

УДК 658.511, 658.562

А.С. Лосев

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ В БАНКОВСКИХ ОТДЕЛЕНИЯХ МЕТОДАМИ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Приведены уточненные оценки качества обслуживания в банковских отделениях методами теории массового обслуживания, на основе которых проведен сравнительный анализ реальных показателей функционирования отделений банка. Сформулированы предложения по увеличению эффективности обслуживания отстающих отделений, поэтапно рассмотрены разработанные сценарии дальнейшего возможного укрепления и развития эффективности работы всех отделений банка, проведен сравнительный анализ результатов по реализации различных сценариев, рассчитано предполагаемое число потенциальных клиентов вследствие повышения качества обслуживания.

Ключевые слова: оценка качества, эффективность обслуживания, показатели функционирования, отделение банка, поток обслуживания, анализ.

Повышение эффективности обслуживания, стремление соответствовать заданному уровню качества являются приоритетными направлениями в работе с персоналом практически каждого финансового учреждения. Особенно большой интерес к данному вопросу проявляют коммерческие организации, не обеспеченные государственным дотированием и работающие в суровых условиях конкуренции, когда борьба фактически идет за каждого реального и потенциального клиента.

В такой ситуации наиболее актуальными становятся вопросы о сохранении уже полученных финансовых инвестиций, доходов и стремлении проводить обдуманную, взвешенную экономическую политику развития своего предприятия. Именно в рамках решения данных вопросов максимальный интерес вызывает использование математических методов для анализа сложившейся ситуации, прогноза возможных решений и построения соответствующего сценария развития. Данные методы являются актуальными и востребованными, так как позволяют организовать индивидуальный подход при анализе ситуации, что приводит к более эффективному повышению качества обслуживания и работы персонала, тем самым позволяя избежать шаблонных действий, которые характеризуются высокими затратами, отсутствием оптимизации, кратковременным, нестабильным улучшением ситуации.

Качество обслуживания – это совокупность механизмов, мероприятий, правил и атрибутов, влияющих на удовлетворенность клиентов при контакте с банком [1]. Современный клиент банка – человек опытный, изощренный в своих потребностях и требует большого числа услуг, так как у него есть право и возможность большого выбора на рынке банковских услуг. Среди таких требований можно выделить: получение качественной консультации от банковских работников, невысокую стоимость услуг банка, безошибочную работу сотрудников или технических устройств банка, комфорт при обслужива-

нии, наличие в банке современных услуг и технологий и т.п. Каждый клиент банка выбирает свой показатель качества обслуживания, но есть основной показатель, который для всех клиентов становится главным, – время обслуживания и очередь, а точнее, ее отсутствие.

В настоящей работе рассматривается основной показатель качества обслуживания – время и длина очереди. В данном случае наиболее уместным и эффективным является метод теории массового обслуживания. Самые распространенные методы оценки качества, которые используются при организации мониторинга и маркетинга банковских учреждений, основаны на сравнительном анализе по итогам наблюдений или опроса. После чего проводится целенаправленная работа по устранению недочетов, результат которой определяется последующим мониторингом.

В отличие от данного подхода, теория массового обслуживания позволяет не только улучшить отдельные показатели, но и оптимизировать процесс в целом. Помимо этого, наличие вероятностных показателей позволяет уже на базе полученных значений сделать предварительные прогнозы и в соответствии с ними выстроить план действий и наметить предполагаемые результаты.

В рамках данного подхода в работе [2] была рассмотрена аналитическая модель системы массового обслуживания с ожиданием, не ограниченным поступающим потоком требований клиентов, и следующей характеристикой: система имеет n обслуживающих каналов, каждый из которых может одновременно обслуживать только одно требование [3]. В нее поступает простейший (пуассоновский) поток требований с параметром λ :

$$P_k(t) = \frac{(\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t}.$$

Если в момент поступления очередного требования в системе на обслуживании уже находится не меньше n требований, то требование становится в очередь и ожидает начала обслуживания [3]. Время обслуживания каждого требования t – случайная величина, которая подчиняется экспоненциальному закону распределения с параметром μ :

$$F(t) = 1 - e^{-\mu t}.$$

Введен параметр $\alpha = s/\mu$ – среднее число специалистов, которое необходимо иметь, чтобы обслуживать в единицу времени всех приходящих клиентов, где s – среднее число клиентов, поступающих за единицу времени; $\bar{t} = 1/\mu$ – среднее время обслуживания одним специалистом одного клиента.

