

Богданова Т.К., Неклюдов Д.Ю.
Москва, НИУ-ВШЭ

ФОРМИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ТАРИФНОГО ПЛАНА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ С УЧЕТОМ ПРЕДПОЧТЕНИЙ АБОНЕНТОВ И ИНВЕСТОРОВ

Начиная с 2014 года, наблюдается падение рынка телекоммуникационных услуг. Замедление экстенсивного развития рынка, при высокой конкурентной борьбе сотовых операторов приводит к значительному падению выручки рынка. На фоне высокого курса валюты происходит снижение темпов прироста качества связи, что, в свою очередь, способствует тому, что усилия менеджмента компании все чаще направляются в сторону интенсификации деятельности компании. Одним из ключевых направлений оптимизации процессов телекоммуникационной компании является разработка тарифного плана, учитывающего предпочтения абонентов и инвесторов компании. Процесс формирования нового тарифного плана происходит с применением нейронной сети и генетического алгоритма.

Формированию и регулированию тарифов на телекоммуникационные услуги, посвящены работы многих зарубежных ученых: А. Лахири, М. Райив, М. Фреймер, М. Мусса, С. Росен, М.Б. Голдман, М. Гримальди, Н. Р. Иенгар, К. Жедиди, Р. Кохли, З.Дж. Жанг, Дж. Макхоуэла, К. Склерет, Л. Уаверман и Д. Ипсиланти и др. Среди отечественных работ следует отметить труды таких исследователей, как: А.В. Вашурина, М.А. Горелик, Е.А. Голубицкая, Г.М. Жигульская, Д.Г. Иржов, А.Р. Канайлов, В.В. Макаров, С.В. Рабовский, Н.П. Резникова, М.В. Солошенко, И.В. Трегуб, И.Н. Тимофеева, Р.В. Бочаров и др.

В работе зарубежных ученых Р. Иенгар, К. Жедиди, Р. Кохли (Iyengar R., Jedidi K., Kohli R., 2008) представлена модель формирования набора цен для отдельного продукта или услуги с применением метода конджоинт (conjoint) анализа, разработанная с учетом набора цен тарифного плана и объемов потребления различного трафика абонентами сотовой компании. В работе М.А. Горелик, Е.А. Голубицкой (Горелик М.А., 2001) рассматривается метод формирования цены, исходя из издержек предприятия и норм прибыльности, с учетом разделения абонентов на виды по формам организаций. Но, не смотря на вклад исследователей, вопрос дифференциации ценовых условий тарифных планов для учета предпочтений абонентов и инвесторов раскрыт недостаточно.

В работе (Bogdanova T.K., Neklyudov D.Yu., 2006) рассматривается подход к формированию тарифной политики телекоммуникационной компании путем выявления профилей потребления абонентов и оценки предпочтений абонентов в выборе групп тарифных планов. Предпочтения

оцениваются на базе характеристики долгосрочной ценности клиента (CLV – client life-time value). Характеристика CLV (Berger P.D., 1988) представляет собой компромисс, учитывающий, как интересы абонентов компании, так и ее инвесторов. Для применения данного подхода в работе авторами предложена информационно-логическая модель формирования тарифной политики. Величина характеристики CLV характеризует количественную оценку предпочтений абонентов.

$$CLV(t_s) = GC(t_s) * \sum_{m=1}^{t_s} \frac{r^m}{(1+d)^m} - M(t_s) * \sum_{m=1}^{t_s} \frac{r^{m-1}}{(1+d)^{m-0,5}}$$

Где:

- $CLV(t_s)$ – долгосрочная ценность абонента за подпериод t_s ;
- t_s – подпериод планирования $t_s \in T$, при $s=[1, \dots, S]$; t_s и T определяются инвесторами;
- T – максимальный период планирования;
- d – среднемесячная ставка дисконтирования;
- $GC(t_s)$ – среднемесячная маржа от абонента за период t_s ;
- $M(t_s)$ – среднемесячные расходы на привлечение абонента за период t_s ;
- r^m – доля абонентов, оставшихся к концу месяца m .
- m – номер месяца.

