принимается её подразделением, отвечающим за защиту информации, исходя из класса защищённости этой системы и действующей модели угроз.

Среда исполнения. Интерпретатор Python и используемые библиотеки являются свободно распространяемым программным обеспечением зарубежной разработки. Если информационная система организации подпадает под ограничения на применение иностранного программного обеспечения, этот вопрос рассматривается отдельно и относится к среде исполнения, а не к самой программе, собственный код которой от иностранных проприетарных компонентов не зависит.

1.5. Состав входных и выходных данных

На входе – одна книга формата XLSX. На выходе – пять таблиц витрин, отчёт за период и интерактивная панель. Временных баз данных программа не создаёт; при внесении данных и пересчёте устойчивости создаются резервные копии книги.

2. Требования к рабочему месту

Персональный компьютер или виртуальная машина под управлением отечественной операционной системы семейства Linux (например, Astra Linux, РЕД ОС, ALT Linux, РОСА). Права администратора необходимы только однократно: для создания каталога программы в системном каталоге (например, /opt/sipr), копирования в него файлов и установки интерпретатора языка Python и библиотек, если их нет. Запуск и повседневная эксплуатация программы выполняются от имени обычного пользователя и прав администратора не требуют; пользователь должен иметь право записи в каталог программы, поскольку результаты расчёта записываются в него. Доступ к локальной сети или сети Интернет не требуется, программа полностью автономна. Для просмотра отчётов и интерактивной панели необходим любой веб-браузер.

Необходимое программное обеспечение: интерпретатор Python версии 3.9 или выше (работа проверена на версиях 3.11 и 3.13) и три свободно распространяемые библиотеки:

pandas, numpy, openpyxl (распространяются на условиях свободных лицензий BSD, MIT и ограничений на использование не имеют).

Порядок развёртывания. В изолированном контуре без доступа к сети Python и три библиотеки устанавливаются пакетами операционной системы (в Astra Linux: python3-pandas, python3-numpy, python3-openpyxl); обращений к сети при работе программы и установки через pip не требуется. На рабочем месте с доступом к репозиториям установка выполняется пакетным менеджером ОС (apt, dnf или иным, в зависимости от дистрибутива). Справочно, только при наличии доступа к PyPI, допустима команда:

```
python3 -m pip install -r requirements.txt
```

Проверка готовности:

```
python3 --version
```

```
python3 -c "import pandas, numpy, openpyxl; print('библиотеки доступны')"
```

3. Размещение файлов

Программа поставляется в виде единого архивного дистрибутива. Распакуйте архив в целевой каталог файловой системы, например в /opt/sipr.

Запуск программы. Файлы дистрибутива размещаются в выбранном каталоге (в примерах руководства - /opt/sipr). Все исполняемые скрипты и расчётное ядро запускаются непосредственно из этого каталога.

Состав каталога приложения (корень каталога: /opt/sipr/)

sipr_core.py	расчётное ядро
sipr_report.py	генератор отчёта
sipr_input.py	ввод данных за отчётный период
sipr_panel.py	интерактивная панель
sipr_sensitivity.py	пересчёт листа устойчивости Ref_Sensitivity
model_koncedent_v9.xlsx	книга концедентской конфигурации
Model_bank_v8.xlsx	книга банковской конфигурации
запуск_linux.sh	меню запуска (десять действий)
requirements.txt	перечень необходимых библиотек
Rukovodstvo_polzovatelya_SIPR.docx	это руководство в формате Word, с иллюстрациями
Instruktsiya_operatoru.docx	для исполнителя, вносящего данные
Forma_vvoda_OBRAZETS.xlsx	пустой бланк ввода
Forma_vvoda_PRIMER.xlsx	тот же бланк с примером

4. Первый запуск - он же проверка

Откройте терминал в каталоге /opt/sipr, выполните sh запуск_linux.sh и выберите пункт 1. Правильный результат выглядит так:

Источник: model_koncedent_v9.xlsx

Расчётные показатели пересчитаны из книги: poteri_k_rezerv (36 значений, правило «выплаты_мес/резерв»)

Периодов: 36 | максимум СИПР: 0.2771 | максимум каскадного индекса: 4

Распределение по уровням риска: Низкий – 20; Средний – 10; Критический – 3; Высокий – 3

Витрины записаны в mart_koncedent/ (5 CSV и mart.xlsx)

САМОПРОВЕРКА ПРОЙДЕНА: расчётный максимум 0.2771, контрольный 0.2771, периодов без значения нет

Сверяются три числа: 36 периодов, максимум 0,2771, распределение 20 / 10 / 3 / 3. Их совпадение означает, что программа воспроизводит расчёт корректно на данном рабочем месте. Эта же проверка повторяется любым проверяющим лицом.

Затем пункт 2 меню – соберётся файл report_koncedent.html, откройте его в браузере.

Для банковской конфигурации то же самое пунктами 3 и 4. Контрольные значения там: 48 периодов, максимум 0,4298, распределение 28 / 9 / 8 / 3.

5. Что появилось в папке

Витрины: mart_koncedent/ и mart_bank/

В каждой папке пять файлов CSV и одна книга mart.xlsx, содержащая те же таблицы листами. CSV – для загрузки в любую BI-платформу, книга – для просмотра и для загрузки в аналитическую платформу организации.