И необходимое условие $\alpha/n < 1$, которое предполагает, что очередь не может расти безгранично, а значит, число обслуживающих специалистов должно быть больше среднего числа специалистов, необходимых для того, чтобы за единицу времени обслужить всех поступающих клиентов.

Были рассмотрены четыре реальных отделения банка с входными данными, представленными в табл. 1.

Таблица 1. Исходные данные по обслуживанию клиентов в отделениях банка

Отделение банка	Число специалистов, n	Среднее время обслуживания одним специалистом одного клиента $\bar{t}$, мин	Среднее число клиентов, поступающих в банк в течение часа, s
1	10	4,2	124
2	6	5,8	55
3	7	5,3	70
4	8	5,0	94

В данном случае под банковским отделением понимают дополнительные офисы банка в рамках одного населенного пункта. С помощью построенной модели в работе [2] были получены показатели функционирования отделения, представленные в табл. 2. Однако в силу довольно грубого счета оценки были получены неточно. По их значениям автору не удалось выделить слабые или сильные места в работе конкретных отделений банка, а соответственно сформулировать адекватную оценку эффективности работы отделений банка.

Нами проведена работа по уточнению оценок качества обслуживания в банковских отделениях на основе методов теории массового обслуживания. По результатам исследования были сформулированы и обоснованы предложения по увеличению эффективности обслуживания отстающих отделений, просчитаны возможные сценарии дальнейшего развития по укреплению и развитию эффективности работы отделений банка, приводящие к повышению числа потенциальных клиентов и соответствующей экономической выгоде.

Таблица 2. Расчетные формулы

Вероятность того, что все специалисты свободны	$P_0 = \left[\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\alpha^k}{k!} + \frac{\alpha^n}{n!(1-\alpha/n)} \right]^{-1}$
Вероятность того, что все специалисты заняты обслуживанием	$P_n = \frac{\alpha^n}{n!(1-\alpha/n)} P_0$
Среднее время ожидания клиентом начала обслуживания, мин	$\bar{t} = \frac{P_n}{\mu(n-\alpha)}$
Средняя длина очереди, чел.	$\bar{L} = \frac{\alpha P_n}{n(1-\alpha/n)}$
Среднее число свободных специалистов, чел.	$\bar{N} = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{n-k}{k!} \alpha^k P_0$
Коэффициент загрузки специалистов	$K = 1 - \bar{N} / n$

На основе построенной модели в работе [2], исходных данных (табл. 1) и с помощью расчетных формул (табл. 2) были получены соответствующие показатели качества функционирования четырех отделений коммерческого банка (табл. 3).

В данном случае под банковскими отделениями будем понимать однотипные части банковского учреждения, в качестве которых могут выступать

либо дополнительные офисы, либо филиалы. Единственным ограничением является невозможность рассмотрения разнотипных элементов банка в сравнительном анализе. В такой ситуации необходимо типовое разделение отделений банка на группу филиалов и группу дополнительных офисов и в рамках соответствующей группы осуществлять работу.

Таблица 3. Показатели качества функционирования отделений банка

Отделение банка	1	2	3	4
Вероятность того, что все специалисты свободны	0,000114	0,002567	0,001153	0,000055
Вероятность того, что все специалисты заняты обслуживанием	0,577765	0,706923	0,677664	0,93
Среднее время ожидания клиентом начала обслуживания, мин	1,83834	4,90395	3,74957	17,3329
Средняя длина очереди, чел.	3,7992	5,5002	5,1309	44,000
Среднее число свободных специалистов, чел.	1,320	0,683	0,817	0,167
Коэффициент загрузки специалистов	0,868	0,886	0,883	0,979

Первичный анализ полученных данных отражает отличную и слаженную работу сотрудников отделения 1, умеренную работу сотрудников отделений 2, 3 и слабую работу в отделении 4.

