

DOI: 10.18721/JE.11313  
УДК 336

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ ОПЕРАТОРОВ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

М.Л. Нечаева<sup>1</sup>, А.В. Антонов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Нижегородский инженерно-экономический университет,  
г. Нижний Новгород, Российская Федерация

<sup>2</sup> ПАО Мегафон, г. Нижний Новгород, Российская Федерация

Важным вопросом развития финансов операторов мобильной связи является изучение результатов финансово-хозяйственной деятельности и поиск путей совершенствования при использовании методов математического анализа. 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. Обсуждаются актуальные проблемы эксплуатации базовых станций мобильной связи, распределения финансовых ресурсов, повышения экономического эффекта, управления качеством предоставляемых услуг в условиях конкурентного рынка. Основное внимание уделено выделению факторов, влияющих на финансы операторов мобильной связи и на успешность оказания качественных услуг связи. Выполнен анализ существующих подходов к определению жизненного цикла базовых станций. Получены результаты расчетов экономической эффективности в процессе их эксплуатации. Проведен подробный анализ состояния рынка и перспектив его развития. Разработан авторский методический инструментарий определения эффективности базовых станций. Представлена авторская схема организации сети для предоставления услуг мобильной связи с учетом проблематики вопроса. Сделан вывод о необходимости повышения рентабельности базовых станций путем мероприятий по выходу из рейтинга «Анти топ-50», проведен статистический анализ показателя «чистая прибыль» по наименьшим показателям среди топовых базовых станций. Разработанный методический инструментарий оценки эффективности деятельности базовых станций, опирающийся на ключевые показатели 5–7 этапов жизненного цикла базовых станций, включающий алгоритм составления рейтинга низкодоходных и убыточных базовых станций «Анти топ-50», позволяет локализовать те базовые станции, финансовые показатели которых требуют детального анализа. Предложены методические положения по управлению качественными показателями, характеризующими услуги мобильной связи в условиях регионального рынка. Определение таких факторов позволит организациям, предоставляющим услуги мобильной связи, занимать более конкурентоспособное положение и сокращать экономические потери. Влияние факторов позволяет определить конкурентный статус и перспективные направления для развития рынка услуг мобильной связи с точки зрения параметров неценовой конкуренции.

**Ключевые слова:** мобильная связь, финансы, развитие рынка, базовая станция, методический инструментарий определения эффективности, схема организации сети, рейтинг «Анти топ-50»

**Ссылка при цитировании:** Нечаева М.Л., Антонов А.В. Организационно-экономические аспекты формирования и использования финансовых ресурсов операторов мобильной связи // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 3. С. 149–160. DOI: 10.18721/JE.11313

## ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC ASPECTS OF FORMATION AND USE OF FINANCIAL RESOURCES OF MOBILE OPERATORS

M.L. Nechaeva<sup>1</sup>, A.V. Antonov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nizhny Novgorod engineering and economic university, Nizhny Novgorod, Russian Federation

<sup>2</sup> PJSC MegaFon, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Nowadays, an important issue of development of finance of mobile operators is studying the results of financial and economic activities and searching for ways of improving the methods of mathematical analysis. Formation of the market of telecommunication technologies in Russia is characterized by some lag from the developed countries, in this regard, analysis of the domestic market of mobile communication becomes a top priority within the framework of optimal development strategies and enhancement of technologies of mobile communication. Current problems of maintenance of base stations of mobile communication, distribution of financial resources, increases in economic effect, quality management of the provided services in the conditions of the competitive market are discussed. The main focus is on finding the factors influencing the finance of mobile operators and success of rendering efficient communication services. We have analyzed the existing approaches to determining the life cycle of base stations and results of calculations of economic efficiency in the course of their maintenance. We have also analyzed the status of the market and perspectives of its development in detail. We have developed our own methodical tools for determining the efficiency of base stations. We have constructed a diagram of the organization of a network for rendering the services of mobile communication taking into account the background of the issue. A conclusion is drawn on the need to increase the profitability of base stations by taking measures to leave the ANTITOP-50 rating, statistical analysis of the "net profit" indicator for the smallest indicators among the top base stations is carried out. The developed methodical tools for assessing the performance of base stations with respect to the key indicators of 5-7 stages of the life cycle of base stations, including an algorithm for compiling the ANTITOP-50 rating of low-profitable and unprofitable base stations, allow to determine the locations of those base stations whose financial performance requires detailed analysis. Methodical provisions on controlling the quality of indicators characterizing mobile services in the regional market are offered. Determining such factors will allow the organizations providing of mobile service to be more competitive and to reduce economic losses. The influence of factors allows to define the competitive status and the potential directions for development of the market of mobile services, from the standpoint of parameters of non-price competition.

**Keywords:** mobile communication, finance, market development, base station, methodical tools of determining efficiency, diagram of network organization, Antitop-50 rating.

**Citation:** M.L. Nechaeva, A.A. Antonov, Organizational and economic aspects of formation and use of financial resources of mobile operators, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (3) (2018) 149–160. DOI: 10.18721/JE.11313

*Введение.* В настоящее время наблюдается стремительный рост рынка мобильной связи. В качестве главного финансового рычага используется прибыль от деятельности базовых станций как основополагающий критерий эффективности деятельности операторов мобильной связи. Сегодня развитие финансов операторов мобильной связи требует применения новых инструментов и методик для контроля и эффективности использования

финансовых ресурсов. Организационно-экономические аспекты формирования и использования финансовых ресурсов операторов мобильной связи требуют внесения методологических доработок и технологии управления. Для определения оптимальных путей формирования финансовых механизмов операторов мобильной связи обоснован методологический аппарат «Антитоп-50» в качестве инструмента управления формиро-

вания доходов. Проведены мониторинг состояния фактических затрат на эксплуатацию базовых станций с целью дальнейшего безубыточного использования, обоснование необходимости инвестирования в них.