Таблица	Строк (концедент)	Что в ней
mart_index	36	по строке на отчётный месяц: индекс, уровень риска, каскадный индекс, число активных показателей
mart_groups	168	разложение индекса по группам риска за каждый месяц – только по активным на соответствующей фазе, поэтому строк не 6×36 , а меньше
mart_metrics	1 350	разложение до отдельного показателя: исходное значение, нормализованное, вес, вклад – тоже только по активным показателям месяца
mart_cascades	252	состояние каждой цепочки по месяцам
mart_cascade_links	1 368	состояние каждого звена каждой цепочки по месяцам: активно или нет и с каким значением

В книге mart.xlsx те же таблицы названы листами Mart_Index, Mart_Groups, Mart_Metrics, Mart_Cascades, Mart_Cascade_links.

Ключевое свойство для проверяющего: сумма столбца Вклад_в_СИПР на листе Mart_Groups за любой месяц в точности равна значению СИПР за этот месяц на листе

Mart_Index. Округления нет - расхождение не превышает шестнадцатого знака. Проверка формулой, для декабря 2024 года:

```
=СУММЕСЛИ(Mart_Groups!A:A; ДАТА(2024;12;1); Mart_Groups!G:G)
```

Результат - 0,2771143534704647 против 0,2771143534704648 в Mart_Index. Разница в последнем знаке - предел точности представления дробных чисел в компьютере, а не погрешность расчёта.

Вехи проекта и журнал поручений

Два листа книги наполняются оператором и в расчёте индекса не участвуют.

Ref_Milestones - вехи проекта: наименование, дата, описание. Выводятся пунктиром на диаграмме динамики и в панели. *Для концедентской модели заданы финансовое закрытие 01.04.2022, начало СМР 01.01.2023, ввод в эксплуатацию 01.01.2025; для банковской - 01.10.2022, 01.04.2023 и 31.12.2025.*

Log_Actions - журнал исполнения поручений: номер, дата триггера и отчётный месяц, вид риска, группа или каскад, уровень, действие, правовое основание, ответственный, срок в днях, плановая дата, статус, фактическая дата исполнения, документ-результат, примечание. Допустимые статусы: «Исполнено», «В работе», «Не начато», «Отменено/Неактуально».

Статус «Просрочено» в журнале не проставляется: он вычисляется при построении отчёта сопоставлением плановой даты с датой формирования. Поэтому просроченное поручение само проявится в отчёте, даже если никто не менял его статус вручную.

По журналу строится раздел «Исполнение поручений»: число поручений за период, к исполнению, просрочено, доля исполненных в срок; структура по статусам; распределение по ответственным; сам журнал с выделением просроченного красным (рис. 2).

Важно понимать границу. Расчётное ядро фиксирует основание для поручения - достигнутый уровень индекса или каскада. Исполнение фиксирует оператор. Система не контролирует исполнение автоматически и не может: сведений о том, направлено ли письмо и получен ли ответ, в данных мониторинга нет.

ПОРУЧЕНИЙ В ПЕРИОДЕ 4 исполнено 0			К ИСПОЛНЕНИЮ 4 в работе и не начатых			ПРОСРОЧЕНО 4 срок истёк на сегодня		
№	Триггер	Действие	Ответственный	Срок	Статус	Результат		
ПОР-022	Критический	Пересмотр бюджетного резерва по правовым рискам; эскалация в вышестоящий орган; претензионный план внутренний регламент концедента	Финансовый блок	08.12.2024	ПРОСРОЧЕНО			
ПОР-023	C1, Высокий	Уведомление банка-кредитора о рисках дефолта; подготовка обоснования секвестра для ГРБС Ст. 5, 13 ФЗ-115; условия Прямое соглашение	Финансовый блок	19.12.2024	ПРОСРОЧЕНО			
ПОР-024	C6, Умеренный	Подготовка позиции по уведомлению об изменении/ намерении расторгнуть; уведомление банка-кредитора ст. 13 ФЗ-115	Юрист	26.12.2024	ПРОСРОЧЕНО			
ПОР-025	C7, Высокий	Правовая оценка риска нарушения предельного срока сдачи объекта концессии условия КС	Юрист	25.12.2024	ПРОСРОЧЕНО			

Рис. 2. Журнал исполнения поручений; просроченные выделены красным

Тепловая карта

В отчёте и в панели есть тепловая карта вклада групп риска по месяцам: строки – группы, столбцы – месяцы, насыщенность клетки пропорциональна вкладу (рис. 3). Она отвечает на вопрос, который не виден ни по графику индекса, ни по разложению за один месяц – сосредоточен риск в одной группе или распределён между несколькими, и когда та или иная группа включается. Прочерк в клетке означает, что группа на соответствующей фазе проекта неактивна, в отличие от пустой клетки – там группа активна, но вклад нулевой.

	01.24	02.24	03.24	04.24	05.24	06.24	07.24	08.24	09.24	10.24	11.24	12.24
Финансово-правовые	0,030	0,046	0,146	0,134	0,196	0,161	0,142	0,079	0,023	0,019	0,059	0,135
Приёмочно-гарантийные	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,092	0,090	0,081
Процессуально-судебные	0,002	0,009	0,061	0,017	0,019	0,045	0,052	0,042	0,030	0,043	0,043	0,043
Земельно-правовые								0,029		0,036	0,011	
Производственно-правовые	0,005	0,021	0,004	0,003	0,005	0,001	0,003	0,001		–	–	–
Договорные	0,005	0,018	0,005	0,018	0,017	0,016	0,002	0,014	0,003		0,013	

Рис. 3. Тепловая карта вклада групп риска по месяцам

Отчёт: [report_koncedent.html](#)

Одна самостоятельная страница со следующими разделами.

