

DOI: 10.18721/JE.12312

УДК 338.46

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ БАЗОВЫМИ СТАНЦИЯМИ ОПЕРАТОРОВ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ В УСЛОВИЯХ РЫНКА

М.Л. Нечаева

Нижегородский инженерно-экономический университет,
г. Княгинино, Российская Федерация

Формирование рынка телекоммуникационных технологий в России характеризуется некоторым отставанием от развитых стран, в связи с этим анализ отечественного рынка мобильной связи становится крайне приоритетным направлением в рамках выработки оптимальных стратегий развития и совершенствования технологий мобильной связи. Предметом исследования выступили вопросы совершенствования управления экономической эффективностью базовых станций операторов мобильной связи. Экономические отношения операторов мобильной связи, связанные с оценкой организации и управления с учетом современных требований функционирования и развития конкурентного рынка. Проведен подробный анализ рыночной ситуации, методов определения эффективности деятельности операторов мобильной связи. Сформирована единая модель организации и управления. Основное внимание уделено построению алгоритма тестирования, влияющего на организацию и управление объектами инфраструктуры операторов мобильной связи и на успешность оказания качественных услуг связи. Проведен подробный анализ состояния рынка и перспектив его развития. Разработан авторский методический инструментарий организации и управления экономической эффективностью на примере базовых станций операторов мобильной связи. Данные исследования будут полезны операторам мобильной связи при оценке конкурентоспособности и формировании эффективных управленческих решений. Кроме того, результаты исследования могут стать основой для дальнейших исследований в области экономики отрасли сотовой связи. Предложены методические положения по управлению ключевыми параметрами, характеризующими услуги мобильной связи в условиях регионального рынка при использовании алгоритма тестирования. Определение этапов управления позволит организациям, предоставляющим услуги мобильной связи, занимать более конкурентоспособное положение и сокращать экономические потери. Предложен алгоритм технико-экономического обоснования для изучения финансовых показателей операторов мобильной связи. Определены два этапа, обеспечивающие экономически эффективное положение операторов мобильной связи: оценка качественного эффекта влияния вида базовых станций на объем дохода операторов мобильной связи и определение типа модели аппроксимации представленных временных рядов. Выбор оптимального метода прогнозирования. Их влияние позволяет определять конкурентный статус и перспективные направления для управления объектов инфраструктурой услуг мобильной связи.

Ключевые слова: рынок мобильной связи, инфраструктура операторов мобильной связи, технико-экономическое обоснование, прогнозирование, экономико-математическое моделирование

Ссылка при цитировании: Нечаева М.Л. Совершенствование управления базовыми станциями операторов мобильной связи в условиях рынка // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 3. С. 142–152. DOI: 10.18721/JE.12312

IMPROVEMENT OF MANAGEMENT OF BASE STATIONS OF MOBILE OPERATORS IN MARKET CONDITIONS

M.L. Nechaeva

Nizhny Novgorod engineering and economic university, Knyaginino, Russian Federation

The study considers the issues related to improving the cost efficiency management for the infrastructure of mobile operators. We have discussed the economic relations of mobile operators connected with assessment of organization and management taking into account modern requirements of functioning and development of the competitive market. Detailed analysis has been carried out for the market situation and methods of determining the performance efficiency of mobile operators. A uniform model of organization and management has been formed. The main focus is on constructing a testing algorithm influencing the organization and management of infrastructure facilities of mobile operators and the success of rendering good-quality communication services. Detailed analysis of the market's conditions and the prospects of its development has been carried out. We have developed original methodical tools for organization and management of cost efficiency using the example of base stations of mobile operators. The data of the study should be useful to mobile operators for assessing the competitiveness and making effective management decisions. The results obtained can also become a basis for further studies in economy of cellular communication. We have offered methodological provisions for managing the key parameters characterizing mobile services in the conditions of the regional market when using the testing algorithm. Defining the stages of management could make it possible for the organizations providing mobile service to hold a more competitive position and to reduce economic losses. We have offered an algorithm determining the economic feasibility for studying the financial performance of mobile operators. We have found two stages providing the cost-effective position of mobile operators: stage 1, where the qualitative effect of the type of base stations on the volume of income of mobile operators is assessed, and stage 2, where the model for approximating the given time series is determined and an optimum forecasting method is chosen. The influence depends on the competitive status and the potential directions for management of infrastructure of mobile services.

Keywords: market of mobile communication, infrastructure of mobile operators, feasibility analysis, forecasting, economic-mathematical modeling

Citation: M.L. Nechaeva, Improvement of management of base stations of mobile operators in market conditions, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 12 (3) (2019) 142–152. DOI: 10.18721/JE.12312

Введение. Последнее десятилетие развития рынка мобильной связи характеризовалось как открытие отечественных телекоммуникационных сетей и усиление конкуренции, что, в конечном итоге, способствует более высоким темпам развития. Научно-технический прогресс, рост масштабов производства и его автоматизация, повышение уровня образованности населения и его заинтересованности в наличии доступа к информационным ресурсам, расширение связей между странами всего мира – всё это сопро-

вождается и обеспечивается развитием услуг связи. Для операторов мобильной связи возникает множество проблем, которые связаны, в первую очередь, со сложностью охвата базовыми станциями всей огромной территории страны. В связи с увеличением использования интернет-трафика также возникает необходимость установки многочисленных базовых станций, которые являются масштабными конструкциями, их установка и управление являются серьезными вопросами развития услуг мобильной связи.