Затраты на подключение базовых станций являются одной из основных составляющих высокой стоимости построения и эксплуатации сотовых сетей. Это справедливо как для сотовых операторов, располагающих собственными каналами связи, так и для операторов, арендующих каналы у местного оператора связи. Учитывая большое влияние, которое оказывает стоимость подключения базовых станций на величину как первоначальных инвестиций, так и эксплуатационных расходов, сотовым операторам стоит внимательно проанализировать свою стратегию в этом вопросе, прежде чем вкладывать средства в дальнейшее расширение сети. Помимо технологических проблем с внедрением нового поколения мобильной связи (таких как стандартизация услуг передачи голоса, безопасность в сети и т. п.) операторов волнует окупаемость инвестиций в инфраструктуру и, конечно, перспективы дальнейшего развития.

Основным решением данной проблемы видится реализация программы «Цифровая экономика Российской Федерации».<sup>1</sup> Данная программа направлена на создание условий для развития общества знаний в России, повышения благосостояния и качества жизни граждан нашей страны, доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий, степени информированности и цифровой грамотности, улучшения доступности и качества государственных услуг для граждан, а также безопасности как внутри страны, так и за ее пределами.

Срок окончания реализации масштабного проекта назначен на 2025 г. К этому времени Минкомсвязи РФ рассчитывает создать широкополосное покрытие сети Интернет в самых отдаленных уголках Российской Федерации. В планах правительства значительное удешевление стоимости услуг интернет-провайдеров. К 2020 г. она не должна пре-

вышать 0,1 % среднемесячного дохода, а к 2025 г. планируется показатель в 0,05 %. Реализация данной программы подразумевает множество проектов, которые могут позволить операторам получать дополнительный доход с имеющейся инфраструктуры.

В связи с этим анализ финансов участников рынка мобильной связи становится крайне приоритетным направлением в рамках выработки оптимальных стратегий развития и совершенствования технологий мобильной связи.

Исследованиями рынка мобильной связи, особенностей телекоммуникаций, оценкой их финансового состояния занимались следующие российские и зарубежные ученые: С.Б. Авдашев, В.И. Андросик, А.В. Григорян, В.А. Емелин, В.А. Казарян, М.Ю. Карышев, А.Г. Качкаева, И.Н. Коковин, Л.А. Луценко, Н. Мильчаков, С.В. Моженин, Ю.В. Овчинников [1–14].

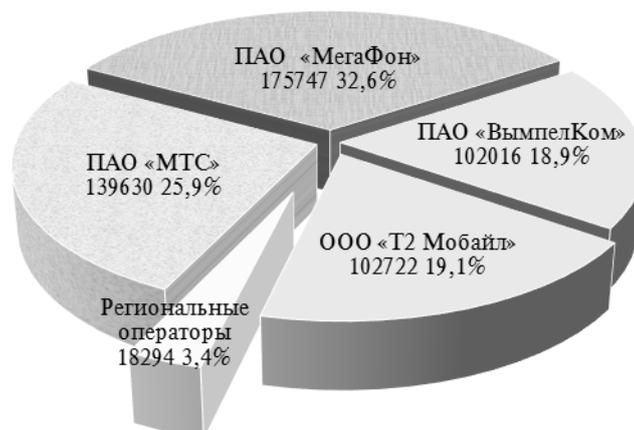
По данным ведомства ВолгаПромЭксперт, со ссылкой на данные Роскомнадзора, лидером в 2017 г. по количеству введенных в эксплуатацию базовых станций является ПАО «МегаФон» – 175,7 тыс., что составляет 36,2 % от общего количества. На втором месте находится ПАО «МТС» – 139,6 базовых станций (25,9 %). Замыкает тройку лидеров ООО «Т2 Мобайл», в распоряжении которого находится 102,7 базовых станций, или 19,1 %. ПАО «ВымпелКом» на четвертом месте – 102 тыс. вышек (18,9 %). На других региональных операторов приходится 18,2 тыс. базовых станций, что составляет чуть более трех процентов.<sup>2</sup>

Согласно отчету о деятельности подведомственной Роскомнадзору радиочастотной службы лидером по количеству введенных в эксплуатацию базовых станций является ПАО «МегаФон» (175,7 тыс.) (рис. 1).

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 [15–17].

<sup>1</sup> Цифровая экономика Российской Федерации. Утв. Распоряжением Правительства РФ № 1632-р от 28.07.2017 г.

<sup>2</sup> Статистические данные AC&M consulting ACM-консалтинг. URL: <http://www.acm-consulting.com> (дата обращения 20.09.2017).



**Рис. 1.** Количество РЭС ПРТС операторов связи по состоянию на 2016 год  
(РЭС – радиоэлектронные средства, БС ПРТС – базовые станции подвижной радиотелефонной связи)

**Fig. 1.** Number of radio communication network operators' OLTS as of 2016

*Методика и результаты исследования.* Цель исследования определяется как поиск новых инструментов и доступных методик в области финансов операторов мобильной связи при эксплуатации базовых станций.

Для достижения данной цели ставились следующие задачи:

1) определить методические основы исследования финансов организаций, предоставляющих услуги связи для населения, выявить основные черты, а также социально-значимые факторы в условиях анализа хозяйственной деятельности и функционирования организации;

2) разработать методические рекомендации и решения для анализа финансово-экономической деятельности путем оценки экономической эффективности использования базовых станций с учетом факторов повышения конкурентоспособности организации;

3) провести листинг результатов и на его основе сформулировать выводы и предложения.

