



LOGINOM
ХАКАТОН 2019

**РАЗРАБОТКА БИБЛИОТЕКИ КОМПОНЕТ
ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СЕГМЕНТАЦИИ
КЛИЕНТСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ В LOGINOM
НА ПРИМЕРЕ СЕТИ МАГАЗИНОВ ДЕТСКИХ
ТОВАРОВ**

**Команда Государственного университета управления
Бакалавриат, 3 курс**

**Мовренко Анна
Мелихова Ирина**

**Руководители:
Крамаренко И.В. и Денисова А.И.**



ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ



LOGINOM
HACKATHON 2019

ЦЕЛЬ:

Сегментация клиентской базы с использованием базовых моделей сегментации, применение и тиражирование модели на любых данных заданной структуры для совершенствования программ лояльности в рамках развития маркетинговой стратегии компании

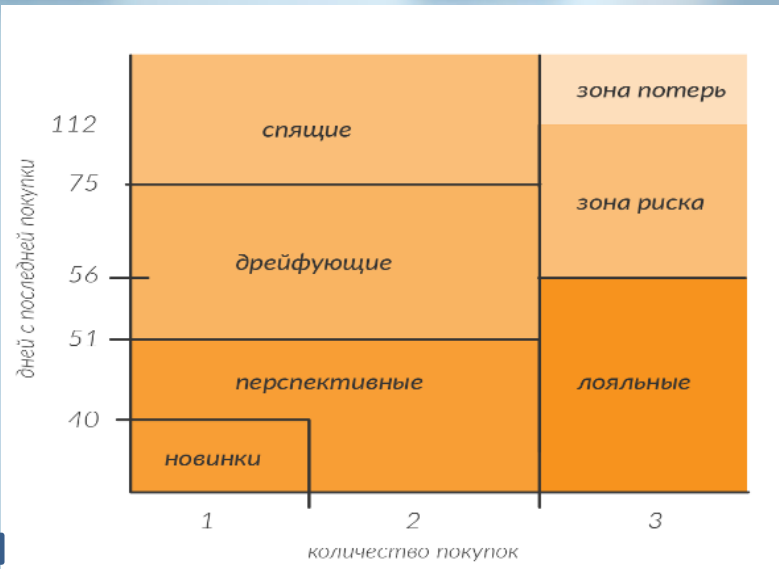
ЗАДАЧИ:

1. Изучение подходов и моделей сегментации (RF, RFM, LRFM и др.)
2. Изучение подходов к интерпретации сегментов
3. Разработка библиотеки компонент методов базовой сегментации с использованием аналитической платформы Loginom
4. Апробация разработанных компонент на данных магазинов сети детских товаров
5. Описание результатов на примере работы RFM модели

КАКИМ ДОЛЖЕН БЫТЬ РЕЗУЛЬТАТ ?



LOGINOM
ХАКАТОН 2019



Пример интерпретации сегментов RF модели взят с сайта



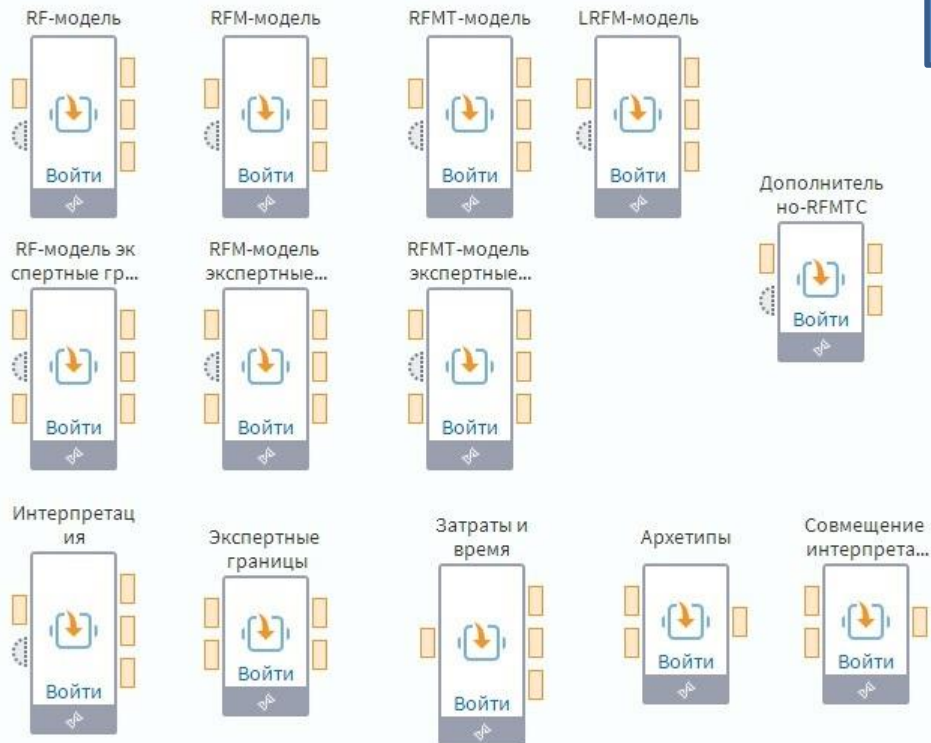
**1 покупка
последняя не позже
40 дней назад**

попадание в «Новые»

- Поздравление с первой покупкой
- Сбор дополнительной информации
- Подробности о программе лояльности
- Допродажа



13





РЕАЛИЗАЦИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ В LOGINOM



LOGINOM
ХАКАТОН 2019

Содержание пакета

Разработано 13 компонент

Компоненты

По
присвоению
кодов
клиентам

По
интерпретации
кодов

RF
RFM
RFMT

LRFM

RFMTC

Автоматическое определение границ
Задание границ вручную (экспертные
границы)

- Классическая интерпретация
- Балльная
- Экспертная
- Интерпретация на основе архетипов
- Совмещение интерпретаций

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ СЕГМЕНТАЦИИ



LOGINOM
HACKATHON 2019

LRFM

+ Как долго клиент
в компании (L)

+ Время (T)
Количество
месяцев с
последней покупки

RFMTC

Вероятность
оттока клиентов
(C)

RFMT

RF

Давность (R)
Частота (F)



Деньги (M)

ИСХОДНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ДАННЫЕ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



LOGINOM
ХАКАТОН 2019

1	DATE_OP	CLIENT_ID	TOTAL_SUM		
2	02.01.2016	25287A8AE39031CD50A97	4517		
3	02.01.2016	28F35ABB3EB2F97B20754	5166		
4	02.01.2016	1D5C1A4C1273EC9A3CAB	263		
5	02.01.2016	77EE8A82BDA17F090A27	4961		
6	02.01.2016	415C5B765C650BA0E1715	536		
7	02.01.2016	4A83D08A8703C22966A50	1459		
8	02.01.2016	D7AE06AFB1D77D5B64BB	1002		
9	02.01.2016	025665B1D470274734044	2250		

ОБЪЕМ: БОЛЕЕ 2 МЛН. ЗАПИСЕЙ

Дата покупки

Идентификатор

Показатель

БАЗОВЫЙ КОМПОНЕНТ «RF- МОДЕЛЬ» В LOGINOM



LOGINOM
ХАКАТОН 2019



R — давность продажи (разница между датой актуальности и датой последнего визита клиента)

F — частота покупок (общее количество покупок в периоде)

Таблицы

Обязательные поля:
Дата покупки,
Идентификатор

02.01.2016	28F35AB83EB2F97B20754:
02.01.2016	1D5C1A4C1273EC9A3CAB:

Входные
данные

RF-модель

Выходные
данные

Границы
сегмента

Статистика
по сегментам

Интерпретация

Переменные

25

5
5

Можно
задавать

5 – лучший результат

7

Количество групп разбиений для R
Количество групп разбиений для F

ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ КОМПОНЕНТА «RF-МОДЕЛЬ»



Выходные данные

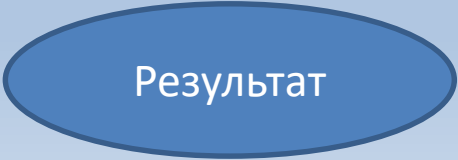
#	ab Идентификатор	ab Код	12 Давность	12 Частота
1	25287A8AE39031CD50A977677B16E861	53	4	8
2	28F35ABB3EB2F97B207541009307066F	53	6	3
3	1D5C1A4C1273EC9A3CAB0D31C479B09A	12	68	1
4	77EE8A82BDA17F090A27D5500B2D7EAE	53	4	8
5	415C5B765C650BA0E17151353635E64D	12	68	1

Границы сегмента

#	ab Идентификатор интервалов	12 Номер интервала	ab Метка
1	Frequency	1	[0..1)
2	Frequency	2	[1..2)
3	Frequency	3	[2..23]
4	Recency	1	[0..7)
5	Recency	2	[7..15)
6	Recency	3	[15..29)
7	Recency	4	[29..46)
8	Recency	5	[46..68]

Статистика по сегментам

#	ab Код	12 Количество объектов	9.0 Доля сегмента	9.0 Средняя давность	9.0 Средняя частота
1	12	10 589	0,18	55,53	1,00
2	22	8 763	0,15	36,41	1,00
3	32	7 065	0,12	21,95	1,00
4	42	6 380	0,11	10,24	1,00
5	53	5 968	0,10	2,51	3,91



РАЗРАБОТКА КОМПОНЕНТА «RFM-МОДЕЛЬ» В LOGINOM



LOGINOM
ХАКАТОН 2019



М — сумма покупок за всю историю покупок

Таблицы

Обязательные поля:
Дата покупки,
Идентификатор, Показатель

02.01.2016	25287A8AE39031CD50A97	4517
02.01.2016	28F35ABB3EB2F97B20754	5166

Переменные

RFM
модель

Выходные
данные

Интерпретация

Границы
сегмента

Статистика по
сегментам

125

11

5
5
5

Можно
задавать

5 — лучший результат

Количество групп разбиений для R
Количество групп разбиений для F
Количество групп разбиений для M