Раздел	Содержание
Карточки со шкалами	сводный индекс, каскадный индекс, остаток резерва; в сводном отчёте – ещё и пик за период. В карточках индексов указано изменение к предыдущему периоду: зелёным – благоприятное, красным – неблагоприятное. В карточке остатка резерва вместо одной стрелки приводятся обе причины изменения отдельно – доначисление резерва и выплаты за период. На каждой шкале отмечены границы уровней, чёрная отметка – текущее значение

Динамика	столбцы вклада групп риска с накоплением, чёрная линия сводного индекса, пунктиром - вехи проекта, фоном - полосы уровней риска
Профиль групп риска	радиальная диаграмма частных индексов до взвешивания
Вклад групп риска	те же группы после взвешивания - вклад в сводный индекс
Тепловая карта	вклад групп по месяцам
Выплаты по правовым рискам	кольцевая диаграмма по показателям, выраженным в рублях
Состояние каскадных цепочек	число активных позиций по каждой цепочке
Схема каскадных цепочек	звенья, переходы и частота их срабатывания
Исполнение поручений	показатели исполнения, структура по статусам и ответственным, журнал
Активные показатели	показатели, принявшие ненулевое значение, с документами-основаниями
Полнота наблюдения	показатели, по которым наблюдение не ведётся (раздел появляется, если такие отмечены)

Схема каскадных цепочек рисует каждую цепочку слева направо по позициям (рис. 4). Внутри позиции звенья альтернативны – достаточно сработать одному, чтобы позиция считалась пройденной. Число у перехода показывает, в скольких отчётных периодах с начала наблюдений оба его звена были активны одновременно; толщина линии пропорциональна этому числу. Красным выделено состояние на отчётный период. Это даёт то, чего не даёт один каскадный индекс – видно, какие переходы срабатывают систематически, а какие ни разу не замыкались.

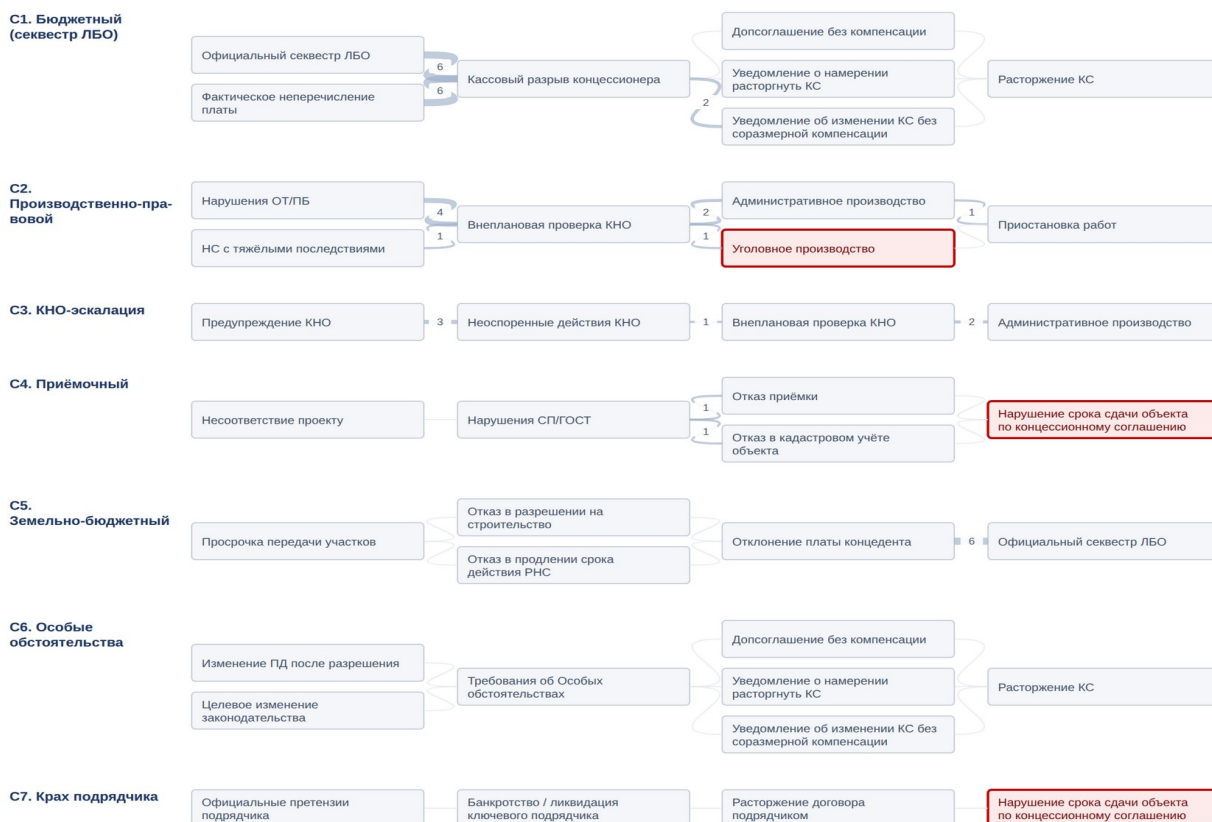


Рис. 4. Схема каскадных цепочек: звенья, переходы и частота их срабатывания

Остаток резерва рассчитывается как резерв, действующий на отчётную дату по листу Ref_Reserves, за вычетом выплат по правовым рискам, накопленных с начала наблюдений по отчётную дату включительно. В выплаты включаются показатели, помеченные в листе Ref_Metrics в столбце Выплата значением 1.