Оценка экономической эффективности с использованием математических моделей позволя-

ет с максимальной точностью получать достоверные сведения и использовать их для составления стратегических планов развития рынка мобильной связи, что является одним из наиболее перспективных направлений современных экономических исследований. В этой связи возникает необходимость дополнительных исследований с целью выработки комплекса мер, которые будут способствовать повышению эффективности управления базовыми станциями операторов мобильной связи.

Вопросами управления и особенностями развития рынка мобильной связи занимаются многие ученые-экономисты и эксперты-практики, в их числе Е.В. Белоус [1], Р. Каплан, Д. Нортон [2], А.О. Карпов [3], Е.В. Сидоренко [4], М.В. Цурикова [5], В.В. Филонич [6], Е.А. Полянская [7]. Устройство и особенности механизмов функционирования базовых станций мобильной связи в своих трудах и научных экспериментах рассматривают такие ученые, как К. Ахметов [8], А.Г. Качкаева [9], Л.А. Луценко [10], С.А. Попов [11], А.В. Волков [12]. Вопросы определения экономической целесообразности внедрения мобильной связи в России, сравнения финансовых и операционных показателей, показателей эффективности с использованием экономико-математического моделирования рассматривают в своих трудах М.И. Раскатова [13], Е.В. Полянская [14], Р.Ю. Уманский [15], Т.П. Некрасова [16].

В настоящее время осуществляется реализация программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года № 1632-р утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации»* путем повышения доступности и качества товаров и услуг. По данным ведомства ВолгаПромЭксперт со ссылкой на данные Роскомнадзора лидером в 2017 г. по количеству введенных в эксплуатацию базовых станций является ПАО «МегаФон» —

* Постановление Правительства РФ № 328 от 15.04.2014 г. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». Последние изменения от 30.03.2018 г.

175,7 тыс. шт., что составляет 36,2 % от общего количества [17]. Согласно отчету о деятельности подведомственной Роскомнадзору радиочастотной службы лидером по количеству введенных в эксплуатацию базовых станций является ПАО «МегаФон» (175,7 тыс.) (рис. 1).

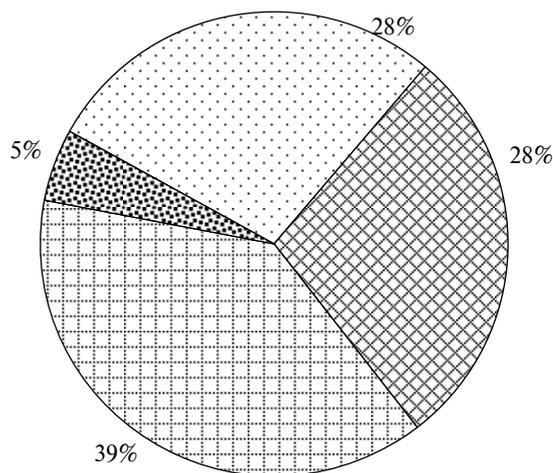


Рис. 1. Количество радиоэлектронных средств базовых станций операторов связи по состоянию на 2016 г.

□ – ВымпелКом; ▣ – Т2 Мобайл; ▤ – МТС
▥ – Региональные операторы

Fig. 1. Quantity of radio-electronic means of base stations of telecom operators as of 2016

Наличие большого числа базовых станций в инфраструктуре оператора не гарантирует увеличения его дохода. Высокое насыщение рынка, большие капитальные вложения/затраты, высокие операционные затраты приводят к снижению среднего уровня рентабельности базовых станций [18, 19].

Покажем возможность повышения эффективности управления базовыми станциями с использованием технико-экономического обоснования, в основе которого лежит блок эмпирических исследований. Объективные доказательства использования технико-экономического обоснования приведем ниже.

Сформулируем научную гипотезу исследования: при эксплуатации многочисленных базовых станций операторов мобильной связи традиционные методы оценки эффективности не всегда информативны и обладают низкой прогностиче-

ской силой. По результатам приведенных анализа существующих проблем и формулировки гипотезы заключаем, что применение технико-экономического обоснования деятельности базовых станций повысит эффективность их деятельности.

Методика и результаты исследования. Представим методологический инструментарий технико-экономического обоснования в два этапа:

1. От типа используемой технологии (поколения) мобильной связи. Техническое обоснование.
2. От степени доходности. Экономическое обоснование.

Для подтверждения или опровержения выдвинутой научной гипотезы о целесообразности использования технико-экономического обоснования представим алгоритм тестирования:

Нами получены оптимальные значения показателей исследуемых параметров, которые могут быть использованы для анализа и прогнозирования ключевых значений работы организации в будущих периодах, что особенно важно в процессе принятия управленческих решений. Результаты представлены в табл. 1.

Этап 1. От типа технологии. Проведем оценку качественного эффекта влияния вида базовых

станций на объем дохода операторов мобильной связи. Процесс применения механизма «расчет однофакторного анализа» представляет собой общий вывод результатов независимых выборок тестов.