РАЗРАБОТКА КОМПОНЕНТА «RFMT-МОДЕЛЬ» В LOGINOM



LOGINOM
ХАКАТОН 2019



T — Количество месяцев с последней покупки

Таблицы

Обязательные поля:
Дата покупки,
Идентификатор, Показатель

02.01.2016	25287A8AE39031CD50A97	4517
02.01.2016	28F35ABB3EB2F97B20754	5166

Переменные

RFM
модель

Выходные
данные

Интерпретация

Границы
сегмента

Статистика по
сегментам

625

5
5
5
5

Можно
задавать

5 — лучший результат

10

Количество групп разбиений для R
Количество групп разбиений для F
Количество групп разбиений для M
Количество групп разбиений для T



ПРИНЦИПЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ

Автоматическое определение
границ

Квантование (метод плитка)

Задание границ экспертами

Необходимо задать границу
хотя бы для одного показателя

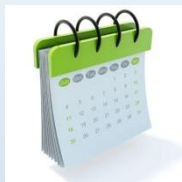
Идентификатор интервала
Номер интервала
Нижняя граница
Верхняя граница
Метка



РАЗРАБОТКА КОМПОНЕНТА «LRFM-МОДЕЛЬ» В LOGINOM



LOGINOM
ХАКАТОН 2019



L — как долго клиент в компании (число дней с первой покупки)

Таблицы

Обязательные поля:
Дата покупки,
Идентификатор, Показатель

02.01.2016	25287A8AE39031CD50A97	4517
02.01.2016	28F35ABVB3EB2F97B20754	5166

Входные
данные

LRFM
модель

Выходные
данные

Интерпретация

Границы
сегмента

Статистика по
сегментам

Переменные

16

Количество групп разбиений для R
Количество групп разбиений для F
Количество групп разбиений для M
Количество групп разбиений для L

2
2
2
2

выше
среднего

Да

Нет

или

Задание значений
для сравнения

12

РАЗРАБОТКА КОМПОНЕНТА «RFMТС-МОДЕЛЬ» В LOGINOM



LOGINOM
ХАКАТОН 2019

RFMT → RFMTС

Настройка соответствия между переменными

Выходные	Имя	Назначение	Значение
9.0 Нижняя граница Q (вероя...	LowBoundQ	Не задано	0,01
9.0 Верхняя граница Q (вероя...	UppBoundQ	Не задано	0,20
9.0 Нижняя граница b (разни...	LowBoundB	Не задано	1,96
9.0 Верхняя граница b (разни...	UppBoundB	Не задано	31,40
9.0 Нижняя граница g (наско...	LowBoundG	Не задано	0,25
9.0 Верхняя граница g (наско...	UppBoundG	Не задано	4,00
9.0 Точность	h	Не задано	0,01

Вероятность:

$$P = \frac{\sum_{k=1}^m B_k}{2m + 1}$$

Ожидаемое значение визитов клиента:

$$E = (1 - Q)^{R+1} \cdot g \cdot \frac{F}{T - R + b}$$

Условие оптимальности:

$$\sum (E_i - P_i)^2 \rightarrow \min$$



СПОСОБЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ СЕГМЕНТОВ

	RF	RFM	RFMT	LRFM
Классическая (базовая)	✓	✓		✓
Балльная	✓	✓	✓	✓
Экспертная	✓	✓	✓	✓
На основе затрат и времени		✓	✓	
На основе архетипов	✓	✓	✓	



КЛАССИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КОМПОНЕНТА «RF-МОДЕЛЬ»

Группа	Примеры маркетинговых активностей	Пример Кода RF
Потерянный клиент	Прекратить промоактивность	12
Уходящий клиент	Реактивация	22
Уходящий лучший клиент	Программы лояльности	32
Лояльный клиент	Обычный режим промоактивности	42
Лучший клиент	Приглашение в клуб	44
Новый клиент	Научиться пользоваться	31

RF матрица

	R-4	R-3	R-2	R-1
F-1	1	16	33	18
F-2	10	83	84	30
F-3	12	181	111	42
F-4	77	604	276	133

Источник:





11

Сегмент клиента	Диапазон оценок давности (R)	Диапазон оценок частоты и суммы (F+M)
Лучшие клиенты	4 - 5	4 - 5
Лояльные клиенты	2 - 5	3 - 5
Потенциально лояльные клиенты	3 - 5	1 - 3
Новые клиенты	4 - 5	0 - 1
Подающие надежду	3 - 4	0 - 1
Нуждающиеся во внимании	2 - 3	2 - 3
Засыпающие клиенты	2 - 3	0 - 2
На грани риска	0 - 2	2 - 5
Допускается потеря клиентов	0 - 1	4 - 5
Потенциально потерянные клиенты	1 - 2	1 - 2
Потерянные клиенты	0 - 2	0 - 2

Источник:



Группа	Название кластера	LRFM	Обозначение в компоненте loginom
Основные клиенты	Высоко лояльный клиент	↑↓↑↑	L-FM
	Лучший клиент	↑↓↓↑	L--M
	Частый клиент	↑↓↑↓	L-F-
Потенциальные клиенты	Потенциально лояльный клиент	↑↑↑↑	LRFM
	Потенциально лучший клиент	↑↑↓↑	LR-M
	Потенциально частый клиент	↑↑↑↓	LRF-
Новые клиенты	Новый клиент с высокой стоимостью	↓↓↑↑	--FM
	Новый клиент-транжира	↓↓↓↑	---M
	Новый клиент с высокой частотой покупок	↓↓↑↓	--F-
	Неуверенный новый клиент	↓↓↓↓	----

Источник:





Группа	Название кластера	LRFM	Обозначение в компоненте loginom
Потерянные клиенты	Потерянный клиент с высокой стоимостью	↓↑↑↑	-RFM
	Потерянный клиент-транжира	↓↑↓↑	-R-M
	Потерянный клиент с высокой частотой покупок	↓↑↑↓	-RF-
	Неуверенный потерянный клиент	↓↑↓↓	-R—
Клиенты, потребляющие ресурсы	Клиент с высокой ресурсозатратностью	↑↓↓↓	L---
	Клиент с низкой ресурсозатратностью	↑↑↓↓	LR--

Источник:



БАЛЛЬНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ



LOGINOM
ХАКАТОН 2019

Recency	Frequency	Monetary	Сумма	Код
3	3	3	9	333
3	3	2	8	332
3	3	1	7	331
3	2	3	8	323
3	2	2	7	322
3	2	1	6	321
3	1	3	7	313
3	1	2	6	312
3	1	1	5	311
2	3	3	8	233
2	3	2	7	232
2	3	1	6	231
2	2	3	7	223
2	2	2	6	222
2	2	1	5	221
2	1	3	6	213
2	1	2	5	212
2	1	1	4	211
1	3	3	7	133
1	3	2	6	132
1	3	1	5	131
1	2	3	6	123
1	2	2	5	122
1	2	1	4	121
1	1	3	5	113
1	1	2	4	112
1	1	1	3	111

	Хороший клиент
	Клиент, требующий особого внимания
	Потерянный клиент

Единая концепция заложена в разработку компонент

RF

RFM

RFMT

LRFM

Источник:

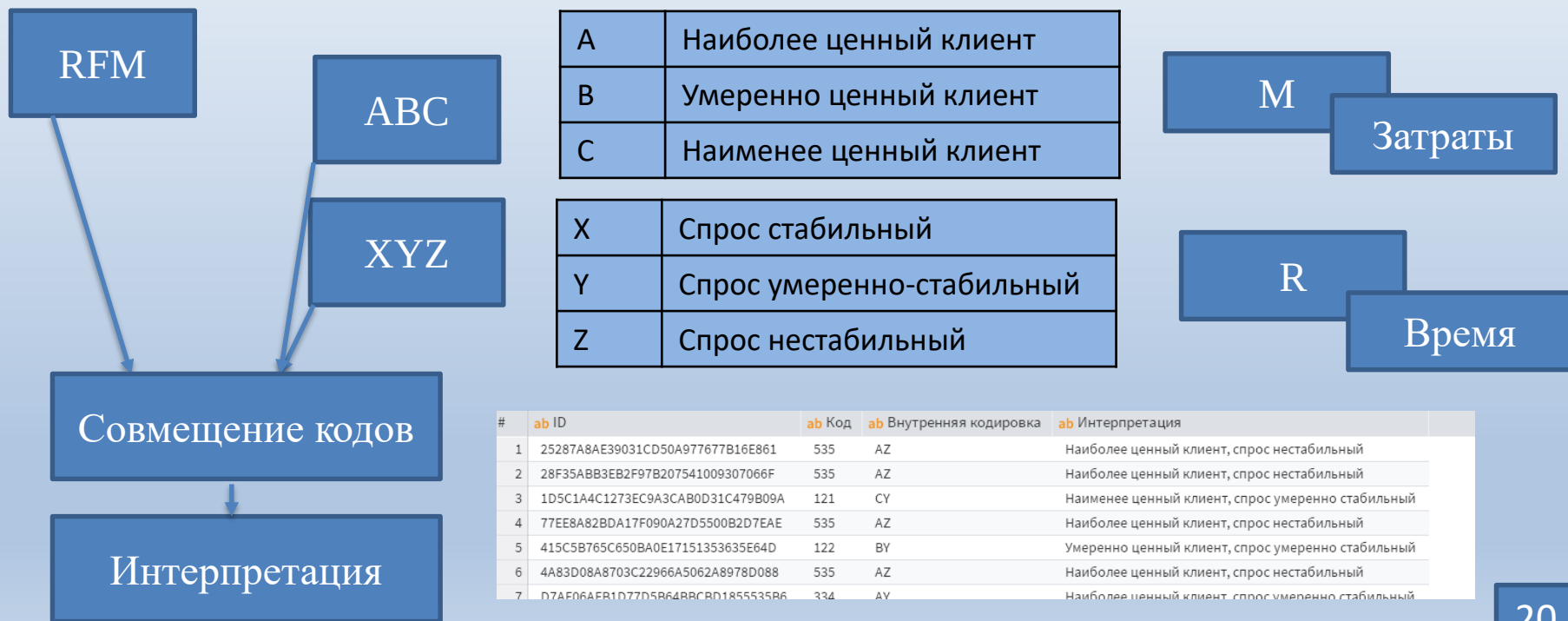
Интенсивный курс мини
МВА в сфере лояльности