В периоде, где к предыдущему месяцу ничего не изменилось, вместо «без изменения» выводится последнее событие по резерву с указанием месяца и, для банковской конфигурации, перехода между категориями качества: «без изменения 5 мес.; последнее: восстановлено 7 106,0 млн (07.2025, III → II)». Иначе карточка умалчивала бы о крупном доначислении или восстановлении, произошедшем несколькими месяцами ранее. Поэтому в карточке показаны обе причины отдельно: доначислено (красным при увеличении резерва, зелёным при его восстановлении) и выплачено за период. Изменение остатка равно разности этих двух величин.

В конфигурации банка-кредитора карточка иная. Там Ref_Reserves содержит столбцы Ссудная_задолженность_руб, Категория_качества и Ставка_резерва_пр, и программа распознаёт этот случай по наличию столбца ссудной задолженности. Резерв на возможные потери по ссудам не расходуется выплатами: он доначисляется или восстанавливается при изменении категории качества ссуды. Поэтому доля использования резерва к нему не применяется, и карточка показывает:

- * сам резерв в миллионах рублей;
- * его долю в ссудной задолженности - на шкале с границами категорий качества по Положению Банка России от 28.06.2017 № 590-П (лист Ref_Quality_categories): I - 0 %, II - от 1 до 20 %, III - от 21 до 50 %, IV - от 51 до 100 %, V - 100 %;
- * категорию качества, в которую попадает расчётная доля; если она расходится с категорией, указанной в книге, обе выводятся рядом - это сигнал проверить данные;
- * изменение резерва за период: доначислено (красным) либо восстановлено (зелёным).

На шкале карточки отмечена доля использования резерва - отношение накопленных выплат к резерву; уровни берутся из листа Ref_Reserve_levels. Поскольку выплаты накапливаются, значение не зависит от того, за какой период построен отчёт - в месячном, квартальном и годовом отчёте и в панели на одну и ту же дату получается одно и то же число.

Внешних файлов и обращений к сети в отчёте нет - страницу можно переслать письмом, она откроется на любой машине.

Печать и сохранение в PDF, а также вставка диаграмм в документ Word - см. раздел 11.

6. Ежемесячный порядок работы

1. Запустить sh запуск_linux.sh, выбрать пункт 5, указать период в формате ГГГГ-ММ. Появится файл Forma_ГГГГ-ММ.xlsx.
2. Заполнить в форме столбцы «Значение» и «Документ_основание», сохранить и закрыть её. Подробнее - раздел 7.

3. Запустить пункт 6, указать имя заполненной формы (например, Forma_ГТГГ-ММ.xlsx), затем пункт 1 (расчёт).

4. Посмотреть на последнюю строку. Если написано «САМОПРОВЕРКА ПРОЙДЕНА» - расчёт корректен. Максимум индекса при этом может измениться: если новый месяц дал значение выше прежнего максимума, самопроверка не пройдёт, и это правильное поведение. В таком случае в файле запуск_linux.sh (пункты 1 и 3) после ключа --check вписывается новое контрольное значение, фиксируемое как эталон.

5. Запустить пункт 2 - отчёт за месяц, и при необходимости пункт 7 - панель за всю историю.

6. При необходимости обновить внешнюю аналитическую платформу, если она используется - панель читает витрины, а не считает сама.

Если самопроверка не прошла, а новых максимумов не ожидалось, значит правка в справочниках затронула расчёт. Это и есть смысл проверки - расхождение видно сразу, а не через месяц на панели.

7. Ввод данных за новый месяц

Править лист Facts_input руками не нужно и нежелательно: 59 строк в месяц, и одна опечатка в коде показателя тихо уходит в расчёт. Форма ввода содержит 58 показателей из 59, расчётный показатель в неё не включается (см. ниже). Есть два шага.

Создать форму. Проще всего пунктом 5 меню запуска - он запросит период. То же самое из командной строки:

```
python3 sipr_input.py forma model_koncedent_v9.xlsx 2025-01
```

Получается файл Forma_2025-01.xlsx: перечень всех показателей с наименованием, группой риска, этапом, источником верификации («где смотреть») и подсказкой по заполнению. Заполняются только два столбца - «Значение» и «Документ_основание». Форма передаётся исполнителю, которому не требуется ни видеть книгу модели, ни понимать её устройство. Порядок заполнения изложен в документе «Инструкция по внесению данных мониторинга правовых рисков».

Внести заполненную форму в книгу. Пункт 6 меню запуска либо команда:

```
python3 sipr_input.py vnesti model_koncedent_v9.xlsx Forma_2025-01.xlsx
```

Перед записью создаётся резервная копия книги с отметкой даты и времени. Строки, не заполненные в форме, игнорируются. Если данные за этот месяц уже вносились - они заменяются, дублей не возникает. Проверяется: числовой формат значений, единственность периода в форме, наличие каждого кода показателя в модели. При любом несоответствии запись не выполняется и выводится, что именно не так.

Дальше обычный расчёт - пункт 1 меню запуска.

Для банковской конфигурации имя книги указывается в команде.

Новый месяц может выйти за границы фаз, описанных в листе Ref_Phases: ядро выводит предупреждение и учитывает только сквозные показатели. Это признак того, что справочник фаз требует продления.

Расчётные показатели

Отдельные показатели не вносятся оператором, а выводятся программой из других листов книги. Такой показатель помечается на листе Ref_Metrics в столбце Формула. В форму ввода он не включается – в конце работы команды выводится перечень исключённых показателей.