При анализе предварительных исследований наблюдается следующая картина: доход формируется в зависимости от вида оборудования. Что подтверждают результаты описательной статистики и чтение диаграммы, которые указывают на более высокий процент изменчивости для группы с оборудованием поколения 2G. Так, величина показателя «стандартная дисперсия» для данной группы является наиболее высокой. Следовательно, для проверки статистической значимости следует провести процедуру дисперсионного анализа и сделать соответствующие выводы.

Представим интерфейс результатов дисперсионного анализа, который показывает значение дисперсии, таблицу средних значений уровней факторов и общее стандартное отклонение (рис. 2).

Для оценки влияния типа оборудования, которым оснащена базовая станция на объем дохода, нами проведено исследование на рынке услуг мобильной связи. Данные представлены в табл. 2.

Таблица 1

Алгоритм тестирования технико-экономического обоснования

Algorithm of testing of the feasibility study

Этап	Механизм проведения эмпирических исследований		
	Этап I	Этап II	
	Оценка качественного эффекта влияния вида базовых станций на объем дохода операторов мобильной связи	Определение типа модели аппроксимации представленных временных рядов	Выбор оптимального метода прогнозирования
1. Отбор и оптимизация ключевых параметров технико-экономического обоснования	Доход, вид оборудования	1 – выручка, 2 – затраты, 3 – чистая прибыль	Выручка
2. Проверка моделей функционирования на основе полученных результатов с оптимальным значением настраиваемых параметров	$\eta^2 = SS_x / SS_y = 97,87 / 180,80 = 0,5413$, т. е. 54,13 %	$Y_t = 406847 + 78877,4t - 12942,3t^2$ $Y_t = 96648,7 + 30502,6t - 4763,33t^2$ $Y_t = 241334 + 37635,5t - 6363,24t^2$	Простое экспоненциальное сглаживание – MSD (точность прогноза)=451394042, MAPE (средняя ошибка)=3

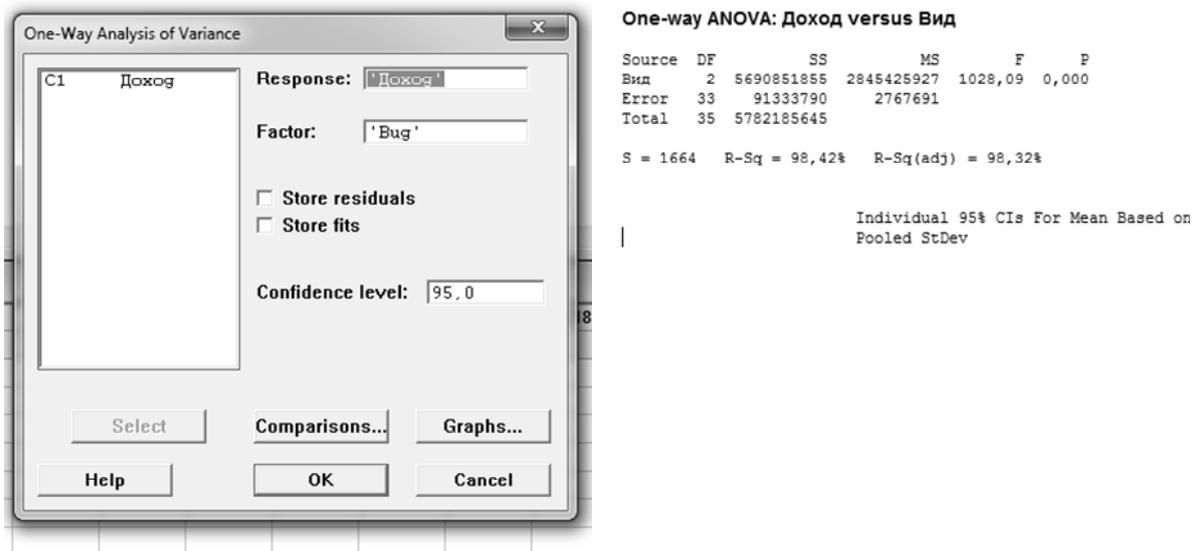


Рис. 2. Интерфейс дисперсионного анализа
 Fig. 2. Interface of the dispersive analysis

Таблица 2

Показатели дохода по базовым станциям в зависимости от вида оборудования
 Income indicators on base stations depending on a type of the equipment

Вид	Месяц					
	1	2	3	4	5	6
2G	32868,70	31429,54	32268,61	30597,85	30344,18	32579,12
3G	4773,37	4333,86	8566,53	6296,60	6499,37	6609,92
4G	2889,23	5486,34	8261,34	2986,24	5839,23	5435,85
	7	8	9	10	11	12
2G	32612,21	31926,12	36033,82	32330,89	34445,86	29564,60
3G	4361,96	4591,10	4758,82	5990,58	6203,25	6005,14
4G	4218,72	9242,78	5642,63	5862,69	5460,26	3615,22

Оценка производится на основе процедуры дисперсионного анализа, который используется для изучения различий средних значений зависимой переменной, такой как полученный доход, вызванных влиянием контролируемой независимой переменной, такой как вид оборудования базовых станций.