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ НА ОСНОВЕ ЗАТРАТ И ВРЕМЕНИ



LOGINOM
ХАКАТОН 2019

Цель – сегментировать клиентов, при подаче на вход информации о группе клиентов

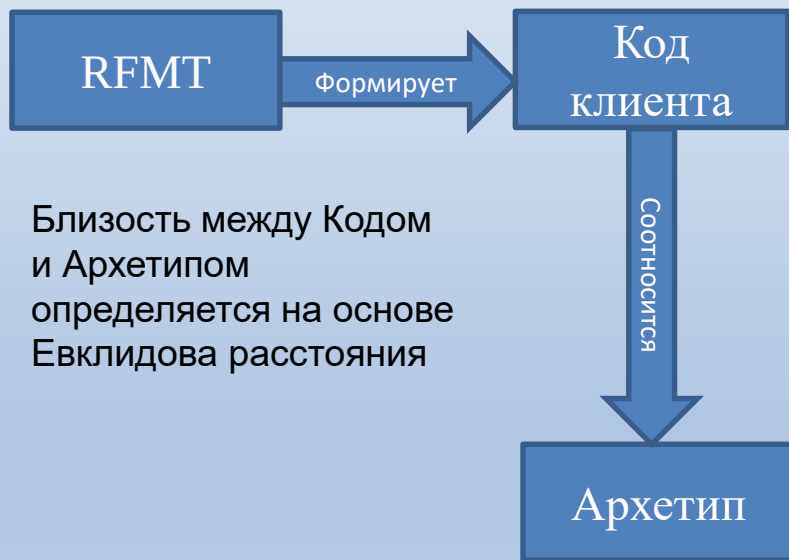


ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СЕГМЕНТОВ НА ОСНОВЕ АРХЕТИПОВ (в основе «RFMT-модель»)



LOGINOM
ХАКАТОН 2019

Цель - представить структуру с большим уровнем абстракции в виде более знакомых образов, определяемых экспертами в предметной области



Архетипы обучающего примера

Описание	Значение (RFMT)
Лучший клиент	5555
Лояльный клиент	3333
Перспективный клиент	2132
Транжира	1551
Уходящий клиент	4114
Старый клиент	3335

Архетипы

Центр кластера

СОВМЕЩЕНИЕ ИНТЕРПРЕТАЦИЙ



LOGINOM
ХАКАТОН 2019

Интерпретация

классическая

535

Лучший клиент

Интерпретация 1

балльная

535

Лояльный клиент

Совмещение интерпретаций

Рекомендации

Это клиенты, которые продвигают бренд. Их следует благодарить как можно чаще

Хороший клиент - вы хотите, чтобы эти клиенты продолжили покупать товары у вас. Им необходимы постоянные акции и предложения.

ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КЛИЕНТОВ СЕТИ МАГАЗИНОВ ДЕТСКИХ ТОВАРОВ



LOGINOM
ХАКАТОН 2019

Ключевые факторы развития рынка:

- Рождаемость
- Рост доходов населения
- Развитие культуры потребления детских товаров

Особенность рынка детских товаров:

- Ограниченный жизненный цикл
- Решение о покупке принимают родители, а продукт «потребляют» дети (возрастной сегмент до 5 лет). Чем старше ребёнок, тем он больше включается в процесс выбора товара.



ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММ ЛОЯЛЬНОСТИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ В СЕТЯХ МАГАЗИНОВ ДЕТСКИХ ТОВАРОВ



LOGINOM
ХАКАТОН 2019



1. Баллы - реальные деньги, а не проценты.

2. Стимулирование клиентов на покупки не только с помощью акций и предложений «в» магазине, но и «вне».



3. Эмоциональное вовлечение клиентов

4. Программа-игра



5. Карта vs приложение в смартфоне

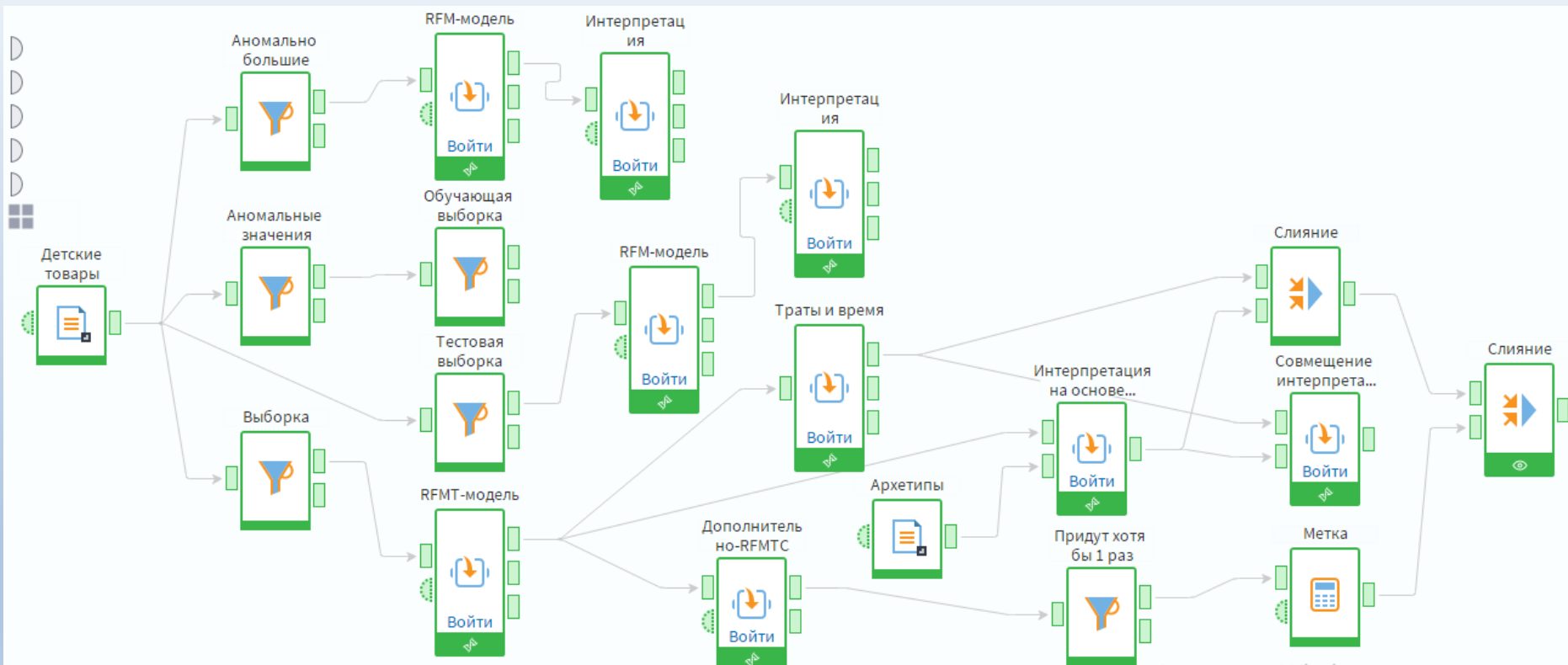
6. Акции



ДЕМОСЦЕНАРИЙ (БАЗА ДАННЫХ ЗАПИСЕЙ О ПОКУПКАХ В МАГАЗИНАХ СЕТИ ДЕТСКИХ ТОВАРОВ)



LOGINOM
ХАКАТОН 2019



ОПИСАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ КЛИЕНТОВ СЕТИ ДЕТСКИХ ТОВАРОВ



LOGINOM
ХАКАТОН 2019

Количество записей базы данных – 2 226 108

Ошибки ? Аномалии ?

Записи с отрицательной
суммой покупок

183

Ошибки в базе или возвраты.

Записи с нулевой суммой
покупок

912

Активация карты без покупок.

Записи с миссинговыми
значениями по сумме
покупок

12

Ошибки в базе.

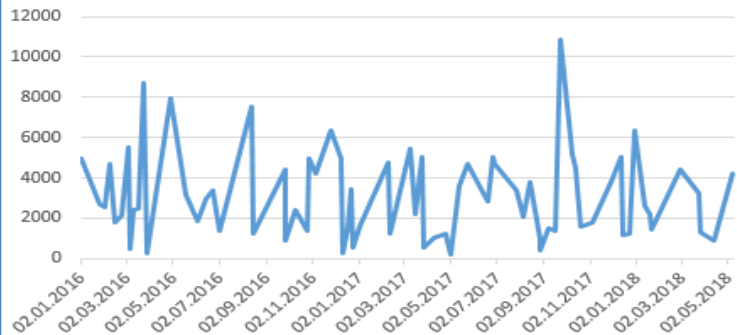
Записи с большими
суммами

78

Аномалии.

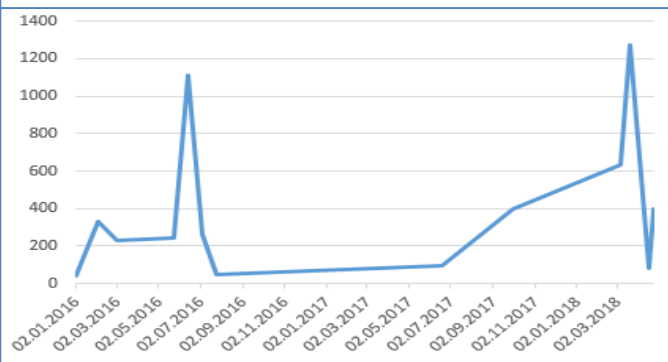


ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ КЛИЕНТОВ (RFM-МОДЕЛЬ)

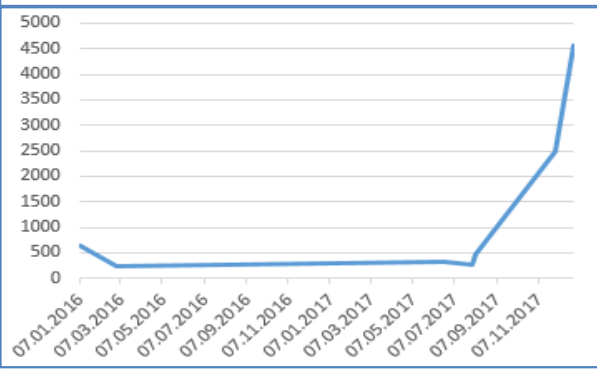


**Лучший клиент,
код – 555**

Как обосновать названия
сегментов и сформировать
рекомендации ???