В настоящей конфигурации расчётным является один показатель – «Доля выплат за месяц в действующем резерве (%)» (poteri_k_rezerv), правило выплаты_мес/резерв. Он равен отношению выплат по правовым рискам за отчётный месяц к резерву, действующему на отчётную дату по листу Ref_Reserves, в процентах. В выплаты включаются показатели, помеченные в столбце Выплата значением 1.

Значение, внесённое по такому показателю вручную, при расчёте заменяется расчётным, ряд не может разойтись с данными книги. Если строки за какой-то период на листе Facts_input нет, например, период вносился через форму, – строка достраивается, иначе показатель выпал бы из индекса. Программа сообщает об этом в протоколе расчёта.

В конфигурации банка-кредитора действует второе правило – «потери_прав/потери_ор». Банковский показатель определён как доля прямых потерь от реализации правового (регуляторного) риска в совокупных прямых потерях базы событий операционного риска, ключ dolya_prav_riska_v_poteryah_or, шкала 0-100, нормализация линейная. Исходные данные берутся с листа Ref_OpRisk_base:

Столбец	Содержание
Дата	отчётный период
Потери_правовой_риск_руб	прямые потери от реализации правового (регуляторного) риска, включённые в базу событий
Потери_опер_риск_всего_руб	совокупные прямые потери базы событий операционного риска за период
Порог_регистрации_руб	порог регистрации, установленный внутренними документами банка
Раздельные_базы	признак раздельного ведения баз событий регуляторного и операционного риска
Основание	внутренний документ банка

Нормативное основание: Положение Банка России от 08.04.2020 № 716-П, по которому формируется база событий операционного риска.

Ядро выполняет две проверки и сообщает о расхождении предупреждением: потери правового риска не должны превышать совокупные прямые потери базы событий, а числитель должен совпадать с суммой рублёвых показателей выплат – расхождение объяснимо порогом регистрации, но подлежит проверке.

Чем расчётный показатель отличается от карточки остатка резерва. Показатель измеряет поток за месяц: сколько выплачено в отчётном месяце по отношению к действующему резерву. Карточка измеряет запас: какая доля резерва израсходована накопленным итогом с начала наблюдений. На декабре 2024 года это 17,65 % и 45,8 % – разные величины, а не расхождение.

Первичный источник риска

Событие относится не к тому риску, в форме которого оно проявилось, а к тому, который его породил. По Положению Банка России № 716-П правовой риск входит в состав операционного риска, поэтому событие, не обусловленное источниками операционного риска, к нему не относится и относится к своему первичному источнику. Так, неисполнение контрагентом условий договора по объективным обстоятельствам, не зависящим от его воли – реализация бизнес-риска, введение санкционных ограничений, – является событием кредитного риска, а неисполнение договора выступает его следствием.

Отнесение показателя к первичному источнику риска и исключение показателей с иным первичным источником из свёртки индекса – методическое решение автора системы, а не исполнение требования регулятора. Нормативного требования исключать такие показатели из подобных индексов не установлено. Решение принято потому, что индекс измеряет реализовавшийся правовой риск, и включение в него событий иного первичного источника завышало бы оценку.

Это различие фиксируется столбцом Первичный_источник листа Ref_Metrics. Допустимые значения и их нормативные основания описаны на листе Ref_Risk_sources, где столбец В_индексе определяет, участвует ли показатель в свёртке:

Первичный источник	В индексе
операционный (правовой)	да
кредитный	нет
рыночный	нет
бизнес-риск	нет

Показатель с источником, помеченным «нет», **не удаляется из модели**: он остаётся звеном каскадных цепочек и его факты сохраняются в книге. Из расчёта исключается только его вклад в индекс, а веса перенормируются по оставшимся показателям уровня. Протокол расчёта выводит перечень исключённых показателей с указанием источника.

В банковской конфигурации так исключены четыре показателя: отклонение освоения кредита от планового, нарушение финансовых ковенантов, отклонение доли собственных средств инвестора и доля стоимости оборудования, требующего импортозамещения из-за санкционных ограничений. Первые три описывают неисполнение условий договора заёмщиком, причина которого устанавливается по каждому событию; последний прямо обусловлен санкциями, названными объективным обстоятельством. При этом нарушение ковенантов и отклонение освоения остаются звеньями каскадных цепочек банка – escalation-логика проекта от этого не страдает.

В конфигурации концедента столбец заполнен значением «операционный (правовой)» по всем показателям: требования Положения № 716-П адресованы кредитным организациям, и для концедента столбец носит справочный характер.

Ограничения. 1. Признак задан у показателя, а не у отдельного события. Причина неисполнения может различаться от месяца к месяцу: в одном периоде нарушение ковенантов умышленное, в другом – следствие санкций. Для классификации по каждому событию признак потребуется перенести в Facts_input с документом-основанием. 2. Отнесение трёх из четырёх исключённых показателей банка к кредитному риску выполнено по презумпции добросовестности контрагента – нарушение ковенантов, отклонение освоения кредита и невнесение собственных средств могут быть и умышленными, и тогда их первичным источником будет операционный риск. Это допущение, а не установленный факт. Санкционные ограничения отнесены к кредитному риску без допущения – они являются объективным обстоятельством по определению.

Устойчивость индекса к рангам

Лист Ref_Sensitivity показывает, насколько вывод системы зависит от назначенных рангов. Для каждого показателя ранговый балл смещается на одну ступень вверх и вниз по правилу A/B/C/D = 8/5/3/1, индекс пересчитывается по всем периодам и сравнивается с базовым. В лист записываются максимальное и среднее отклонение индекса и, главное, число периодов, в которых смещение ранга меняет уровень риска.