В целом проблему формирования тарифной политики можно разделить на четыре крупных направления:

1. Выявление предпочтений абонентов, и нахождение для каждого абонента оптимального из уже существующих тарифных планов.
2. Определение предпочтений инвесторов и оценка периода планирования тарифной политики. Было доказано, что, в зависимости от выбора периода планирования, оптимальный с точки зрения инвестора тарифный план может различаться для одной и той же группы абонентов.
3. Формирование нового тарифного плана. Для этого необходимо слежение и своевременное реагирование на изменения существующих тарифных планов конкурентов и разработку ими новых; анализ предпочтений абонентов; и учет собственной стратегии развития.
4. Оценка как существующих, так и новых тарифных планов с точки зрения удовлетворения предпочтений разных групп абонентов, с учетом различных периодов планирования тарифной политики с целью выявления изменений в поведении абонентов и в выручке предприятия.

Для решения поставленных задач определяются значимые характеристики тарифного плана. И, учитывая нелинейный характер взаимосвязей параметров, строится нейросетевая модель, позволяющая выявить взаимосвязи различных характеристик тарифного плана и CLV для всех абонентских кластеров.

Нейросетевая модель имеет три основных недостатка: высокую вероятность переобучения; невозможность восприятия и логического анализа связей, сформированных в результате работы алгоритма; невозможность получения оптимальной комбинации характеристик тарифного плана непосредственно из алгоритма.

Однако большой объем выборки снижает возможности алгоритма для переобучения сети и ее подстройки под возможные шумы и ошибки данных, т.е. первый недостаток легко устраним. Вторым недостатком не является существенным, т.к. в рамках решения текущей задачи нет необходимости анализировать внутренние связи. Третий недостаток можно нивелировать за счет применения механизма, способного извлечь из нейронной сети оптимальную комбинацию характеристик тарифных планов. Т.е., если применить, например, эвристический алгоритм, то можно подобрать ту комбинацию стоимостных характеристик, на которой обученная нейронная сеть позволит получить максимальный CLV для заданного абонентского кластера на определенном периоде планирования. Справиться с данной задачей способен любой эвристический алгоритм, в том числе, и весьма популярный в настоящее время генетический алгоритм. Наиболее существенными преимуществами генетических алгоритмов являются: возможность нахождения глобального экстремума, универсальность работы с оптимизируемыми показателями, а также быстрота работы.

На рис.1 представлена информационно-логическая модель формирования нового тарифного плана, состоящая из двух блоков. Первый - обучение нейросетевой модели. Вторым - оценка тарифных планов на основе построенной модели, и определение при помощи генетического алгоритма оптимального набора характеристик тарифных планов, полученного на основе эвристического поиска, и максимизирующего CLV.

Данный подход был апробирован на информационной базе крупной телекоммуникационной компании, содержащей характеристики абонентского потребления. Для анализа было использовано 232 451 уникальных абонента Москвы и Московской области, за период с 1 января 2011 по 31 декабря 2014. Для выявления профилей абонентского потребления было использовано 34 абонентских характеристики. Для анализа тарифных планов использовались 14 характеристик тарификации абонентского трафика. Общее количество рассмотренных тарифных планов составило 198. Поскольку между исходными характеристиками потребления услуг была выявлена взаимозависимость, с использованием факторного анализа по методу главных компонент было найдено 14 независимых факторов. С использованием этих факторов на основе самоорганизующихся карт Кохонена была проведена кластеризация абонентов, позволившая выявить 24 группы различного абонентского поведения.