**Лояльный клиент,
код – 453**



**Допускается потеря клиента,
код – 155**

ОПИСАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПОНЕНТА «RFM-МОДЕЛЬ» НА ДАННЫХ ДЕМОПРИМЕРА



LOGINOM
ХАКАТОН 2019

№	Категория	Доля, %
1	Лучший клиент	21%
2	Лояльный клиент	46%
3	Потенциально лояльный клиент	8%
4	Клиент, нуждающийся во внимании	14%
5	Клиент на грани риска	9%
6	Допускается потеря клиента	2%

#	ab Идентификатор	ab Код	ab Базовая интерпретация
1	25287A8AE39031CD50A977677B16E861	535	Лучший клиент
2	28F35ABV3EB2F97B207541009307066F	535	Лучший клиент
3	1D5C1A4C1273EC9A3CAB0D31C479B09A	121	Лояльный клиент
4	77EE8A82BDA17F090A27D5500B2D7EAE	535	Лучший клиент
5	415C5B765C650BA0E17151353635E64D	122	Клиент на грани риска
6	4A83D08A8703C22966A5062A8978D088	535	Лучший клиент
7	D7AE06AFB1D77D5B64BBCBD1855535B6	334	Лояльный клиент
8	02E66DB1B4703747349441C718FCCBEC	535	Лучший клиент
9	199FA42DED56420F45173257197F167D	134	Допускается потеря клиента
10	C44E30E1D1A406157BF8EE3164C42D4F	435	Лучший клиент
11	4632602A577857B0CC259DCB9A4BCD2F	435	Лучший клиент

Рекомендации

- ✓ Персональные рекомендации
- ✓ Приглашения на закрытые мероприятия
- ✓ Бонусы, скидки, акции
- ✓ Follow-up
- ✓ Льготные условия доставки



СМЫСЛОВАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КОМПОНЕНТА «RFMT-МОДЕЛЬ» НА ОСНОВАНИИ АРХЕТИПОВ



LOGINOM
ХАКАТОН 2019

Категория	Доля, %
Случайный клиент	2%
Новый клиент	13%
Потерянный клиент	16%
Уходящий клиент / Дети выросли	29%
Клиенты- «дети»	13%
Молодые родители	26%
Транжиры/Богатые родители	1%

1	Случайный клиент	3132
2	Новый клиент	5231
3	Потерянный клиент	1111
4	Уходящий клиент/Дети выросли	2232
5	Клиенты-"дети"	4522
6	Молодые родители	5552
7	Многодетные родители	5555
8	Дарители подарков/Гости	3245
9	Корпоративные клиенты	2155
10	Транжиры/Богатые родители	3554
11	Граждане "соцпакета"	3225

Рекомендации

- ✓ Брендированные сувениры
- ✓ Сделать follow-up
- ✓ Приглашение в закрытый клуб клиентов
- ✓ Поощрения



РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ КОМПОНЕНТА «RFMТС-МОДЕЛЬ» НА ДАННЫХ ДЕМОПРИМЕРА



LOGINOM
ХАКАТОН 2019

#	ab Идентификатор	9,0 Ожидаемое число визитов клиента ...
1	AF68B8C25C10A2B65B76BFBD68F46FFF	1,35
2	5649EEDAC824E400531E130A3FA6E688	1,35
3	B7709CF892698ABBD0A96D0DE917E6D5	1,18
4	A85CEE1E15EEAE9D232143F5B1FDCA86	1,18
5	A301F31C9E1AE1AA4527CBB08523B64A	1,18
6	671A7991728452D14AF249CB8ED1367F	1,18
7	83F596F828C1E6AF6973667018A215BA	1,18
8	6FD53DD0186C0FBBD623B47BB9DE15BA	1,18
9	2CBD7A407E3633E62B43AC60B3C84BB6	1,10

#	ab Метка ожидаемое число визитов	ab Идентификатор
1	Придет хотя бы 1 раз	AF68B8C25C10A2B65B76BFBD68F46FFF
2	Придет хотя бы 1 раз	5649EEDAC824E400531E130A3FA6E688
3	Придет хотя бы 1 раз	B7709CF892698ABBD0A96D0DE917E6D5
4	Придет хотя бы 1 раз	A85CEE1E15EEAE9D232143F5B1FDCA86
5	Придет хотя бы 1 раз	A301F31C9E1AE1AA4527CBB08523B64A
6	Придет хотя бы 1 раз	671A7991728452D14AF249CB8ED1367F
7	Придет хотя бы 1 раз	83F596F828C1E6AF6973667018A215BA
8	Придет хотя бы 1 раз	6FD53DD0186C0FBBD623B47BB9DE15BA

RFM

Выборка: клиенты,
нуждающийся во внимании

Цель

Каков эффект от проведенной
акции ?

30

ТОЛЬКО СКРИНШОТЫ РАЗРАБОТАННАЯ БИБЛИОТЕКА КОМПОНЕНТ



LOGINOM
ХАКАТОН 2019



RF-модель



RFM-модель



RFMT-модель



LRFM-модель



Дополнительно-
но-RFMTС



RF-модель эк
спертные гр...



RFM-модель
экспертные...



RFMT-модель
экспертные...



Интерпрета
ция



Экспертные
границы



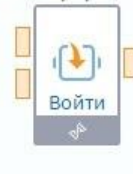
Затраты и
время



Архетипы



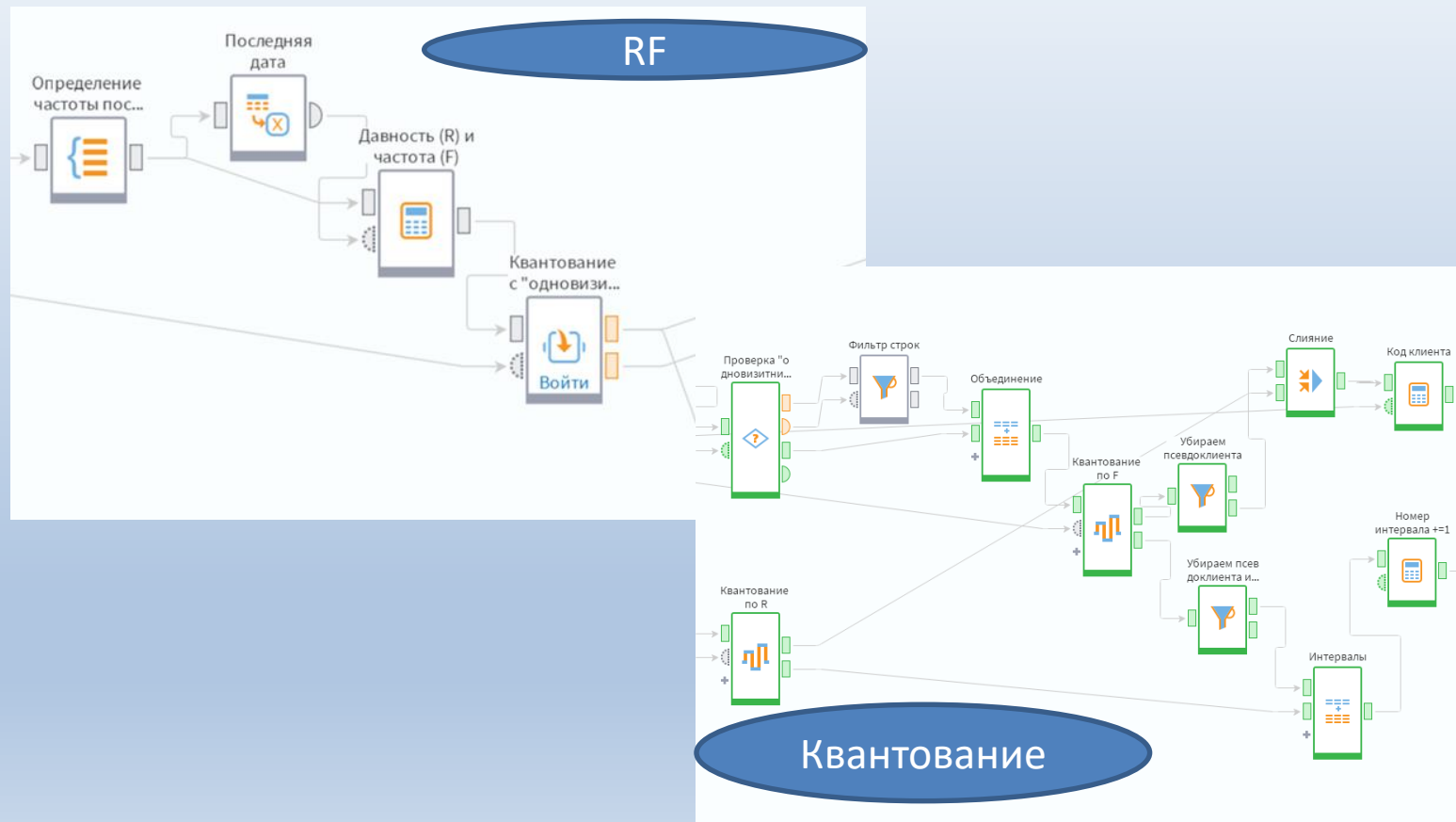
Совмещение
интерпрета...