Одной из важных составляющих, сильно влияющих на качество, является зона покрытия. В связи с этим операторам требуется либо интеграция дополнительных базовых станций, либо модернизация имеющегося оборудования, что влечет за собой увеличение следующих расходов:

- на новое или дополнительное оборудование;
- на лицензирование или программное обеспечение;

- на строительные-монтажные работы и пусконаладочные работы нового/дополнительного оборудования;

- на арендную плату (земля, помещение, башня, столб, канал и т. п.) и прочие коммунальные расходы;

- на операционные расходы, которые увеличиваются ежегодно в среднем на 7 % (постгарантийное и сервисное обслуживание, техническая поддержка, электроэнергия и т. п.) [18].

Основные капитальные затраты при покупке или модернизации базовой станции мобильной связи следующее:

1. Тип объекта для строительства: трубостойки на кровле+контейнер на кровле/на земле, трубостойки на кровле+outdoor, outdoor, контейнер, выгородка, indoor, распределенное решение – миниконтейнер (1,5×1,5), АМС 50–55 м, АМС 30–35 м, столб ЖБ, столб стальной, развертывание мобильной базовой станции (МБС) без строительства линий ВЭС, приёмка специализированной организацией.

2. Тип строительства: новая 4G, добавление 4G, добавление 3G/4G, новая 3G, новая 3G/4G.

3. Затраты на РЧО: 2G, 3G, 4G.

4. Тип объекта для аренды: трубостойки на кровле + контейнер на кровле/на земле/outdoor, существующее чужое АМС + контейнер, АМС, столб ЖБ, столб стальной, дымовая труба + контейнер/ выгородка.

Таблица 1  
Средний срок окупаемости базовых станций, интегрированных в соответствующем году

Average payback period of base stations integrated in the corresponding year

Год	Срок окупаемости, лет
2012	2,79
2013	2,35
2014	2,76
2015	3,37

5. Тип транспортного оборудования (стоимость оборудования, стоимость строительства/монтажа): РРЛ, ВОЛС.

В связи с большими вложениями в модернизацию базовых станций срок их окупаемости также увеличивается (табл. 1):

Мы предлагаем разработать методический инструментарий в виде оценки эффективности деятельности базовых станций, выявить базовые станции с наименьшей рентабельностью, составляющие так называемый список «Антитоп-50», провести анализ их финансовых показателей и на основе

полученных результатов разработать рекомендации по совершенствованию их управления и план мероприятий для повышения доходности.

Итак, основной целью данной работы является освоение методического инструментария оценки экономической эффективности эксплуатации базовых станций.

Список «Антитоп-50» – это список, включающий 50 базовых станций с наихудшими показателями по чистой прибыли, имеющих значение *EBITDA* менее 50 %.

*EBITDA* (сокр. от англ. Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization) – аналитический показатель, равный объёму прибыли до вычета расходов по выплате процентов, налогов и начисленной амортизации. *EBITDA* говорит о возможностях компании получать реальную прибыль, которая может покрыть ее расходы [19].

*EBITDA* (%) – относительный показатель. Отражает эффективность анализируемого объекта, как долю *EBITDA* в общей выручке объекта  $TR_{\text{общ}}$ .

Для более глубокого понимания проблематики вопроса обратимся к общей структуре сети (рис. 2).

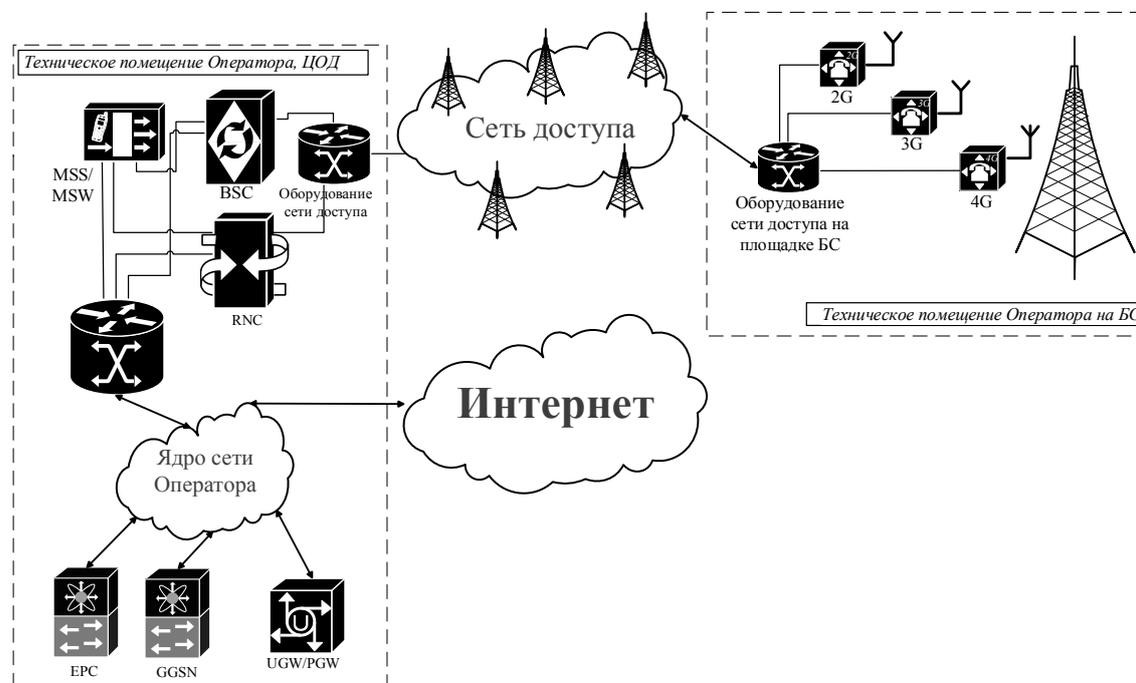


Рис. 2. Общая схема организации сети для предоставления услуг мобильной связи

Fig. 2. The general scheme of the organization of the network for the provision of mobile communication services

Каждая базовая станция сотовой связи включает в себя несколько приемо-передающих антенн, направленных в разные стороны с целью обеспечения качественной связью абонентов в радиусе своего действия.