Для изучения влияния переменной на уровень дохода нами представлены исходные данные по трем видам базовых станций за 12 месяцев. Средний полученный доход определен в тыс. руб., для процедуры анализа количественные показатели операционализированы.

Главной целью дисперсионного анализа является определение влияния вида оборудования

(X) на объем дохода (Y). Степень влияния составила 98,42 %, что указывает на высокий уровень влияния. Заключаем, что нулевая гипотеза о равенстве доходов отклоняется и эффект влияния вида оборудования на объем дохода статистически значим [20, 21].

График в виде прямоугольной диаграммы также свидетельствует о том, что доход при различных уровнях зависимой переменной различен, а максимальный доход – у станций с оборудованием поколения 2G. Это связано с тем, что сеть второго поколения остается до сих пор основным каналом передачи голоса и SMS-сообщений почти для половины абонентов России (рис. 3).

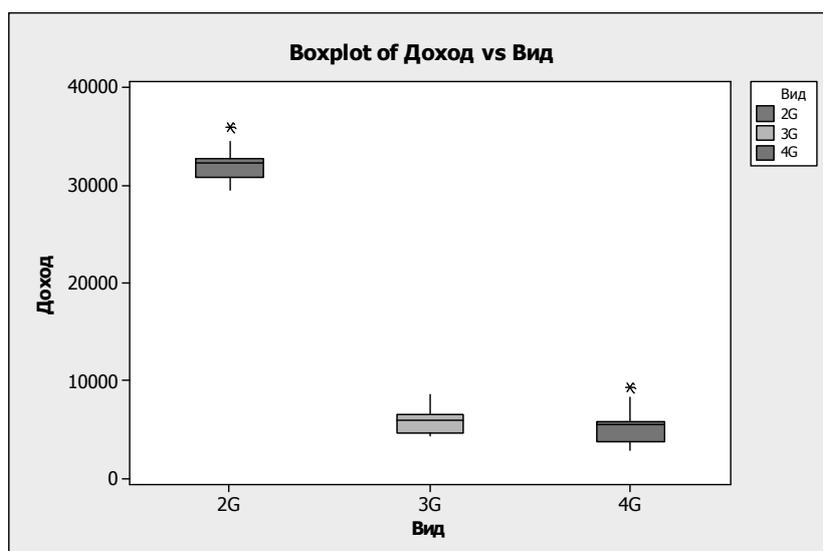


Рис. 3. Прямоугольная диаграмма зависимости объема дохода от вида оборудования
Fig. 3. Rectangular chart of dependence of volume of income from a type of the equipment

Как видно по графику, нулевая гипотеза также отклоняется, и тип оборудования оказывает влияние на доходы базовых станций операторов мобильной связи.

Для устранения вышеперечисленного недостатка приведем модельный подход к решению задачи перехода базовой станции на высокотехнологичное оборудование на основе более полного набора критериев, всесторонне описывающего характеристики базовой станции. Была сформирована «витрина» данных, включающая набор характеристик базовых станций с оборудованием 4G (табл. 3).

Таблица 3

«Витрина» данных

«Show-window» of data

APPM	APPMb	Пользователи 4G	Трафик 4G
0,382639	0,069785	1390	10499,99
0,377594	0,071386	1625	15856,99
0,381313	0,067977	2136	23540,04
0,382504	0,077291	2302	46829,53
0,399511	0,079705	2607	26964,3
0,400592	0,076113	3386	36597,63
0,409227	0,070404	5414	63143,06
0,409075	0,068021	6881	83148,82
0,388716	0,067307	9066	109502,7
0,40781	0,066121	11718	140607,2
0,395353	0,061075	13602	176434,6
0,390706	0,061891	18007	214302,3

Корреляция между показателями APPM – средняя стоимость минуты, APPMb – средняя стоимость 1 мегабайта данных равна 0,633, что свидетельствует о достаточно прочной связи показателей, поэтому введем в аналитическую таблицу показателя по количеству пользователей и объему трафика 4G, где X_1 – голосовые сообщения, X_2 – стоимость передачи данных 1МБ, X_3 – количество пользователей 4G, X_4 – трафик 4G.

Для объема трафик 4G оказался не коррелирован с количеством пользователей 4G, в то время как стоимость минуты и стоимость передачи данных показывают очень высокую корреляцию – 0,87. В связи с этим было решено исключить из списка критериев стоимость минуты и стоимость передачи данных, поскольку большинство абонентов пользуются услугами без применения технологий 4G.

После прочтения матрицы корреляции исследуемых параметров был проведен факторный анализ, который основывается на факторных нагрузках, общности и доли объясненной дисперсии. Вес факторных нагрузок демонстрирует, какие параметры более всего коррелируют с каждым фактором. Проанализировав показатели качества модели факторов, можно сделать вывод, что относительно высокое значение корреляции для фактора 1 наблюдается между переменными *пользователи 4G* и *трафик 4G*. Эти переменные в целом в очередной раз указывают на важность перехода

на высокотехнологичное оборудование поколения 4G. Вторым фактором более всего коррелирует с переменной *средняя стоимость минуты*. Фактор 3 максимально коррелирует с переменной *средняя стоимость передачи 1 мегабайта данных*.