АРХИТЕКТУРА КОМПОНЕНТА «RF-MODEЛЬ»



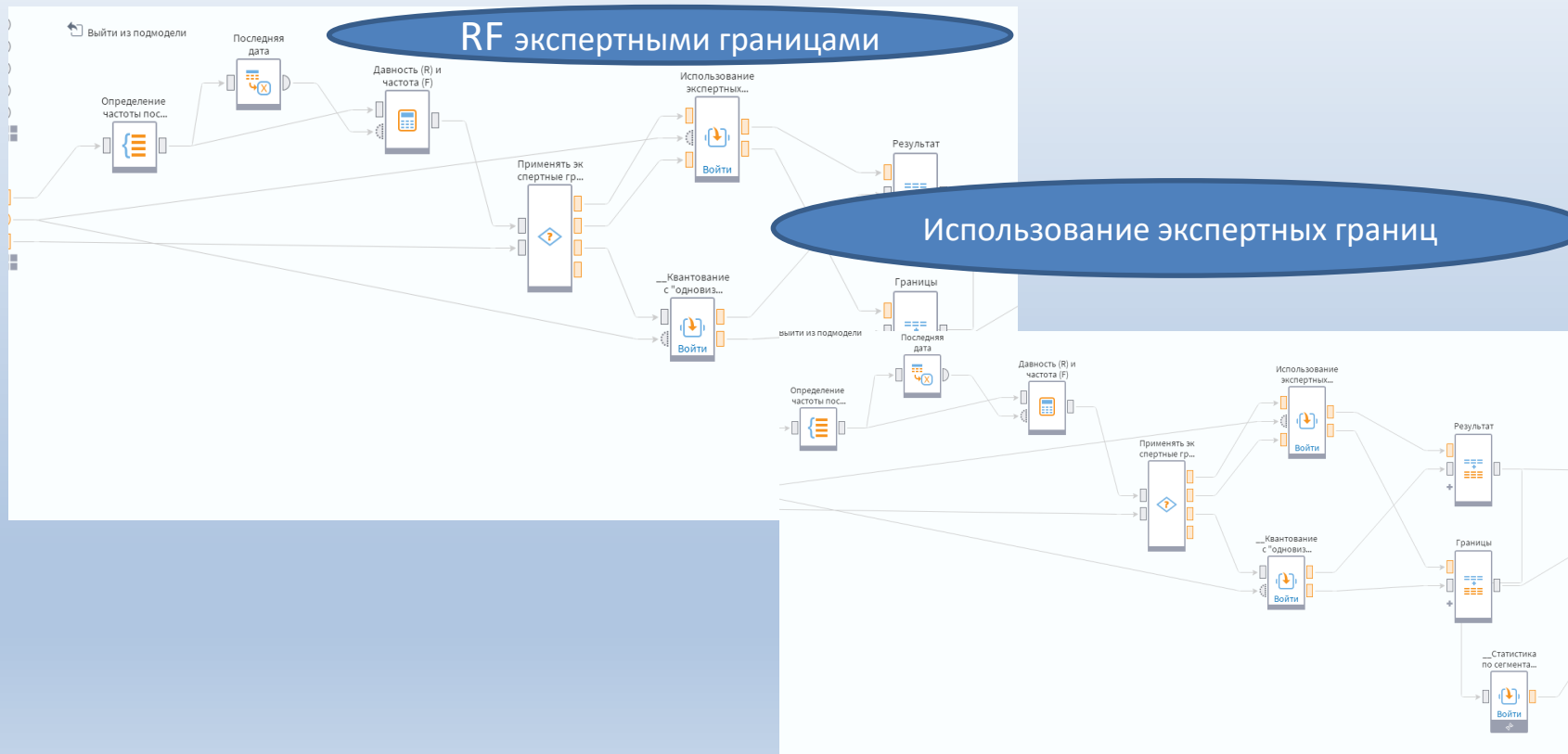
LOGINOM
ХАКАТОН 2019



АРХИТЕКТУРА КОМПОНЕНТА «RF-МОДЕЛЬ» С ОЦЕНКОЙ ЭКСПЕРТНЫХ ГРАНИЦ



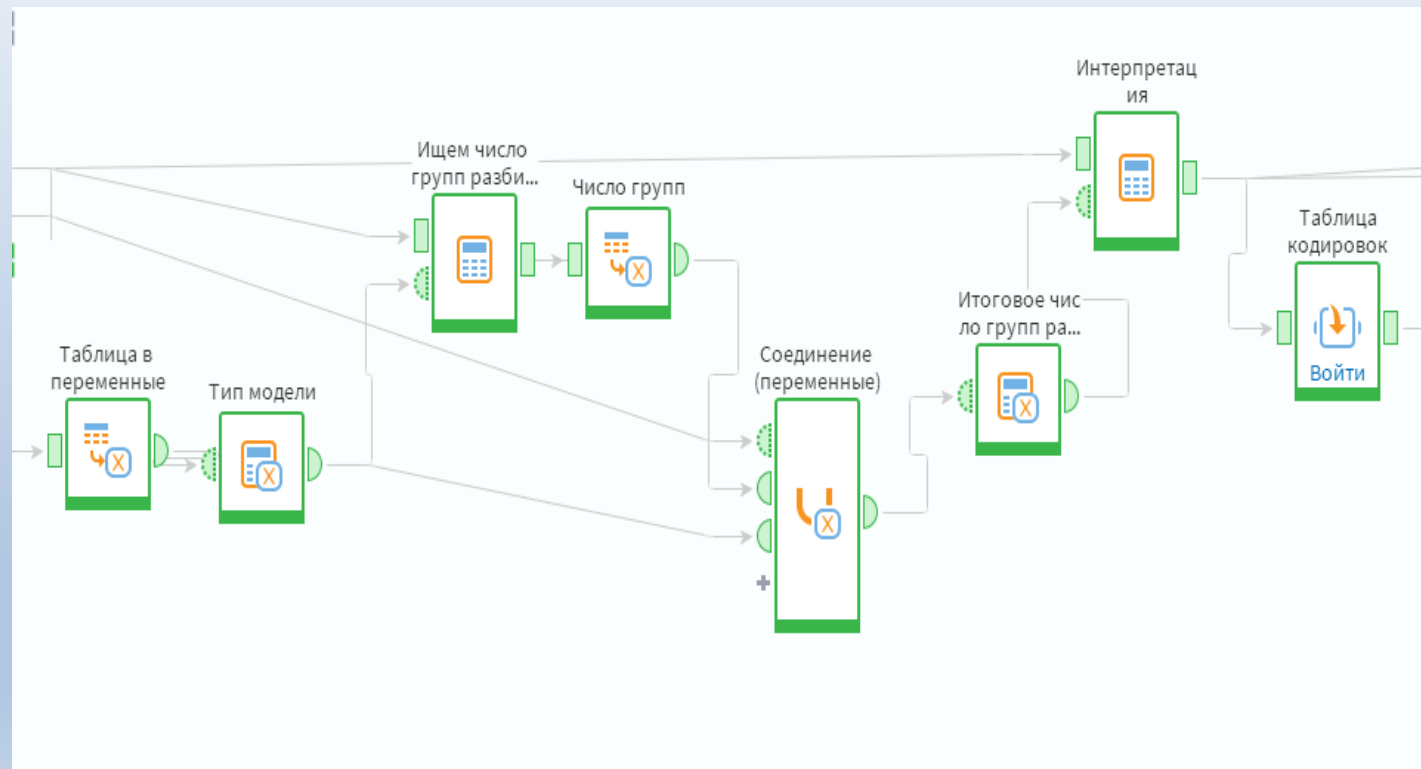
LOGINOM
ХАКАТОН 2019



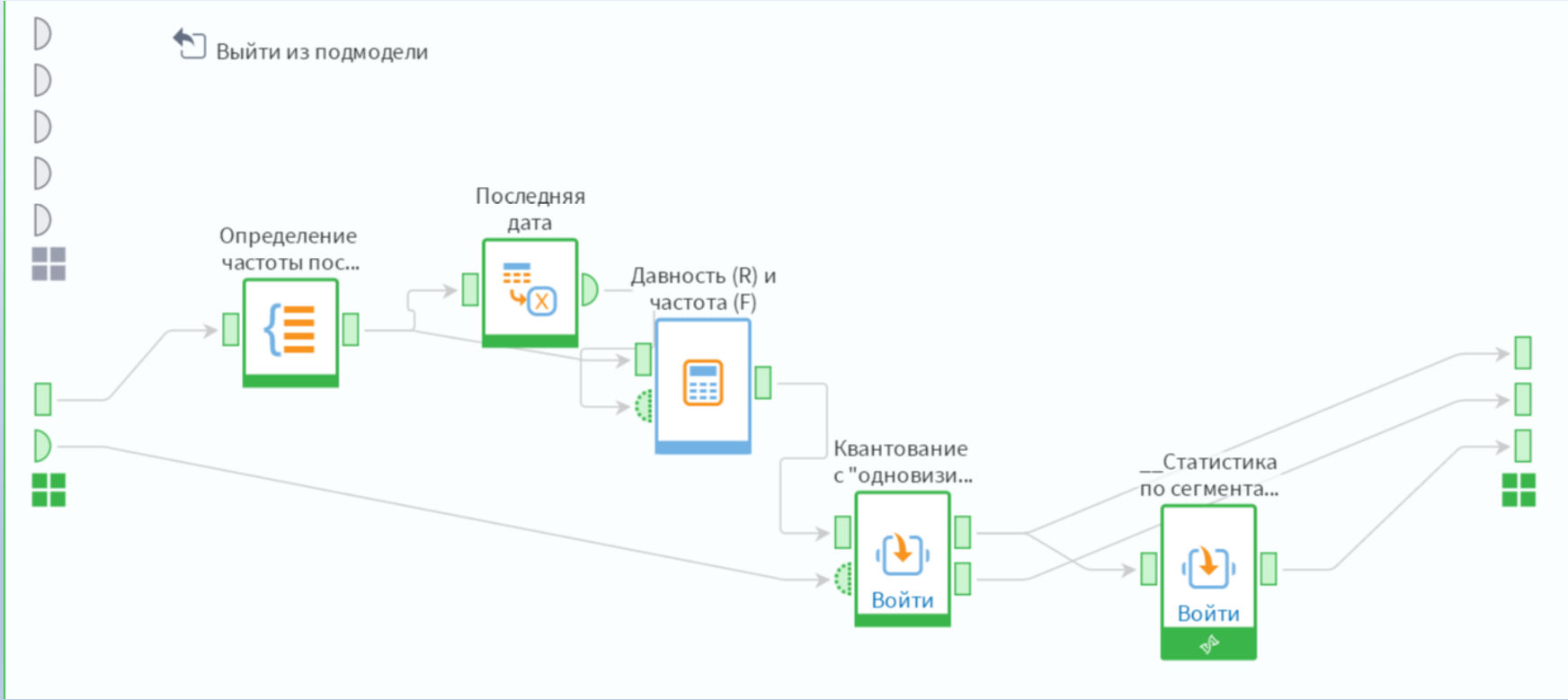
АРХИТЕКТУРА КОМПОНЕНТА ИНТЕРПРЕТАЦИЯ (RF-МОДЕЛЬ)