Сигнал от антенн поступает в управляющий блок базовой станции. Базовая станция является совокупностью секторов и управляющего блока. На одном антенно-мачтовом сооружении (вышке) может быть расположено оборудование разных стандартов (2G/3G/LTE), оно также может принадлежать различным операторам, в зависимости от планов и целей развития радиосети этих операторов. Помимо башен существуют и другие способы разворачивания базовых станций – столбы, на кровле зданий, на базе грузовых автомобилей.

Определенную часть населенного пункта или территории обслуживает сразу несколько базовых станций, подключенных к специальному блоку – контроллеру (BSC/RNC).

Со своей стороны, контроллеры (их также может быть несколько) соединены с самым главным блоком – центром управления мобильными услугами (MSC, Mobile services Switching Center), который для упрощения восприятия принято называть коммутатором. Коммутатор, в свою очередь, осуществляет вход и выход на любые линии связи – как сотовые, так и проводные.

Для передачи сигналов от БС до контроллеров и другого оборудования опорной сети и ядра сети оператора используется взаимно подключенное оборудование сети доступа, которое образует так называемую транспортную сеть. Транспортная сеть (ТС) может быть городской, областной, региональной и магистральной (т. е. между субъектами РФ), а также может иметь соединения с международными операторами.

Обычно при строительстве транспортной сети может использоваться волоконно-оптический кабель (ВОК) и радиорелейная линия (РРЛ) [20].

При оценке эффективности инвестиций, направленных на развитие сети, выделяют следующие ключевые этапы жизненного цикла базовой станции: 1) планирование; 2) поиск площадки; 3) строительство; 4) интеграция; 5) эксплуатация; 6) анализ эффективности; 7) модернизация или демонтаж.

Объектом исследования является экономическая эффективность эксплуатации базовых станций, поэтому предлагается рассмотреть этапы 5–7 подробно, выделив ключевые показатели, на которые необходимо опираться при принятии решений по модернизации объекта или его демонтажу.

**Эксплуатация.** После завершения интеграции объекта базовая станция передается в эксплуатацию в технический департамент. На данном этапе цель существования базовой станции – окупиться и приносить прибыль.

На данном этапе для целей повышения валовых показателей, сокращения затрат и максимизации доходов необходимо учитывать:

- количество и структуру трафика;
- прямые затраты (аренда, электроэнергия, техобслуживание и ремонт, прочие затраты);
- аварийные ситуации.

**Анализ и оценка эффективности.** В процессе эксплуатации, базовой станции необходимо контролировать эффективность объекта, оценивая все валовые технические, финансовые и коммерческие показатели.

Для осуществления контроля за уровнем трафика, доходов и активности абонентов, необходимо учитывать:

- количество абонентов (информация необходима для контроля уровня присутствия оператора в выделенной географической точке);
- выручка (зависит от AРРМ, ARPU). Общая выручка  $TR_{\text{общ}}$  – выручка, полученная от абонентов и предоставления других услуг мобильной связи. AРРМ (англ. Average Price Per Minute) – средняя стоимость минуты разговора абонента на выделенной базовой станции. ARPU (англ. Average Price Per Minute) – средняя стоимость минуты разговора абонента на выделенной базовой станции;

– операционные затраты – текущие (операционные) затраты, возникающие в связи с заключением контрактов, сопровождающие взаимоотношения экономических субъектов. Показатель важен при оценке уровня текущих затрат выделенной базовой станции. Суммарные операционные затраты базовой станции рассчитываются по формуле

$$TC_{\text{опер}} = TC_{\text{аренда}} + TC_{\text{э.э}} + TC_{\text{ТО}} + TC_{\text{рем}} + \dots + TC_{\text{проц}};$$

– *EBITDA*. Формула расчета:

$$EBITDA = TR_{\text{общ}} - (TC_{\text{с}} + TC_{\text{операц}}),$$

где  $TC_{\text{с}}$  – себестоимость трафика.

$$EBITDA(\%) = \frac{EBITDA}{TR_{\text{общ}}} 100;$$

– капитальные затраты – затраты, которые используются для приобретения или модернизации базовой станции.

– период окупаемости (Payback Period) – период времени, необходимый для возмещения инвестиций, в течение которого проект приносит доход, равный понесенным затратам;

– недополученный доход.

Предлагается анализировать информацию о недополученном доходе, выявленном в результате анализа деятельности БС (например, по причине некорректного разнесения затрат на операционные и капитальные).

**Модернизация и демонтаж.** В процессе эксплуатации базовой станции необходимо контролировать эффективность объекта. Если оцениваемые показатели эффективности находятся на недопустимо низком уровне, необходимо предпринимать усилия, направленные на повышение спроса услуг в рассматриваемой географической точке или на изменение структуры трафика и/или профиля потребляемых услуг.

Если проведенный анализ всех возможных инициатив показывает, что объект невозможно сделать прибыльным и при этом он не является единственным объектом, обеспечивающим покрытие рассматриваемого региона, а потенциальные затраты на его демонтаж существенно меньше совокупных годовых затрат на содержание объекта, то принимается решение о демонтаже объекта.

Для детального анализа и оценки эффективности предлагается составить рейтинг базовых станций.