В результате проведенного анализа выявлено три фактора, которые характеризуют картину перехода с 2G на 4G оборудование. То есть при разработке программы управленческих решений по формированию системы перехода на новое высокотехнологичное оборудование наиболее существенными являются такие факторы, как *трафик 4G, средняя стоимость минуты, средняя стоимость передачи 1 мегабайта данных*. Концентрация внимания выделенным факторам может оказать существенную помощь при формировании стратегии и эффективности работы базовых станций операторов мобильной связи.

Помимо других важных факторов, главным различием между поколениями мобильной связи для абонента сейчас является именно скорость передачи данных, более новые поколения имеют более быструю передачу данных (4G быстрее, чем 3G, 3G быстрее, чем 2G). LTE на данный момент является востребованной технологией, и причин тому несколько. Главная – это высокая скорость передачи данных. Операторы стали предлагать услуги телевидения, онлайн-музыки, развивать мобильную коммерцию. Наблюдается рост числа абонентских устройств с поддержкой LTE, расширение ассортимента устройств среднего и бюджетного ценовых сегментов. Отсюда идет рост потребления интернет-трафика абонентами. Также мобильные провайдеры заинтересованы и в ИТ-секторе. Развиваются такие направления, как облачные сервисы, M2M, решения на основе BigData, интернет вещей. Всё это заставляет операторов осваивать сеть четвертого поколения, что, в свою очередь, толкает к развитию и инфраструктуры в целом.

Этап 2. От степени доходности. Согласно инструментарию, предложенному ранее «Анти топ-50», базовые станции могут быть условно разделены на три категории: высокодоходные, среднедоходные и низкодоходные [22, 23]. Проведем про-

гнозирование данных с использованием показателей работы базовой станции в зависимости от представленной классификации – так называемое предиктивное моделирование. Прогноз позволит получить информацию для принятия эффективного управленческого решения.

Рассмотрим динамику изменения выручки при работе базовых станций с разным уровнем доходности. Первоначально проводится выбор аппроксимации представленных временных рядов. В основу положен критерий оптимальности выбора модели – среднее квадратическое отклонение (в статистической программе MSD).

Для определения точности прогноза и аппроксимации в пакете статистической программы используются показатели и формулы, по которым рассчитываются оценки точности.

1. Средняя абсолютная ошибка (%):

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{y_t}}{n} \cdot 100. \quad (1)$$

2. Среднее абсолютное отклонение (%):

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t|}{n}. \quad (2)$$

3. Среднее квадратическое отклонение:

$$MSD = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n}. \quad (3)$$

Одним из основополагающих этапов анализа временных рядов является этап определения типа модели аппроксимации тренда.

Представим функции, которые максимально часто используются при аппроксимации тренда: линейная, квадратическая, экспоненциального роста, логистическая S-кривая. Наиболее точно описывает имеющиеся данные квадратическая модель, так как среднее квадратическое отклонение (MSD) у этой модели наименьшее (табл. 4).

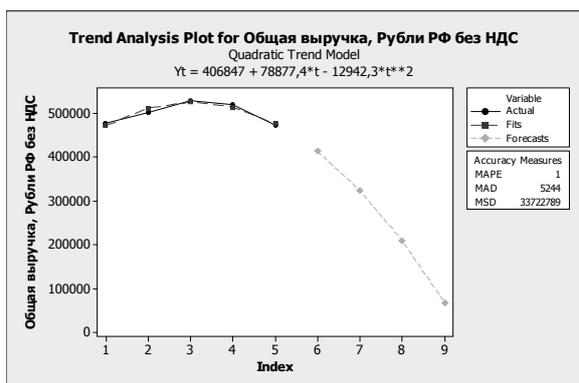
Для наглядности построены графики, на которых показаны исходные данные, аппроксимирующая их линия тренда и рассчитанные прогнозные значения для этого ряда. Графики позволяют с большой долей вероятности утверждать, что выбранные модели точно описывают искомые временные ряды (рис. 4).

Таблица 4

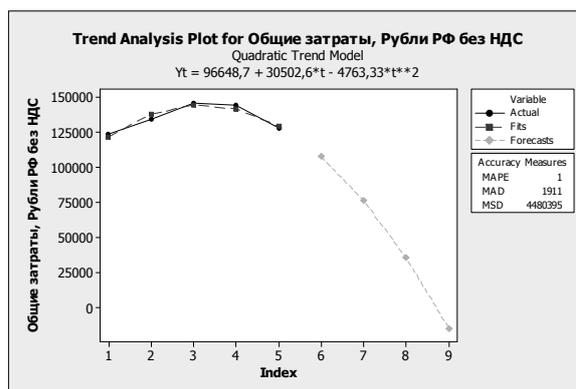
Уравнения тренда, описывающие данные временные ряды