LOGINOM
ХАКАТОН 2019



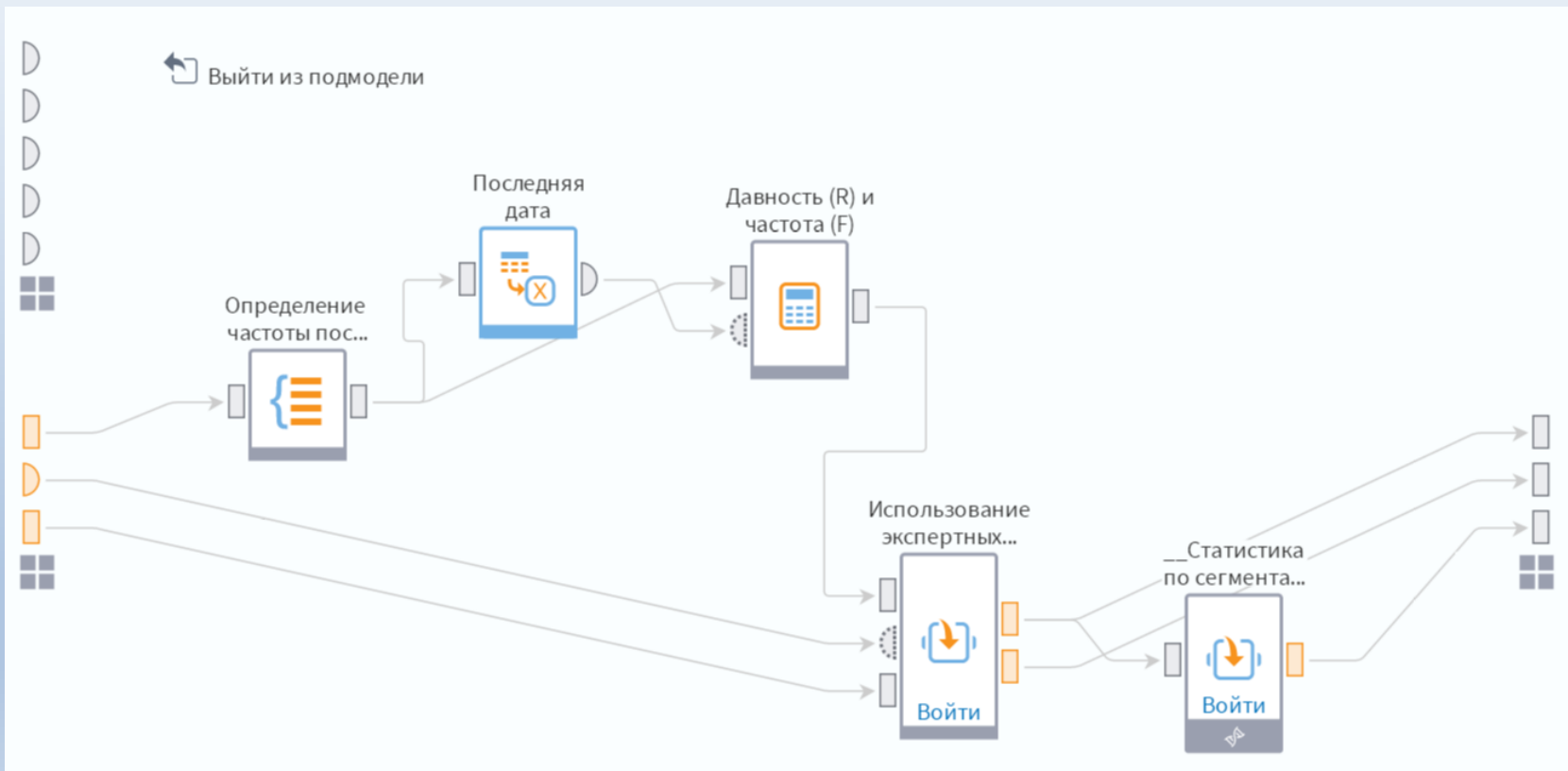
АРХИТЕКТУРА КОМПОНЕНТА «RFM-МОДЕЛЬ»



АРХИТЕКТУРА КОМПОНЕНТА «RFM-МОДЕЛЬ» С ОЦЕНКОЙ ЭКСПЕРТНЫХ ГРАНИЦ



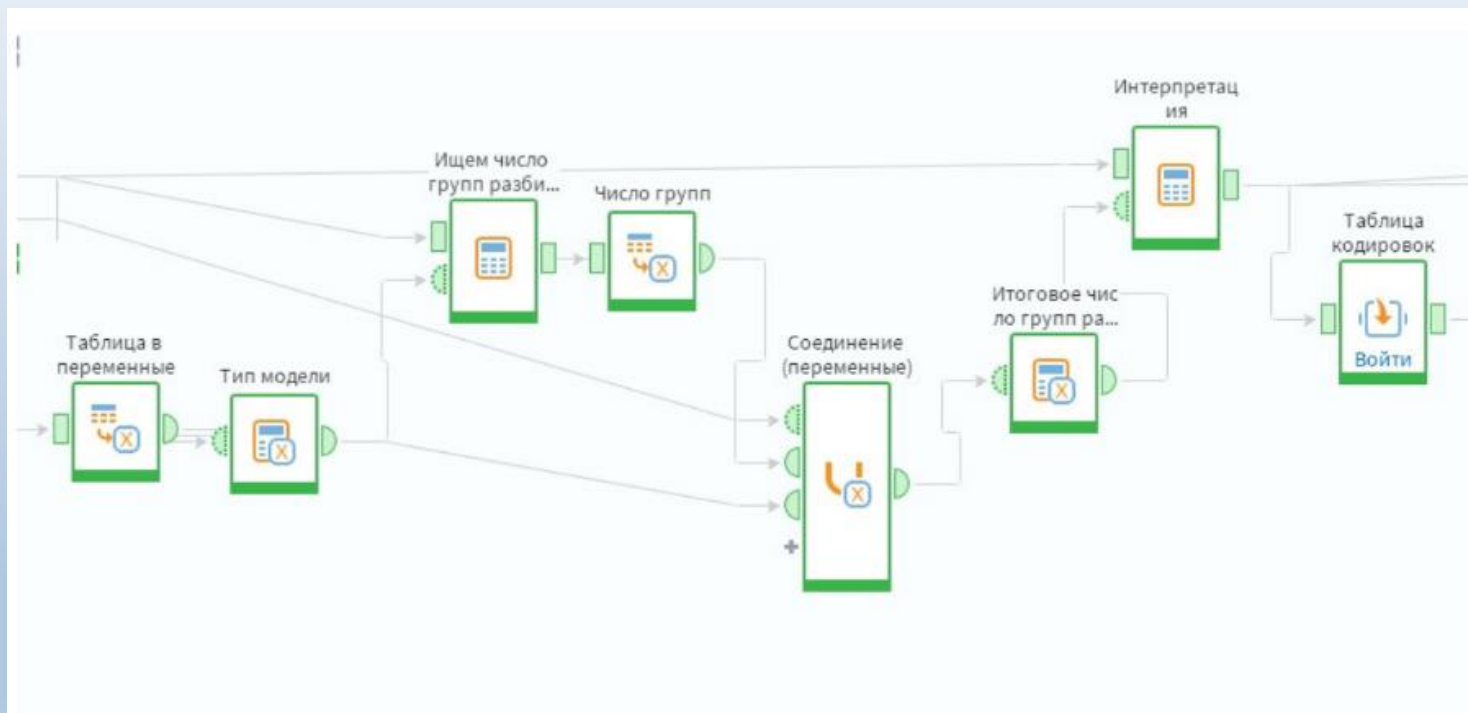
LOGINOM
ХАКАТОН 2019



АРХИТЕКТУРА КОМПОНЕНТА ИНТЕРПРЕТАЦИЯ (RFM-МОДЕЛЬ)