В силу самой низкой вероятности того, что все специалисты свободны, самой высокой вероятности занятости и при соответствующем коэффициенте загрузки можно утверждать, что отделение 4 на грани перегрузки, как физической, так и психологической. В то же время с позиции психологического фактора при среднем потоке 94 человека в час и средней длине очереди в 44 человека можно утверждать, что в ближайшее время в отделении будет наблюдаться спад клиентов и как итог – потеря потенциальной прибыли.

В этой ситуации уместным будет предложение по увеличению эффективности работы данного отделения. Учитывая, что среднее время обслуживания клиента в нем достаточно низко, на втором месте по всем отделениям, имеет смысл добавить рабочую единицу. Добавление всего лишь одной рабочей единицы (табл. 4, этап 1) уменьшает вероятность занятости всех специалистов на треть, среднее ожидание клиента – практически в 7 раз, а среднюю длину очереди – в 10 раз.

Наиболее важным моментом для коллектива и предприятия в этом случае является понижения коэффициента загрузки и появление «свободных рук», среднее число свободных специалистов – 1,17. В такой ситуации можно предположить увеличение скорости обслуживания за счет более благоприятной обстановки, спокойной работы специалистов и уменьшения психологически-морального давления со стороны присутствующей очереди. Как следствие, увеличение среднего времени обслуживания одним специалистом одного клиента на 2 сек приводит к показателям, когда среднее время обслуживания не превышает и 3 мин (табл. 4, этап 2). Это повысит эффективность

обслуживания, сохранит и, возможно, увеличит среднее число клиентов и посетителей в целом.

Таблица 4. Повышение качества функционирования в 4-м отделении банка

Показатели	Отделение 4	Этап 1	Этап 2
Вероятность того, что все специалисты свободны	0,000055	0,000255	0,000399241
Вероятность того, что все специалисты заняты обслуживанием	0,93	0,60	0,514533
Среднее время ожидания клиентом начала обслуживания, мин	17,3329	2,47613	1,87383
Средняя длина очереди, чел.	44,000	4,0	2,61439
Среднее число свободных специалистов, чел.	0,167	1,17	1,48
Коэффициент загрузки специалистов	0,979	0,870	0,835556

Картина, наблюдаемая в отделениях банка 2, 3, является наиболее пространенной и повсеместной (табл. 3). В то же время достаточно высокие коэффициенты загрузки специалистов и отсутствие свободных свидетельствуют о том, что любая заминка одного из операторов может моментально привести к образованию более длинной очереди и выбить отделение из стабильной работы.

В данном случае увеличение штатных рабочих единиц не срочно, но развитие ситуации складывается именно в этом направлении. В то же время увеличение на одну штатную рабочую единицу в отделениях 2, 3 в сложившейся ситуации приведет к более эффективным результатам, чем оттягивание времени до ситуации, когда она будет сравнима с тем, что происходит в отделении 4.

Таблица 5. Повышение качества функционирования во 2-м отделении банка

Показатели	Отделение 2	Этап 1	Этап 2	Этап 3
Вероятность того, что все специалисты свободны	0,002567	0,00408768	0,00510749	0,00101056
Вероятность того, что все специалисты заняты обслуживанием	0,706923	0,404995	0,356948	0,702886
Среднее время ожидания клиентом начала обслуживания, мин	4,90395	1,99071	1,73329	4,33323
Средняя длина очереди, чел.	5,5002	1,27914	0,981606	5,88667
Среднее число свободных специалистов, чел.	0,683	1,68333	1,86667	0,746667
Коэффициент загрузки специалистов	0,886	0,759524	0,733333	0,893333

А именно повышение в отделениях 2, 3 количества работников на одну единицу в каждом (табл. 5–6, этап 1) приводит к увеличению среднего числа

свободных специалистов практически до 2 человек в каждом отделении, в то время как в отделении 4 после таких действий появился только один. Средняя длина очереди не превышает 1–2 человек, среднее время ожидания клиента – менее 2 мин.