Для составления рейтинга базовых станций необходимо на ежемесячной основе собирать статистику по экономическим показателям.

В зависимости от оснащённости базовой станции оборудованием различных стандартов, предлагается посчитать её общую выручку по следующей формуле:

$$TR_{\text{общ}} = TR_{2G} + TR_{3G} + TR_{4G} + TR_{\text{проч.}}$$

Общая выручка будет равна сумме выручек, полученных от базовой станции каждого стандарта при предоставлении голосовых услуг, услуг передачи данных и других услуг, использующих ресурсы сети мобильной связи.

Таким образом, можно выделить три класса доходности базовой станции:

1) если значение общей выручки  $TR_{\text{общ}}$  за один месяц будет превышать 500 тыс. р., базовая станция относится к категории *высокодоходной*;

2) если значение общей выручки  $TR_{\text{общ}}$  за один месяц будет превышать 200 тыс. р., но не достигать 500 тыс. р., базовая станция относится к категории *среднедоходной*;

3) если значение общей выручки  $TR_{\text{общ}}$  за данный месяц не будет достигать 200 тыс. р., базовая станция относится к категории *низкодоходной*.

При инвестировании в строительство или покупку одной или нескольких базовых станций менеджеры оценивают помимо существующей доходности или планируемой доходности период окупаемости. Инвестиции – долгосрочные финансовые вложения капитала с целью получения прибыли. Период окупаемости – период времени, необходимый для возмещения инвестиций, в течение которого проект приносит доход, равный понесенным затратам. Предлагается рассматривать экономически обоснованным срок окупаемости 7 лет.

Рассчитаем чистую прибыль  $RP$ , получаемую базовой станцией за один месяц оказания услуг мобильной связи:

$$RP = (TR_{\text{общ}} - (TC_{\text{с}} + TC_{\text{операц}})) \times (1 - N_1 - N_2) = EBITDA (1 - N_1 - N_2),$$

где  $TR_{\text{общ}}$  – общая выручка базовой станции за один месяц;  $TC_{\text{операц}}$  – операционные затраты базовой станции за один месяц;  $TC_{\text{с}}$  – себестоимость трафика;  $N_1$  – налог на имущество (2,2 %);  $N_2$  – налог на прибыль (20 %).

Размер инвестирования в строительство, в покупку базовой станции или в её модернизацию будет зависит от капитальных затрат, а именно от выбранного типа объекта строительства, типа строительства (оборудования базовой станции стандарта 2G/3G/4G), затрат на радиочастотное обследование, выбранного типа используемого оборудования транспортной сети и затрат на его подключение в общую сеть мобильного оператора, и т. п.

Суммирование данных капитальных затрат образует величину необходимых инвестиций  $I$ . Следовательно, мы можем рассчитать период окупаемости  $PP$  базовой станции:

$$PP = \frac{1}{EBITDA_{\text{год}}(1 - N_1 - N_2)}$$

В качестве примера используем табл. 2.

Для повышения среднего уровня рентабельности базовых станций предлагается провести анализ тех базовых станций, которые вносят наибольший вклад в его снижение – «Антитоп-50».

Для выделения группы «Антитоп-50» из всего списка базовых станций будем следовать следующему алгоритму:

- 1) рассматриваем категорию низкодоходных базовых станций;
- 2) имеющих статус «не окупилась» на текущий момент;
- 3) с периодом окупаемости более 7 лет ( $PP > 7$ );
- 4)  $OIBDA < 50\%$ ;
- 5)  $RP < 20$  тыс. р.

Для расчета экономической эффективности базовых станций предлагается алгоритм составления рейтинга «Антитоп-50» для низкодоходных и убыточных базовых станций (табл. 3).

Таблица 2

**Основные экономические показатели пяти базовых станций**

**The main economic indicators of five base stations**

БС	Месяц сбора статистики	Общая выручка				Общие затраты	ЕБИТДА	Чистая прибыль	Инвестиции	ЕБИТДА, %	Окупаемость, лет	Рейтинг БС	Окупились или нет
		2G	3G	4G	руб.								
1	01	195416,96	286024,442	—	481441,40	123980,20	357461,20	278104,81	2724317,92	0,74	0,82	Среднедоходная	Нет
	02	197659,97	312020,28	—	509680,25	135123,36	374556,89	291405,26	2724317,92	0,73	0,78	Высокодоходная	Нет
	03	206247,62	330311,025	—	536558,64	146165,64	390393,00	303725,76	2724317,92	0,73	0,75	Высокодоходная	Нет
	04	204221,90	324123,811	—	528345,71	144751,37	383594,34	298436,40	2724317,92	0,73	0,76	Высокодоходная	Да
	05	183790,68	296901,737	—	480692,42	128779,48	351912,94	273788,27	2724317,92	0,73	0,83	Высокодоходная	Да
2	01	67352,35	87958,673	—	155311,02	93271,49	62039,53	48266,75	3723373,02	0,40	6,43	Низкодоходная	Нет
	02	56988,33	94714,719	—	151703,05	91658,82	60044,23	46714,41	3723373,02	0,40	6,64	Низкодоходная	Нет
	03	51233,72	97924,53	—	149158,25	88558,64	60599,61	47146,49	3723373,02	0,41	6,58	Низкодоходная	Нет
	04	46825,77	93090,833	—	139916,60	82422,44	57494,16	44730,46	3723373,02	0,41	6,94	Низкодоходная	Нет
	05	43154,40	81208,303	—	124362,70	70548,21	53814,49	41867,67	3723373,02	0,43	7,41	Низкодоходная	Нет
3	01	149098,671	197397,915	14072,3	360568,89	123536,94	237031,95	184410,85	3583221,98	0,66	1,62	Среднедоходная	Нет
	02	148404,096	175586,631	15670,6	339661,33	122188,36	217472,97	169193,97	3583221,98	0,64	1,76	Среднедоходная	Нет
	03	142293,429	171204,99	11962,5	325460,92	123338,19	202122,73	157251,48	3583221,98	0,62	1,90	Среднедоходная	Нет
	04	134999,82	162549,64	15678,3	313227,76	119388,52	193839,24	150806,93	3583221,98	0,62	1,98	Среднедоходная	Нет
	05	120838,824	149718,129	11143	281699,95	111562,02	170137,93	132367,31	3583221,98	0,60	2,26	Среднедоходная	Нет

Примечание. БС – базовая станция.