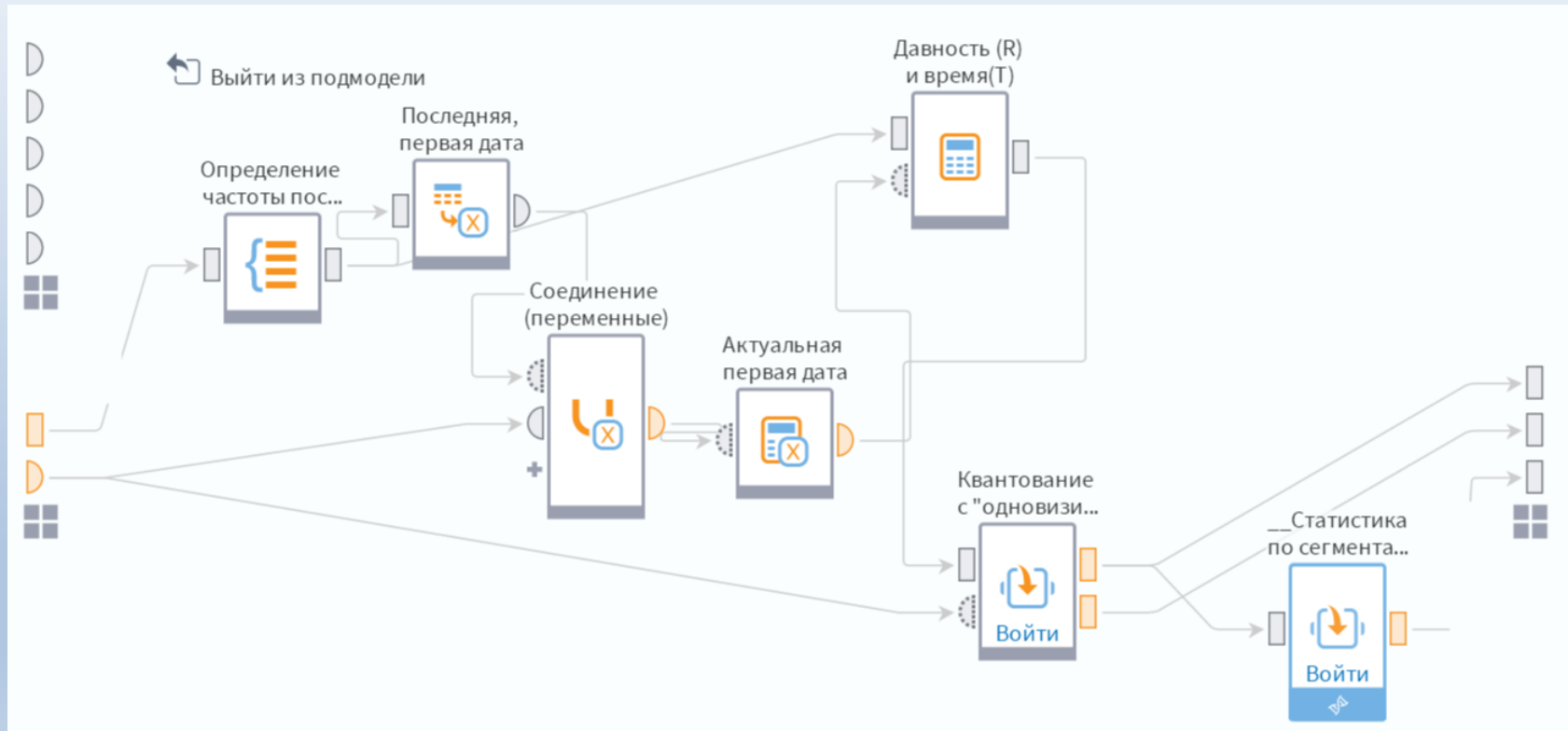
LOGINOM
ХАКАТОН 2019



АРХИТЕКТУРА КОМПОНЕНТА «RFMT-МОДЕЛЬ»