Столбец Смен_уровня_периодов и есть содержательный результат. Если он равен нулю, спор о ранге этого показателя не влияет на выводы мониторинга – индекс сдвигается, но уровень риска остаётся тем же. Если он больше нуля – ранг показателя влияет на квалификацию состояния проекта, и его обоснование должно быть зафиксировано.

Лист рассчитывается пунктом 10 меню запуска, который спросит конфигурацию, либо командой:

```
python3 sipr_sensitivity.py model_koncedent_v9.xlsx
```

Пересчёт занимает от одной до нескольких минут – индекс считается заново по два раза на каждый показатель. Перед записью создаётся копия книги с датой и временем в имени – её можно удалить после проверки результата.

Лист требует пересчёта после любого изменения данных, рангов, весов или состава показателей. Устаревший лист опаснее отсутствующего, так как он выглядит достоверным и попадает в методику. Показатели, исключённые из индекса по первичному источнику риска, в расчёт устойчивости не включаются.

Операционные системы и импортонезависимость

Программа написана на языке Python и не содержит кода, зависящего от операционной системы. Все расчёты, отчёты и панели настоящей сборки получены под Linux с Python 3.13, pandas 3.0.5, numpy 2.5.3, openpyxl 3.1.5. Проверка работы выполнена также в среде Astra Linux

Special Edition 1.8.6 (Python 3.11.2, pandas 1.5.3, numpy 1.24.2, openpyxl 3.0.9): самопроверка обеих конфигураций пройдена. Требуется Python версии 3.9 или выше.

Программа рассчитана на работу в операционных системах семейства Linux отечественной разработки при наличии Python версии 3.9 или выше и трёх библиотек: pandas, numpy, openpyxl. Все три распространяются по разрешительным лицензиям: pandas и numpy - BSD-3-Clause, openpyxl - MIT.

Запуск выполняется файлом запуск_linux.sh с меню из десяти действий:

```
sh запуск_linux.sh
```

либо, после `chmod +x запуск_linux.sh`, командой `./запуск_linux.sh`. Отчёт и панель - обычные файлы HTML без внешних ресурсов, они открываются любым браузером, включая входящие в состав отечественных дистрибутивов.

Система управления базами данных не используется. Исходные данные хранятся в книге формата .xlsx, результаты расчёта - в файлах CSV и в книге витрин. Это сделано намеренно - программа работает в изолированном контуре без сервера, без сетевых обращений и без установки серверного программного обеспечения.

8. Полнота наблюдения: ноль события и ноль наблюдения

Ноль в фактах означает две разные вещи, и для контрольного органа различие принципиально: событие не наступило либо наблюдение по показателю не велось. В первом случае нулевой вклад в индекс - содержательный результат, во втором - пробел в данных.

Различие фиксируется на листе Ref_Metrics в столбце Статус_канала. Допустимые значения описаны на листе Ref_Channel_status:

Статус	Значение
Наблюдается	канал подключён, зафиксированы ненулевые значения
Наблюдений не было	канал подключён, значения нулевые за весь период наблюдения
Канал не подключён	наблюдение не ведётся; нули не означают отсутствия событий

Первые два статуса проставляются автоматически по данным:

```
python3 sipr_input.py статус model_koncedent_v9.xlsx
```

Команда выводит перечень показателей без единого наблюдения. По этому перечню ответственный за ведение системы определяет, по каким из них наблюдение в действительности не ведётся, и проставляет им «Канал не подключён» вручную на листе Ref_Metrics. Автоматически этот статус не проставляется и не снимается: программа не может знать, ведётся ли наблюдение в действительности.

Когда такие показатели есть, расчётное ядро выводит предупреждение при каждом прогоне, а в отчёт добавляется раздел «Полнота наблюдения» с их перечнем и указанием источника наблюдения. В демонстрационном наборе статус «Канал не подключён» не

проставлен ни одному показателю: 43 показателя концедентской модели наблюдаются, 16 не имели наблюдений за три года.

9. Интерактивная панель

Отчёт фиксирует одно состояние и пригоден для подписи. Для разбора ситуации нужна другая форма - панель с переключением периода и фильтром по фазам (рис. 5). Пункт 7 меню запуска либо команда:

```
python3 sipr_panel.py mart_koncedent model_koncedent_v9.xlsx -o panel.html --project "Наименование проекта"
```

Получается один HTML-файл. Все значения всех периодов встроены в сам файл, переключение работает без сервера, без интернета и без установки программ - достаточно браузера. Файл можно отправить почтой, положить на флешку или во внутреннюю сеть организации.

Фазы проекта: все фазы | Отчётный период: 12.2024 | период 12.2024 · фаза: Завершающий · в выборке периодов: 36

Рис. 5. Переключатели периода и фазы проекта в верхней части панели

Фильтр по фазе ограничивает выборку периодов; график, карточка изменения к предыдущему периоду и перечень доступных месяцев пересчитываются по выборке. Схема каскадных цепочек подсвечивает состояние выбранного месяца.

Состав панели: карточки сводного и каскадного индексов и остатка резерва, каждая с изменением к предыдущему периоду в выборке (рис. 6); динамика индекса с вехами проекта (рис. 7); вклад групп риска; тепловая карта за выбранный месяц и одиннадцать предшествующих; состояние и схема каскадных цепочек; журнал исполнения поручений; активные показатели с документами-основаниями.