Таблица 3

## Алгоритм оценки экономической эффективности эксплуатации базовых станций

## Algorithm for estimating the economic efficiency of operation of base stations

Содержание этапа	Модель, инструменты
1. Расчет показателей, влияющих на выручку	Средняя месячная выручка 2G базовой станции; $\overline{TR}_{2G_{общ}}$ . Средняя месячная выручка 3G базовой станции; $\overline{TR}_{3G_{общ}}$ . Средняя месячная выручка 4G/LTE базовой станции; $\overline{TR}_{4G_{общ}}$ . Средняя общая месячная выручка базовой станции от предоставления услуг мобильной связи; $\overline{TR}_{опер} = \overline{TR}_{2G_{общ}} + \overline{TR}_{3G_{общ}} + \overline{TR}_{4G_{общ}}$ . Потенциальная средняя общая месячная выручка базовой станции от предоставления услуг мобильной связи; $\overline{TR}_{опер} = \overline{TR}_{2G_{общ}} + \overline{TR}_{3G_{общ}} + \overline{TR}_{4G_{общ}}$
2. Определение затрат данной базовой станции	Себестоимость трафика. Аренда помещения/столба и т. п. Электроэнергия
3. Определение типа строительства базовой станции, цели строительства и даты интеграции в сеть	Типы строительства базовой станции: 2G, 2G/3G, 2G/3G/4G, 3G, 3G/4G, 4G, Целью строительства может быть обеспечение покрытия или перераспределение нагрузки с перегруженных узлов сети
4. Определение зоны покрытия данной базовой станции. Выявление рисков отключения/демонтажа	Необходимо определить зону покрытия базовой станции на случай принятия решения о модернизации базовой станции (например, добавления оборудования типа 4G) для увеличения общей выручки, или принятия решения о её демонтаже/переносе для определения технических, коммерческих или имиджевых рисков
5. Расчет значений OIBDA, OIBDA (%) и OIBDA' (%) с потенциальной выручкой	<i>OIBDA (Operating Income Before Depreciation and Amortization)</i> – операционная прибыль до вычета износа основных средств и амортизации нематериальных активов: $OIBDA = TR_{опер} - TC_{опер}; \quad OIBDA (\%) = \frac{OIBDA}{TR_{опер}};$ $OIBDA' (\%) = \frac{\overline{TR}_{опер} - (TC_{с с} \overline{TR}_{опер})}{\overline{TR}_{опер}} - TC_{аренда}$
Расчет стоимости демонтажа базовой станции	Запросить стоимость демонтажа БС у подрядной организации либо стоимость переезда БС на новую площадку (заранее спланированную)

Предложенный методический инструментарий позволяет рассчитать основные показатели, влияющие на выручку, определить затраты на эксплуатацию данных базовых станций и выявить риски при отказе от эксплуатации данных базовых станций.

На основании полученных результатов предлагается провести ряд мероприятий по повышению рентабельности базовых станций «АНТИТОП-50».

При эксплуатации объекта рекомендуется:

1. Анализировать количество и длительность аварийных ситуаций на базовой стан-

ции, а также затрат на их устранение. Возможно, на базовой станции периодически имеют место продолжительные простои, в течение которых услуги не оказываются, или для устранения аварий на базовых станциях привлекался специализированный подрядчик, расходы на которого могут быть весьма значимы.

2. Рассматривать возможность контроля затрат на дизельное топливо и газосмазочные материалы, так как эта статья затрат является весомой в силу невозможности подключения рассматриваемых объектов к

сетям электросвязи и вынужденного использования дизель-генераторов для обеспечения функционирования объектов.

3. Проводить анализ заявок от абонентов, которые связаны с качеством предоставления услуг мобильной связи на данных базовых станциях.

4. Осуществлять контроль изменений условий размещения базовых станций – мониторинг динамики аренды по базовым станциям, сравнение с медианой по региону, контроль соответствия расхода электроэнергии планируемой мощности оборудования базовой станции.

5. Проводить анализ поведения абонентов и трафика на данных базовых станциях [21].

6. Осуществлять контроль за уровнем трафика, доходов и активности абонентов, определять их черты (например, для сельской местности характерна сезонность), определять или предотвращать отток абонентов.

При анализе и оценке эффективности базовых станций рекомендуется:

1. Оценивать среднюю доходность базовых станций региона (можно рассчитывать среднюю доходность на передатчик).

2. Проверять актуальность цели строительства. В связи с внедрением нового поколения сотовой связи абоненты могли «мигрировать» на новый стандарт, и соседние узлы связи (базовые станции) не будут перегружены при отключении данной базовой станции, или требовалось организовать покрытие в определенной области, в которой ранее был расположен стратегический объект или корпоративный клиент, который на данный момент таковым не является.

3. Проверять, имеется ли данный объект в целях планирования технического развития.