The trend equations describing these temporary ranks

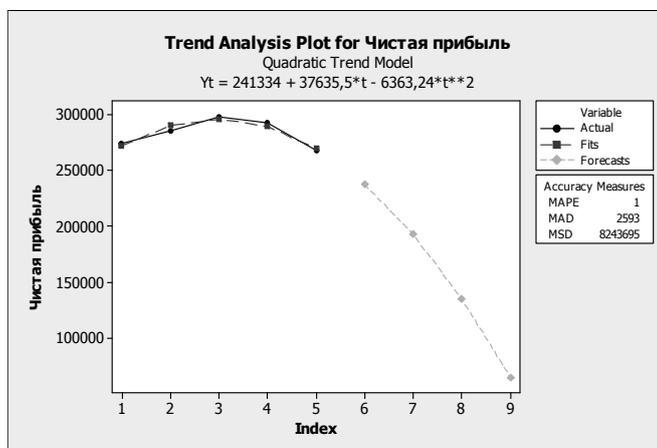
Вид базовой станции	Высокодоходная	Низкодоходная
Для выручки	$Y_t = 406847 + 78877,4t - 12942,3t^2$	$Y_t = 152949 + 2760,72t - 1773,7t^2$
Для затрат	$Y_t = 96648,7 + 30502,6t - 4763,33t^2$	$Y_t = 89917,2 + 4628,48t - 1682,8t^2$
Для чистой прибыли	$Y_t = 241334 + 37635,5t - 6363,24t^2$	$Y_t = 352441 + 45789,5t - 7423,89t^2$



Квадратическая модель по показателю «выручка»



Квадратическая модель по показателю «затраты»



Квадратическая модель по показателю «чистая прибыль»

Рис. 4. Листинг результатов аппроксимации тренда для высокодоходных станций

Fig. 4. Listing of results of approximation of a trend for highly profitable stations

Проанализировать изменения показателя «выручка» по базовым станциям можно с помощью четырехквартального скользящего среднего, простого экспоненциального сглаживания, метода Хольта, метода Винтерса. Для выбора метода прогнозирования по минимальной средне-

квадратической ошибке составим табл. 5. Видно, что из всех рассмотренных методов наиболее точно отражает имеющиеся данные метод простого экспоненциального сглаживания, который и следует использовать для прогнозирования [24].

Таблица 5

Выбор метода прогнозирования объема выручки

Choice of a method of forecasting of total revenue

Метод	Высокодоходная БС	Низкодоходная БС	Высокодоходная БС	Низкодоходная БС
	MSD (точность прогноза)		MAPE (средняя ошибка)	
Методы, основанные на усреднении				
Простые скользящие средние	1138336991	621605871	7	20
Методы экспоненциального сглаживания				
Простое экспоненциальное сглаживание	451394042	36963398	3	4
Метод Хольта	1002557898	134984030	5	7
Метод Винтерса	685024405	22377002	5	3

Выбор метода прогнозирования можно осуществить на основе минимальной среднеквадратической ошибки (MSD). Следует отметить, что в методике экспоненциального сглаживания предполагается, что данные колеблются около уровня, который меняется нечасто. Визуальный анализ графика показывает, что убывающие показатели – прибыль, затраты, выручка. В связи с этим требуется принятие соответствующих управленческих решений для выравнивания ситуации.

Выводы. Результаты прогнозирования по показателям «прибыль», «затраты», «выручка» позволяют не только оценить экономическую эффективность деятельности, но также разработать план мероприятий для повышения доходности базовых станций. Данная методика является инструментом для совершенствования с учетом прогноза процесса управления затратами, а следовательно, и повышения эффективности использования ограниченных финансовых ресурсов, и упрочнения финансового состояния.

На основе проведенного научного исследования можно сделать следующие выводы:

- методика технико-экономического обоснования позволяет определить ключевые параметры, уточнить значение факторов, учитывающих особенности деятельности предприятий и специфику исследуемого рынка, оценить уровень затрат организации, провести прогноз по ключевым параметрам

управления, определить основные направления управления финансами при эксплуатации базовых станций мобильных операторов. В процессе эксплуатации базовой станции необходимо контролировать эффективность объекта. Если оцениваемые показатели эффективности находятся на недопустимо низком уровне, то необходимо предпринимать усилия, направленные на повышение спроса услуг в рассматриваемой географической точке или на изменение структуры трафика и/или профиля потребляемых услуг. Предложенный методический инструментарий интересен с точки зрения принятия эффективных управленческих решений и улучшения деятельности предприятий, что особенно актуально для руководителей, менеджеров и инвесторов;

- алгоритм технико-экономического анализа позволяет рассчитать основные показатели, влияющие на выручку, определить затраты на эксплуатацию данных базовых станций, выявить риски при отказе от эксплуатации данных базовых станций. Совершенствование организационного механизма контроля деятельности объектов инфраструктуры мобильных операторов позволяет получить дополнительные преимущества. Алгоритм несет в себе следующую практическую значимость: позволяет использовать методику управления для других организаций с похожей структурой, в том числе в штате которого нет специально обученных специалистов;

– предложенный план мероприятий для повышения доходности базовых станций позволяет усовершенствовать процесс управления эксплуатацией базовых станций, а также дает первичный анализ целесообразности инвестирования в