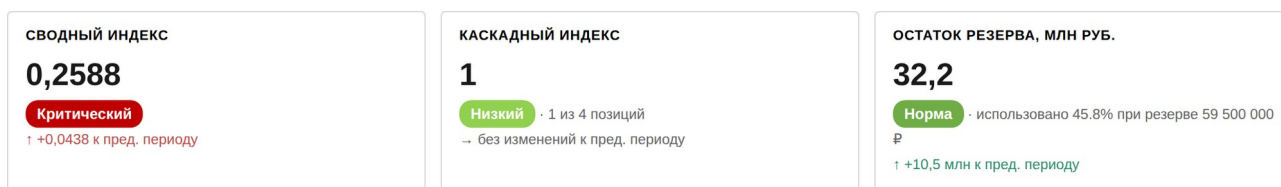


Рис. 6. Карточки панели: сводный и каскадный индексы, остаток резерва, активные показатели

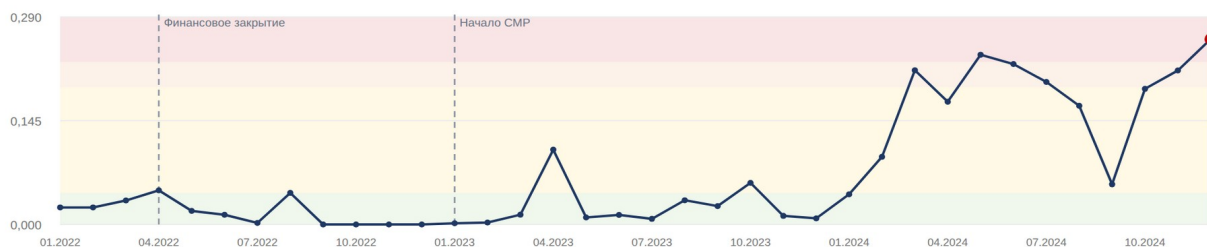


Рис. 7. Динамика сводного индекса с вехами проекта

Панель не предназначена для подписи: в ней нет фиксированной отчётной даты. Для документа используйте `sipr_report.py`.

10. Отчёт за месяц, квартал и год

Отчёт по умолчанию собирается за последний месяц в данных. Для другого периода – пункт 9 меню запуска, который спросит период, либо командная строка.

Допустимые форматы периода: 2024-12 – месяц, 2024-K4 или 2024-Q4 – квартал, 2024 – год.

Обратите внимание: в обозначении квартала буква К должна быть русской; латинская К не принимается, поэтому надёжнее вводить Q (2024-Q4). Период должен входить в диапазон данных витрины (в эталонной книге концедента – с 2022-01 по 2024-12, в книге банка – с 2022-01 по 2025-12), иначе программа сообщит, что период отсутствует в витрине. Перед пунктом 9 нужно выполнить пункт 1, чтобы была построена витрина `mart_koncedent`. Пункт 9 меню строит отчёт только для конфигурации концедента; для конфигурации банка отчёт за период строится командной строкой после пункта 3: `python3 sipr_report.py mart_bank Model_bank_v8.xlsx -o Отчёт_банк.html --период 2024-Q4`.

Чем отчёт за квартал отличается от месячного. Сводный индекс не суммируется и не усредняется по времени, он измеряет состояние на дату, а не поток за период. Поэтому в сводном отчёте приводятся два значения индекса – на конец периода и пик с указанием месяца, в котором он достигнут, а каскадный индекс показан по максимуму за период. *Среднее значение не рассчитывается намеренно – на демонстрационных данных среднее за IV квартал 2024 года даёт 0,2179, то есть «Высокий» уровень, тогда как на конец квартала индекс составляет 0,2771, то есть «Критический». Среднее скрыло бы именно то, ради чего ведётся мониторинг.*

Состояние каскадных цепочек в сводном отчёте показано по максимуму за период, перечень активных показателей – сводный, с указанием, в скольких месяцах из входящих в период каждый показатель принимал ненулевое значение. Реквизиты документов-оснований в сводном отчёте не приводятся: они помесечные и остаются в отчётах за соответствующие месяцы и в витрине `mart_metrics`.

Произвольный месяц из командной строки. Откройте терминал в каталоге `/opt/sipr` и выполните:

```
python3 sipr_report.py mart_koncedent model_koncedent_v9.xlsx -o  
report_06_2023.html --period 2023-06 --project "Наименование проекта"
```

Так же собирается серия отчётов за несколько месяцев, если нужно показать развитие ситуации.

11. Повседневная работа: печать, PDF и вставка в документ

Печать отчёта

Отчёт открывается в браузере, печать вызывается сочетанием **Ctrl+P**. Страница подготовлена к печати: заголовки не отрываются от своего раздела, диаграммы и строки таблиц не разрезаются между страницами, шапки таблиц повторяются на каждой странице, формат страницы - А4 книжный.

Два параметра в окне печати стоит проверить:

«Фон и графика» (в зависимости от браузера параметр может называться «Фоновая графика» или «Фоны»). Цветные плашки уровней риска - «Критический», «Норма», категория качества ссуды - печатаются независимо от этого параметра: для них в стилях задано принудительное сохранение цвета при печати. Без него белый текст плашки печатался бы на белом фоне и исчезал. Заливка шапок таблиц и чередование строк тоже сохранены. Полосы уровней на шкалах и заливка тепловой карты нарисованы средствами векторной графики и печатаются всегда. Параметр стоит включить как дополнительную гарантию: в отдельных сборках браузеров принудительное сохранение цвета не поддерживается.