4. Проводить анализ технической возможности увеличения или изменения покрытия с учетом концентрации населения на покрываемой объектом связи местности и имеющихся технологических новинок. Например, рассматривать возможность модернизации базовой станции и рассчитывать основные показатели экономической эффективности: капитальные затраты, операционные затраты, дополнительную выручку, окупаемость, среднюю выручку, OIBDA, OIBDA (%).

5. Рассматривать другие способы увеличения доходности базовой станции: привлечение арендаторов, поиск клиентов фиксированной связи, предложение услуг фиксированной связи арендодателям, повышение как уровня продаж в заданном географическом регионе, так и уровня информированности абонентов о полном спектре оказываемых компанией услуг.

Рассчитывать затраты на демонтаж/переезд объекта или переиспользование оборудования на других объектах. Выявлять риски при отключении или демонтаже базовой станции: уменьшение зоны покрытия или его полное отсутствие, отсутствие дублера базовой станции, перегрузка оборудования соседних базовых станций.

Представленный алгоритм составления рейтинга низкодоходных и убыточных базовых станций «Антитоп-50» позволяет локализовать те базовые станции, финансовые показатели которых требуют детального анализа. На основе полученных результатов исследования финансовых показателей предложены рекомендации по совершенствованию их управления, а также план мероприятий для повышения их доходности.

*Выводы.* На основе проведенного научного исследования можно сделать следующие выводы.

1. Описанный методический инструментарий будет интересен руководству компаний, топ-менеджменту, инвесторам для сравнительного анализа финансового состояния базовых станций. Определены итоги распределения рейтинга базовых станций, выделены низкодоходные, тем самым представлен механизм оценки финансового состояния базовой станции.

2. Предложенный план мероприятий для повышения доходности базовых станций позволит усовершенствовать процесс управления эксплуатацией базовых станций, а также даст первичный анализ целесообразности инвестирования в строительство новых базовых станций в исследуемых регионах и оценки их окупаемости.

3. Описаны возможности для поиска новых направлений инвестирования путем выбора инвестиционной стратегии развития организации, в частности инвестирование в

инновации, оборудование — как критерий устойчивого финансового состояния. Зачастую складывается ситуация, когда для повышения показателей рентабельности низкодоходной станции необходимо внедрить инно-

вационный проект, таким образом, наблюдается парадигма — увеличение объема инвестиций способствует снижению затрат и увеличению прибыли за счет технологических особенностей отрасли.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Дударенко Е.В.** Перспективы инвестиционного развития операторов мобильной связи // Проблемы современной экономики. 2011. № 3. С. 147–149.
- [2] **Емелин В.А., Рассказова Е.И., Тхостов А.Ш.** Мобильная связь: факторы и механизмы воздействия на человека // Credo new. 2013. № 1. С. 10.
- [3] **Качкаева А.Г., Кирия И.В.** Долгосрочные тенденции развития сектора массовых коммуникаций // Форсайт. 2012. Т. 6, № 4. С. 6–18.
- [4] **Еслямбек А.О., Жарикова Б.С., Наурыз К.Ж.** Телекоммуникационная отрасль и роль мобильной сотовой связи // Велес. 2016. № 4-2 (34). С. 56–60.
- [5] **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.
- [6] **Кокорева Е.В.** Анализ сетей массового обслуживания для оценки показателей качества систем мобильной связи // Информационные технологии. Радиоэлектроника. Телекоммуникации. 2016. № 6-1. С. 337–343.
- [7] **Долгих Ю.А.** Методологические подходы к оценке финансовой устойчивости предприятия: традиции и инновации // Страховое дело. 2015. № 11. С. 18–27.
- [8] **Куранов Д.С., Сорокин А.С.** Обзор ожидаемых характеристик технологии мобильной связи 5G // Телекоммуникации и информационные технологии. 2015. Т. 2. № 1. С. 15–18.
- [9] **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.
- [10] **Прокофьева К.Б., Чипшева А.В., Юсупов Л.Р.** Анализ рынка мобильной связи в России // Экономика и управление: актуальные исследования и перспективные направления развития: сб. науч. тр. по матер. I Междунар. науч.-практ. конф. / гл. ред. Плесканюк Т.Н. М., 2017. С. 108–121.
- [11] **Кайюмов С.Т.** Особенности формирования и развития рынков услуг связи // Качество. Инновации. Образование. 2017. № 12 (151). С. 75–79.
- [12] **Сидоренко Е.А., Власенко Р.Д.** Особенности конкуренции на российском рынке услуг мобильной связи // Молодой ученый. 2016. № 10 (114). С. 870–873.
- [13] **Синицын Д.Д.** Анализ сетей мобильной связи четвертого поколения // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. 2016. № 5-2 (81). С. 207–209.
- [14] **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.
- [15] **Мухина Е.Р.** Издержки, затраты, расходы: классификация и взаимосвязь // Вестник современной науки. 2016. № 1–1 (13). С. 95–97.
- [16] **Салюкова А.И.** Особенности классификации затрат // Синергия наук. 2017. № 15. С. 38–46.
- [17] **Шогенцукова З.Х., Шокарова Л.Х., Казиева Б.В.** Классификация затрат при применении международных стандартов финансовой отчетности (МСФО) // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 606.
- [18] **Таранова Н.С.** Современные классификации затрат на качество продукции, работ, услуг в бухгалтерском учете коммерческих организаций // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. 2012. № 15. С. 180–188.
- [19] **Что показывает ЕВITDA?** URL: <http://tam-i-tut.ru/podgotovka-dokumentov/pokazatel-ebitda-pokazyvaet.html> (дата обращения: 21.09.2017).
- [20] **Нечаева М.Л.** Совершенствование методики анализа платежеспособности // Агропродовольственная экономика. 2017. № 2. С. 74–80.
- [21] **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: сб. материалов и докладов VIII Всерос. науч.-практ. конф. 2017. С. 93–97.