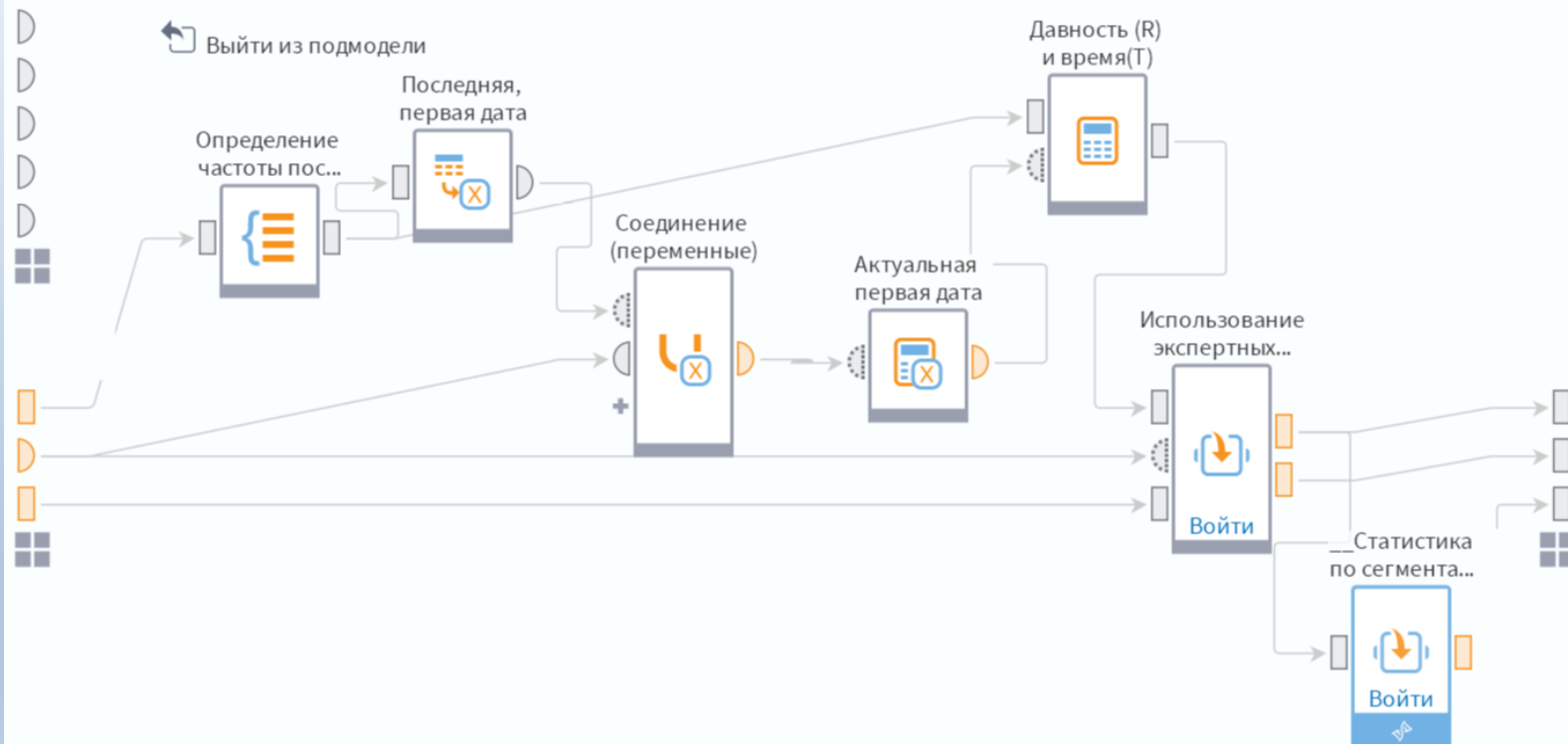
LOGINOM
ХАКАТОН 2019



АРХИТЕКТУРА КОМПОНЕНТА «RFMT-МОДЕЛЬ» С ОЦЕНКОЙ ЭКСПЕРТНЫХ ГРАНИЦ

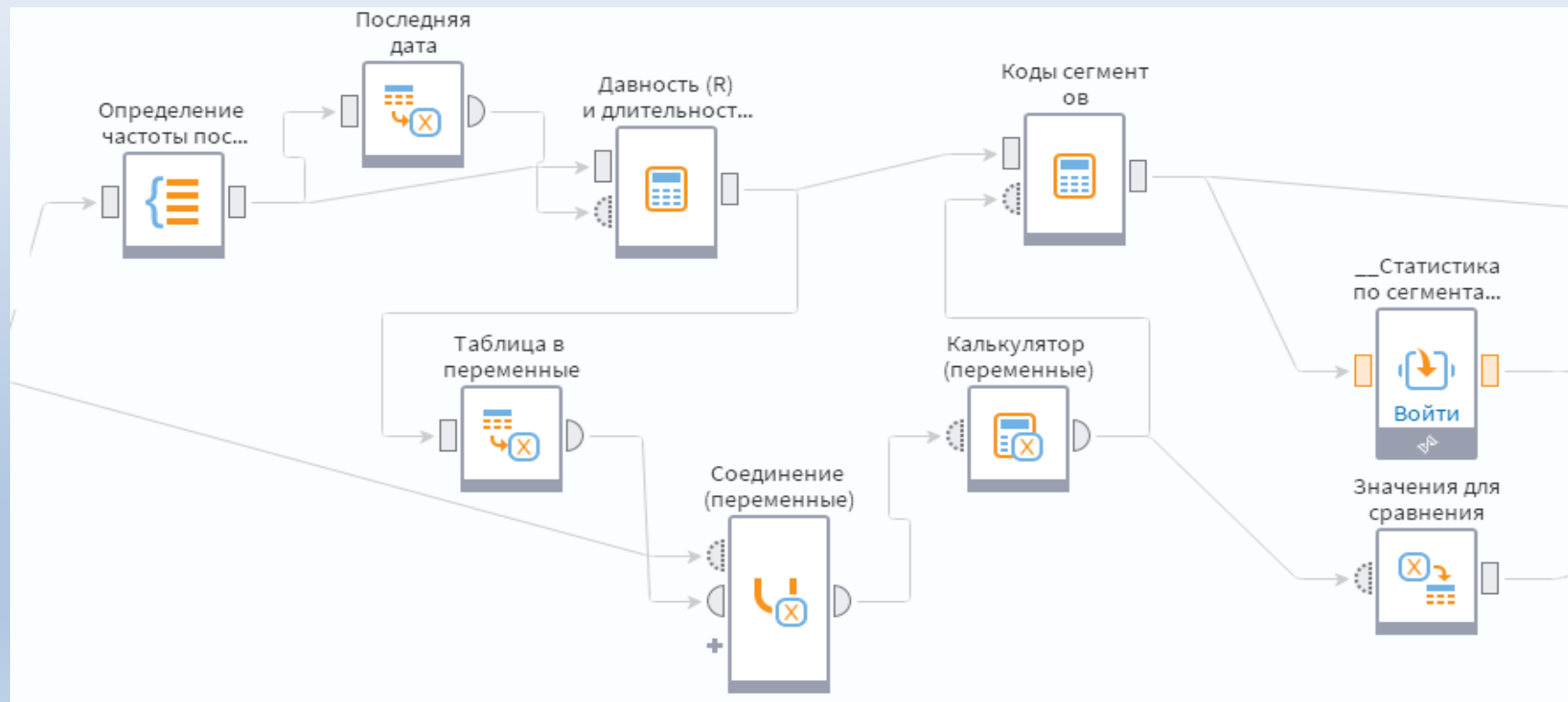


LOGINOM
ХАКАТОН 2019





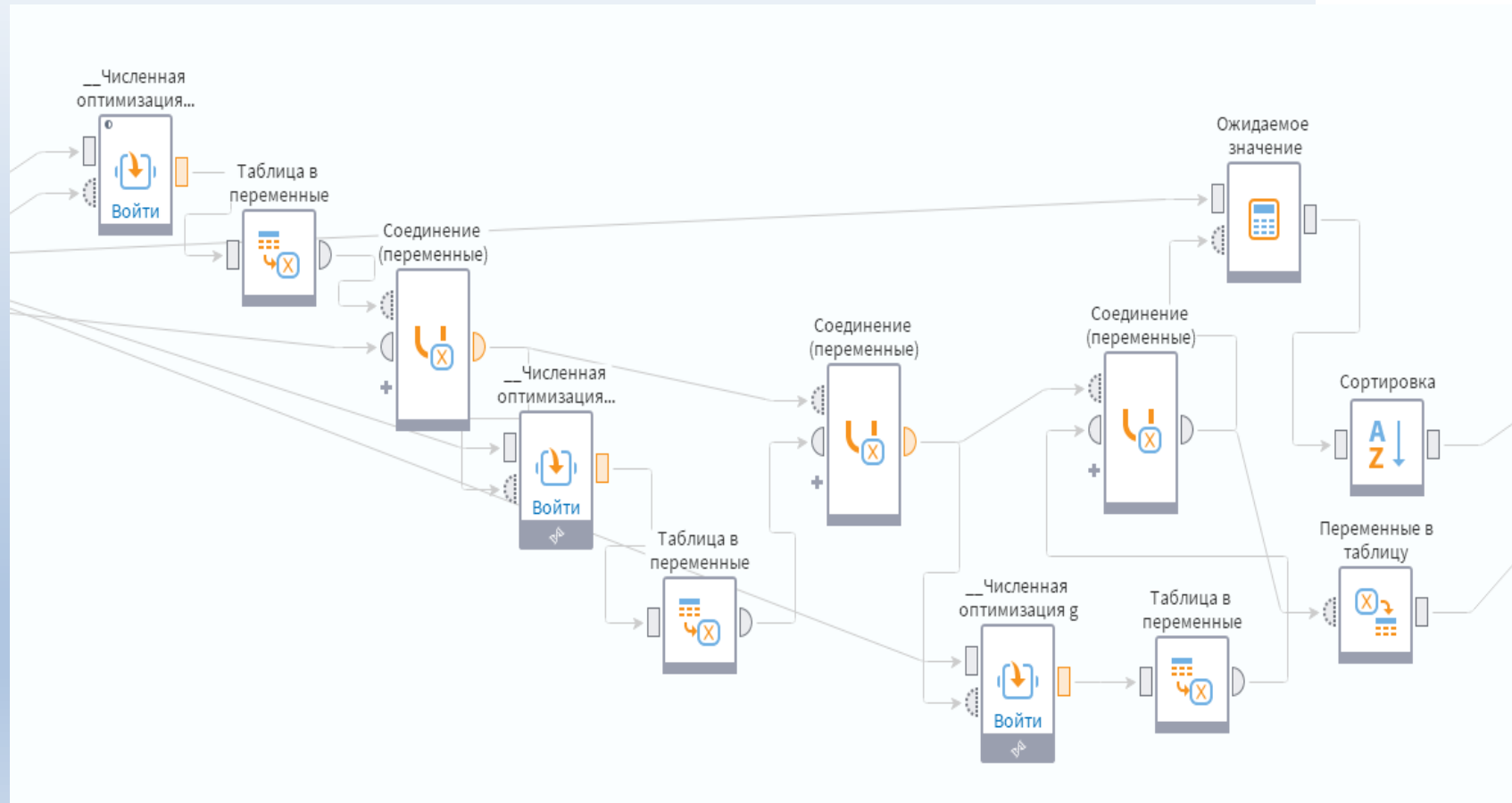
АРХИТЕКТУРА ПОДМОДЕЛИ КОМПОНЕНТА «LRFM - МОДЕЛЬ»



АРХИТЕКТУРА КОМПОНЕНТА «RFMТС-МОДЕЛЬ»

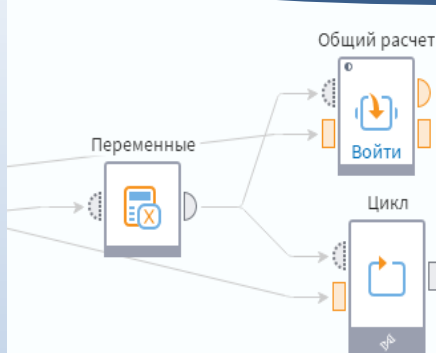


LOGINOM
XAKATON 2019

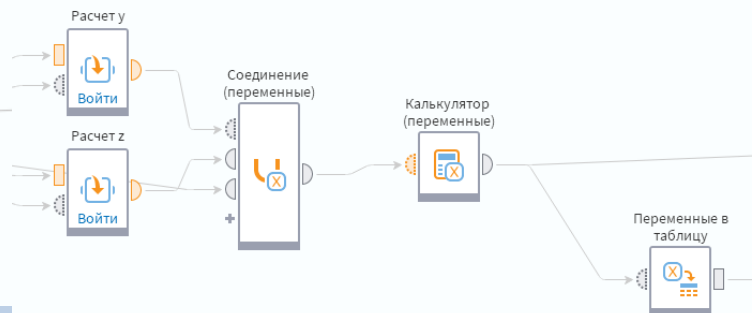




Численная оптимизация по b



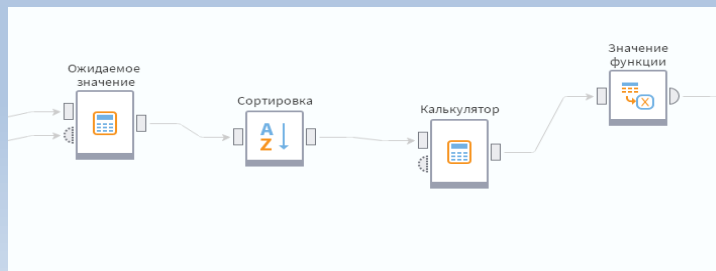
Общий расчет

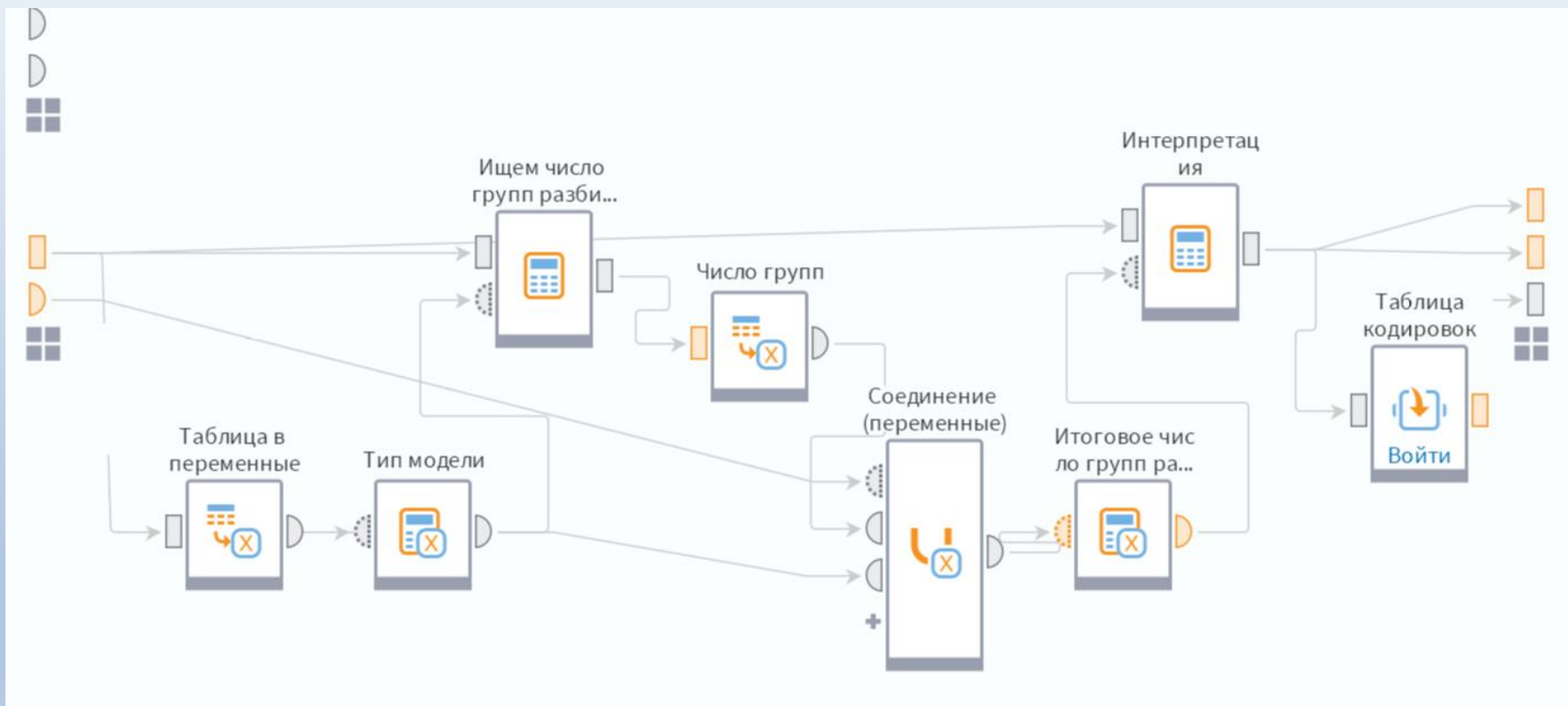


Расчет y

Расчет z

Архитектура подмодели
Численная оптимизация g
аналогична





АРХИТЕКТУРА ПОДМОДЕЛИ КОМПОНЕНТА «ИНТЕРПРЕТАЦИЯ НА ОСНОВЕ АРХЕТИПОВ»



LOGINOM
XAKATON 2019