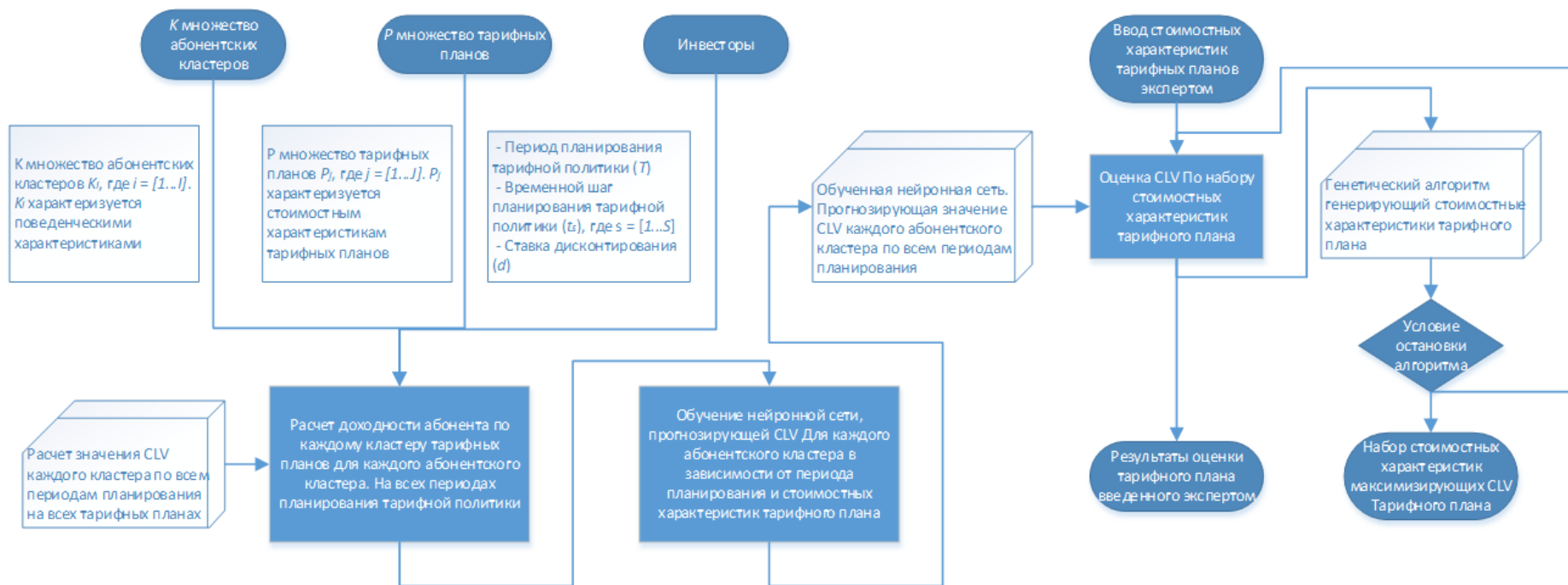


Рис. 1. Информационно-логическая модель формирования рационального тарифного плана телекоммуникационной компании с учетом предпочтений абонентов и инвесторов.

Применение данного подхода для формирования и оценки рациональных тарифных планов позволяет решить данную задачу с учетом нелинейных предпочтений абонентов и инвесторов телекоммуникационной компании.

Список использованной литературы:

1. Горелик М.А., Голубицкая Е.А. Основы экономики телекоммуникаций (связи): Учебник для вузов. М.: Радио и связь, 2001. - 224 с.
2. Berger P.D., Nasr N.I. (1998). "Customer lifetime value: Marketing models and applications". Journal of Interactive Marketing 12 (1): 17–30 p.
3. Bogdanova T.K., Neklyudov D.Yu. (2016) Improvement of a telecommunications company tariff policy taking into account subscribers' preferences. Business Informatics, no. 2 (36), pp. 7-15 DOI: 10.17323/1998-0663.2016.2.7.15.
4. Iyengar R., Jedidi K., Kohli R. Journal of Marketing Research, published by the American Marketing Association, Raghuram Iyengar, Kamel Jedidi, and Rajeev Kohli, vol. 45, no. 2 (April 2008): 195-210 p.