**НЕЧАЕВА Марина Леонидовна.** E-mail: khalyavina.mar@yandex.ru  
**АНТОНОВ Александр Владимирович.** E-mail: diilon@yandex.ru

*Статья поступила в редакцию 21.03.2018*

## REFERENCES

- [1] **E.V. Dudarenko**, Perspektivy investicionnogo razvitiya operatorov mobil'noj svyazi, Problemy sovremennoj ekonomiki, 3 (2011) 147–149.
- [2] **V.A. Emelin, E.I. Rasskazova, A.Sh. Thostov**, Mobil'naya svyaz': faktory i mekhanizmy vozdeystviya na cheloveka, Credo new, 1 (2013) 10.
- [3] **A.G. Kachkaeva, I.V. Kiriya**, Dolgosrochnye tendencii razvitiya sektora massovyh kommunikacij, Forsajt, 6 (4) (2012) 6–18.
- [4] **A.O. Eslyambek, B.S. Zharikova, K.Zh. Nauryz**, Telekommunikacionnaya otrasl' i rol' mobil'noj sotovoj svyazi, Veles, 4-2 (34) (2016) 56–60.
- [5] **E.S. Kozlov, A.S. Sajganov**, Mobil'naya svyaz' «5G»: problemy i perspektivy, Mezhdunarodnaya konferenciya po myagkim vychisleniyam i izmereniyam, 1 (2015) 261–265.
- [6] **E.V. Kokoreva**, Analiz setej massovogo obsluzhivaniya dlya ocenki pokazatelej kachestva sistem mobil'noj svyazi, Informacionnye tekhnologii. Radioelektronika, Telekommunikacii, 6-1 (2016) 337–343.
- [7] **Yu.A. Dolgih**, Metodologicheskie podhody k ocenke finansovoj ustojchivosti predpriyatiya: tradicii i innovacii, Strahovoe delo, 11 (2015) 18–27.
- [8] **D.S. Kuranov, A.S. Sorokin**, Obzor ozhidaemyh karakteristik tekhnologii mobil'noj svyazi 5G, Telekommunikacii i informacionnye tekhnologii, 2 (1) (2015) 15–18.
- [9] **L.A. Lucenko, A.V. Tulakin, A.M. Egorova, O.M. Mikailova, L.L. Gvozdeva, E.K. Chigryaj**, Risk-orientirovannaya model' kontrolya urovnej EMP bazovyh stancij sotovoj svyazi, Gigiena i sanitariya, 95 (11) (2016) 1045–1048.
- [10] **K.B. Prokof'eva, A.V. Chipsheva, L.R. Yusupov**, Analiz rynka mobil'noj svyazi v Rossii, Ekonomika i upravlenie: aktual'nye issledovaniya i perspektivnye napravleniya razvitiya: sb. nauch. tr. po mater. I Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Gl. red. Pleskanyuk T.N. Moscow, (2017) 108–121.
- [11] **S.T. Kajyumov**, Osobennosti formirovaniya i razvitiya rynkov uslug svyazi, Kachestvo. Innovacii. Obrazovanie, 12 (151) (2017) 75–79.
- [12] **E.A. Sidorenko, R.D. Vlasenko**, Osobennosti konkurencii na rossijskom rynke uslug mobil'noj svyazi, Molodoj uchenyj, 10 (114) (2016) 870–873.
- [13] **D.D. Sinicyn**, Analiz setej mobil'noj svyazi chetvertogo pokoleniya, Novaya nauka: Teoreticheskij i prakticheskij vzglyad, 5-2 (81) (2016) 207–209.
- [14] **V.V. Filonich, Yu.A. Lokteva**, Kriterial'nyj analiz razvitiya rynka mobil'noj svyazi v Rossii, Gumanitarnye i social'no-ekonomicheskie nauki, 4 (89) (2016) 151–155.
- [15] **E.R. Muhina**, Izderzhki, zatraty, raskhody: klassifikaciya i vzaimosvyaz', Vestnik sovremennoj nauki, 1-1 (13) (2016) 95–97.
- [16] **A.I. Salyukova**, Osobennosti klassifikacii zatrat, Sinergiya nauk, 15 (2017) 38–46.
- [17] **Z.H. Shogencukova, L.H. Shokarova, B.V. Kazieva**, Klassifikaciya zatrat pri primenenii mezhdunarodnyh standartov finansovoj otchetnosti (MSFO), Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya, 6 (2014) 606.
- [18] **N.S. Taranova**, Sovremennye klassifikacii zatrat na kachestvo produkcii, rabot, uslug v buhgalterskom uchete kommercheskih organizacij, Sovremennye tendencii v ekonomike i upravlenii: novyj vzglyad, 15 (2012) 180–188.
- [19] Chto pokazyvaet EBITDA? URL: <http://tam-i-tut.ru/podgotovka-dokumentov/pokazatel-ebitda-pokazyvaet.html> (accessed September 21, 2017).
- [20] **M.L. Nechaeva**, Sovershenstvovanie metodiki analiza platezhesposobnosti, Agroprodovol'stvennaya ekonomika, 2 (2017) 74–80.
- [21] **A.V. Antonov, S.V. Kuchin, M.L. Nechaeva**, Formirovanie i razvitie rynka mobil'noj svyazi V Rossii, Uchetno-analiticheskie instrumenty razvitiya innovacionnoj ekonomiki: rossijskij i evropejskij opyt: sb. materialov i dokladov VIII Vseros. nauch.-prakt. konf. (2017) 93–97.

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

**ANTONOV Aleksandr V.** E-mail: diilon@yandex.ru