строительство новых базовых станций в исследуемых регионах и оценки их окупаемости, в частности, инвестирования в инновации, в оборудование, как критерий устойчивого финансового состояния.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Белоус Л.В., Березий А.Б. Структура отраслевого рынка как фактор формирования конкурентной стратегии компании // Молодой ученый. 2015. № 10-2 (90). С. 100–103.
- [2] Каплан Р., Нортон Д. Награда за блестящую реализацию стратегии. Связь стратегии и операционной деятельности гарантия конкурентного преимущества. М.: Олимп-Бизнес, 2010. 368 с.
- [3] Карпов А.О. Особенности конкурентной борьбы на рынке услуг мобильной связи России // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 1 (33). С. 14.
- [4] Сидоренко Е.А., Власенко Р.Д. Особенности конкуренции на российском рынке услуг мобильной связи // Молодой ученый. 2016. № 10 (114). С. 870–873.
- [5] Цурикова М.В. Перспективы конкурентного развития организаций на рынке мобильной связи // Современные тенденции развития науки и технологий. 2016. № 10-10. С. 132–134.
- [6] Филонич В.В., Локтева Ю.А. Критериальный анализ развития рынка мобильной связи в России // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2016. № 4 (89). С. 151–155.
- [7] Полянская Е.В., Зивенкова А.Ю. Становление и развитие рынка сотовой связи в России // Young Science. 2015. Т. 2, № 4. С. 84–91.
- [8] Ахметов К. Взаимодействие человека и компьютера: тенденции, исследования, будущее // Форсайт. 2013. Т. 7, № 2. С. 58–68.
- [9] Качкаева А.Г., Кирия И.В. Долгосрочные тенденции развития сектора массовых коммуникаций // Форсайт. 2012. Т. 6, № 4. С. 6–18.
- [10] Луценко Л.А., Тулакин А.В., Егорова А.М., Микаилова О.М., Гвоздева Л.Л., Чигряй Е.К. Риск-ориентированная модель контроля уровней ЭМП базовых станций сотовой связи // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95, № 11. С. 1045–1048.
- [11] Попов С.А. Мобильный бизнес и операторы связи: поиск взаимной выгоды // Вестник связи. 2014. № 7. С. 34–36.
- [12] Волков А.В., Свестуньков С.Г. Методологические проблемы измерения конкуренции // Современная конкуренция. 2013. № 6 (42). С. 54–64.
- [13] Раскатова М.И., Власова И.С. Рынок услуг сотовой связи на службе экономической безопасности России // Управление инвестициями и инновациями. 2016. № 4. С. 109–114.
- [14] Полянская Е.В., Зивенкова А.Ю. Становление и развитие рынка сотовой связи в России // Young Science. 2015. Т. 2, № 7. С. 50–54.
- [15] Уманский Р.Ю., Сивицкий П.А. Пути повышения эффективности деятельности оператора услуг мобильного телевидения // Успехи современной науки. 2016. Т. 3, № 12. С. 134–139.
- [16] Некрасова Т.П., Пупенцова С.В., Гарцева Е.В. Прогнозирование рынка инфокоммуникационных услуг в России // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 46–55.
- [17] Мухина Е.Р. Издержки, затраты, расходы: классификация и взаимосвязь // Вестник современной науки. 2016. № 1-1 (13). С. 95–97.
- [18] Козлов Е.С., Сайганов А.С. Мобильная связь «5G»: проблемы и перспективы // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2015. Т. 1. С. 261–265.
- [19] Зубарев Ю.Б., Самойлов А.Г. О развитии мобильной связи пятого поколения // Сборник ПТСПИ. 2017. С. 5–10.
- [20] Вельдяксов В.Н., Шведов А.С. О методе наименьших квадратов при регрессии с нечеткими данными // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2014. Т. 18, № 2. С. 328–344.
- [21] Евстратова И.В. Затраты на мобильную связь: учет и налогообложение // Бухгалтерский учет. 2013. № 3. С. 92–97.
- [22] Антонов А.В., Кучин С.В., Нечаева М.Л. Формирование и развитие рынка мобильной связи в России // Учетно-аналитические инструменты развития инновационной экономики: российский и европейский опыт: материалы и доклады VIII Всерос. науч.-практ. конф. 2017. С. 93–97.
- [23] Нечаева М.Л., Антонов А.В. Организационно-экономические аспекты формирования и использования

финансовых ресурсов операторов мобильной связи // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 3. С. 149–160.

НЕЧАЕВА Марина Леонидовна. E-mail: khalyavina.mar@yandex.ru

[24] **Нечаева М.Л., Антонов А.В.** Концептуальные основы оценки конкурентоспособности операторов мобильной связи // Финансы и кредит. 2018. Т. 24, № 10. С. 2331–2344.