Поля - «По умолчанию». Значение «Нет» не используется: диаграммы рассчитаны на поля.

Сохранение в PDF

То же окно печати, но вместо принтера выберите **«Сохранить как PDF»**. Это и есть способ получить PDF - отдельной программы не нужно. Полученный файл пригоден для приложения к письму, подписания электронной подписью и приобщения к материалам.

Рекомендуемый вид имени файла: СИПР_Наименование_проекта_12.2024.pdf.

Вставка диаграмм в документ Word

Диаграммы нарисованы внутри страницы, а не вставлены в неё картинками, сохранить их правой кнопкой мыши нельзя. Поэтому при сборке отчёта пунктом 2 меню запуска (или командой `sipr_report.py` с ключом `--картинки`) рядом с ним создаётся папка <имя отчёта>_картинки с отдельными файлами:

Файл	Что в нём
1_динамика_индекса.svg	столбцы вклада групп, линия индекса, вехи проекта
2_профиль_групп.svg	радиальный профиль частных индексов
3_вклад_групп.svg	вклад групп в индекс за отчётный период
4_тепловая_карта.svg	вклад групп по месяцам
5_выплаты.svg	структура выплат по правовым рискам
6_схема_каскадов.svg	каскадные цепочки с частотой переходов

Вставка в текстовый документ: через меню «Вставка» → «Изображение» выбрать файл .svg. Формат векторный: изображение можно увеличивать и печатать без потери чёткости, подписи остаются читаемыми.

Если используемый редактор не поддерживает формат SVG, файл открывается в браузере и изображение снимается снимком экрана либо страница сохраняется в PDF с последующим вырезанием фрагмента. То же касается вставки в документы, создаваемые в системах электронного документооборота.

Из командной строки диаграммы выгружаются ключом --картинки:

```
python3 sipr_report.py mart_koncedent model_koncedent_v9.xlsx -o Отчёт.html --  
период 2024 --картинки
```

Регламент в двух строках

Ежемесячно: заполнить форму → внести → пересчитать → собрать отчёт → печать PDF, в дело.

Ежеквартально и по итогам года: собрать сводный отчёт пунктом 9 меню запуска, вставить две-три диаграммы в аналитическую записку, приложить PDF отчёта целиком.

12. Если что-то не работает

«Не найден python3. Установите пакет python3.» - в системе нет интерпретатора Python 3 либо он недоступен в PATH. Установите пакет python3 средствами пакетного менеджера ОС.

«ОШИБКА: не найден лист ...» - выбрана не та книга либо лист переименован. Названия листов менять нельзя, ядро обращается к ним по имени.

«ОШИБКА: в листе ... отсутствуют столбцы ...» - в книге удалён или переименован столбец, который участвует в расчёте. Добавлять столбцы безопасно, удалять и переименовывать - нет.

«Permission denied» - у пользователя нет прав на запись в каталог программы. Запустите программу от пользователя с правом записи в этот каталог или выполните `sh запуск_linux.sh`.

«ModuleNotFoundError: No module named 'pandas'» (или `numpy`, `openpyxl`) - не установлена библиотека. Установите соответствующий пакет средствами пакетного менеджера ОС. Команда `pip` (см. раздел 2) применима только при наличии доступа к PyPI и в изолированном контуре не работает.

13. Ограничения программы

Программа не собирает данные из внешних источников: сведения картотеки арбитражных дел, государственных информационных систем контрольно-надзорной деятельности, Единого государственного реестра недвижимости вносятся оператором вручную

со ссылкой на документ-основание. Автоматизация сбора данных образует отдельный слой и в состав программы не входит.

Программа не проверяет достоверность внесённого - расчёт выполняется по данным листа `Facts_input`. Контроль полноты и соответствия первичным документам остаётся в рамках регламента эксплуатации.

Поле `Память_мес` в расчёте не участвует, автоматическое затухание не применяется, длящиеся последствия вносятся оператором в каждом периоде.

Данные в обеих книгах синтетические. Реквизиты документов-оснований несут префикс «ДЕМО» и схему нумерации, не совпадающую ни с одним реальным реестром: ни одна запись не может быть принята за сведения о действительном проекте. Выводы о конкретных проектах на основании демонстрационного набора не делаются.

14. Права на программу и методику

Исключительное право на методику мониторинга правовых рисков строительного проекта и на настоящую программу принадлежит автору. Программа для ЭВМ «Программа поддержки принятия решений по правовым рискам концессионных и ГЧП-проектов» подана на государственную регистрацию в Роспатент (заявление № 8215677471 от 07.10.2026).

Передача материалов для проверки и апробации не является предоставлением лицензии на использование в деятельности организации. Условия использования определяются отдельным соглашением.

15. Размещение во внутреннем корпоративном веб-сервисе

Отчёт и панель являются статическими HTML-файлами без серверной логики, поэтому их можно размещать во внутреннем портале организации как обычные документы - файл копируется в каталог портала и открывается по внутренней ссылке. Интерактивность панели при этом сохраняется, переключение периода и фильтр фаз работают на стороне браузера. Копирование добавляется в сценарий запуска отдельной строкой, регулярность обеспечивается планировщиком ОС (например, `cron`).

При такой схеме расчёт выполняется на рабочем месте оператора, а на портал попадают только результаты (книга с исходными данными веб-контур не покидает).

Размещение самой программы в качестве веб-приложения требует разработки, выходящей за рамки его текущего состояния, и влечёт самостоятельную оценку соответствия требованиям по защите информации.