Статья поступила в редакцию: 12.03.2019

REFERENCES

- [1] **L.V. Belous, A.B. Bereziy,** Struktura otraslevogo rynka kak faktor formirovaniya konkurentnoy strategii kompanii, *Molodoy uchenyy*, 10-2 (90) (2015) 100–103.
- [2] **R. Kaplan, D. Norton,** Nagrada za blestyashchuyu realizatsiyu strategii. Svyaz strategii i operatsionnoy deyatel'nosti garantiya konkurentnogo preimushchestva. M.: Olimp-Biznes, 2010.
- [3] **A.O. Karpov,** Osobennosti konkurentnoy borby na rynke uslug mobilnoy svyazi Rossii, *Sovremennyye nauchnyye issledovaniya i innovatsii*, 1 (33) (2014) 14.
- [4] **Ye.A. Sidorenko, R.D. Vlasenko,** Osobennosti konkurentsii na rossiyskom rynke uslug mobilnoy svyazi, *Molodoy uchenyy*, 10 (114) (2016) 870–873.
- [5] **M.V. Tsurikova,** Perspektivy konkurentnogo razvitiya organizatsiy na rynke mobilnoy svyazi, *Sovremennyye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologii*, 10-10 (2016) 132–134.
- [6] **V.V. Filonich, Yu.A. Lokteva,** Kriterialnyy analiz razvitiya rynka mobilnoy svyazi v Rossii, *Gumanitarnyye i sotsialno-ekonomicheskiye nauki*, 4 (89) (2016) 151–155.
- [7] **Ye.V. Polyanskaya, A.Yu. Zivenkova,** Stanovleniye i razvitiye rynka sotovoy svyazi v Rossii, *Young Science*, 2 (4) (2015) 84–91
- [8] **K. Akhmetov,** Vzaimodeystviye cheloveka i kompyutera: tendentsii, issledovaniya, budushcheye, *Forsayt*, 7 (2) (2013) 58–68
- [9] **A.G. Kachkayeva, I.V. Kiriya,** Dolgosrochnyye tendentsii razvitiya sektora massovykh kommunikatsiy, *Forsayt*, 6 (4) (2012) 6–18.
- [10] **L.A. Lutsenko, A.V. Tulakin, A.M. Yegorova, O.M. Mikailova, L.L. Gvozdeva, Ye.K. Chigryay,** Risk-orientirovannaya model kontrolya urovney EMP bazovykh stantsiy sotovoy svyazi, *Gigiyena i sanitariya*, 95 (11) (2016) 1045–1048.
- [11] **S.A. Popov,** Mobilnyy biznes i operatory svyazi: poisk vzaimnoy vygody, *Vestnik svyazi*, 7 (2014) 34–36.
- [12] **A.V. Volkov, S.G. Svestunkov,** Metodologicheskiye problemy izmereniya konkurentsii, *Sovremennaya konkurentsia*, 6 (42) (2013) 54–64.
- [13] **M.I. Raskatova, I.S. Vlasova,** Rynok uslug sotovoy svyazi na sluzhbe ekonomicheskoy bezopasnosti Rossii, *Upravleniye investitsiyami i innovatsiyami*, 4 (2016) 109–114.
- [14] **Ye.V. Polyanskaya, A.Yu. Zivenkova,** Stanovleniye i razvitiye rynka sotovoy svyazi v Rossii, *Young Science*, 2 (7) (2015) 50–54.
- [15] **R.Yu. Umanskiy, P.A. Sivitskiy,** Puti povysheniya effektivnosti deyatel'nosti operatora uslug mobilnogo televideniya, *Uspekhi sovremennoy nauki*, 3 (12) (2016) 134–139.
- [16] **T.P. Nekrasova, S.V. Pupentsova, Ye.V. Gartseva,** Prognozirovaniye rynka infokommunikatsionnykh uslug v Rossii, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 11 (5) (2018) 46–55.
- [17] **Ye. R. Mukhina,** Izderzhki, zatraty, raskhody: klassifikatsiya i vzaimosvyaz, *Vestnik sovremennoy nauki*, 1-1 (13) (2016) 95–97.
- [18] **Ye.S. Kozlov, A.S. Sayganov,** Mobilnaya svyaz «5G»: problemy i perspektivy, *Mezhdunarodnaya konferentsiya po myagkim vychisleniyam i izmereniyam*, 1 (2015) 261–265.
- [19] **Yu.B. Zubarev, A.G. Samoylov,** O razvitii mobilnoy svyazi pyatogo pokoleniya, *Sbornik PTSPI*, (2017) 5–10.
- [20] **V.N. Veldyaksov, A.S. Shvedov,** O metode naimenshih kvadratov pri regressii s nechetkimi dannymi, *Ekonomicheskyy zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki*, 18 (2) (2014) 328–344.
- [21] **I.V. Yevstratova,** Zatraty na mobilnyuyu svyaz: uchet i nalogooblozheniye, *Bukhgalterskiy uchet*, 3 (2013) 92–97.
- [22] **A.V. Antonov, S.V. Kuchin, M.L. Nechayeva,** Formirovaniye i razvitiye rynka mobilnoy svyazi V Rossii, *Uchetno-analiticheskiye instrumenty razvitiya innovatsionnoy ekonomiki: rossiyskiy i yevropeyskiy opyt: materialy i doklady VIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, (2017) 93–97.
- [23] **M.L. Nechayeva, A.V. Antonov,** Organizatsionno-ekonomicheskiye aspekty formirovaniya i ispolzovaniya finansovykh resursov operatorov mobilnoy svyazi, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 11 (3) (2018) 149–160.
- [24] **M.L. Nechayeva, A.V. Antonov,** Kontseptualnyye osnovy otsenki konkurentosposobnosti operatorov mobilnoy svyazi, *Finansy i kredit*, 24 (10) (2018) 2331–2344.

NECHAEVA Marina L. E-mail: khalyavina.mar@yandex.ru