На фоне такой положительной динамики можно предположить, что среднее время обслуживания одним специалистом одного клиента увеличится, пусть даже на те же символические 2 сек (табл. 5–6, этап 2), но это приведет к более значительному повышению эффективности работы банка и обслуживанию клиентов. Данные показатели увеличат пропускную способность, что является благоприятным фактором по привлечению нового числа клиентов.

Таблица 6. Повышение качества функционирования в 3-м отделении банка

Показатели	Отделение 3	Этап 1	Этап 2	Этап 3
Вероятность того, что все специалисты свободны	0,001153	0,00171965	0,00227183	0,000583121
Вероятность того, что все специалисты заняты обслуживанием	0,677664	0,401342	0,345404	0,625682
Среднее время ожидания клиентом начала обслуживания, мин	3,74957	1,68559	1,43737	2,86078
Средняя длина очереди, чел.	5,1309	1,36603	1,00252	4,23398
Среднее число свободных специалистов, чел.	0,817	1,81667	2,05	1,03
Коэффициент загрузки специалистов	0,883	0,772917	0,74375	0,87125

В частности, достаточно оперативное обслуживание, которое характеризуется низким средним временем ожидания на обслуживание, практически отсутствием очереди и высокой скоростью обслуживания, станет основной причиной желания людей пользоваться услугами именно этих отделений. Причем увеличение в дальнейшем среднего числа клиентов, поступающих в течение часа, на 12 человек (табл. 5–6, этап 3), не нарушит нормальной работы отделения и будет соответствовать его пропускной способности.

В рассмотренных случаях интересным является тот факт, что укрепление позиций специалистов на более ранних стадиях (табл. 5–6, этап 1) является наиболее эффективным и плодотворным в работе на перспективу, в отличие от запущенных ситуаций, когда вмешательство неизбежно и просто необходимо (табл. 4, этап 1).

В то же время следует отметить, что не всегда есть возможность пополнить штат сотрудников, так как это требует и экономических затрат. В таком случае одним из вариантов повышения эффективности работы банков является повышение профессионализма работников, которое может заключаться не только в прохождении курсов профессиональной подготовки, переподготовки и т.д., но и в отладке самого процесса работы, причем на месте, в конкретных рабочих ситуациях.

Обязательным условием данной отладки является анализ того, как идет работа в отделении, и введение изменений на местах, для каждого отделения

индивидуально. Для этого нужны не просто наблюдатели, а участники процесса, т.е. сами операторы-специалисты.

Повышение качества в данном случае состоит не в «штучном» укреплении штатных работников, а в создании мобильной группы специалистов из 3–4 человек, которые будут поочередно перебрасываться между отделениями банка и заниматься повышением уровня эффективности работы.

К примеру, рассмотрим отделение банка 2, в котором ситуация является стабильной и умеренной. Введение в данное подразделение 3 новых специалистов, естественно, существенно увеличит все показатели (табл. 7, этап 1). По результатам анализа известно, что основной причиной низкой эффективности является самая большая средняя скорость обслуживания клиента по всем отделениям банка (см. табл. 1). После проведения плановых мероприятий на месте среднее время обслуживания специалиста возможно повысить до 4,5 мин. Данный показатель не является максимальным (4,2 мин), поэтому вполне может быть достигнут.

В итоге после таких мероприятий с исходным количеством специалистов в 6 человек, но более высокой скоростью обслуживания – 4,5 мин, данное отделение существенно повысит свои показатели (табл. 7, этап 2) по сравнению с первоначальными (табл. 7). В результате таких изменений отделение банка 2 сможет увеличить среднее число, поступающих в банк с 55 до 70 человек (табл. 7, этап 3) без существенной потери качества и эффективности, сохранив некоторый прирост по сравнению с первоначальным положением.

Таблица 7. Мобильное повышение качества функционирования во 2-м отделении банка

Показатели	Отделение 2	Этап 1	Этап 2	Этап 3
Вероятность того, что все специалисты свободны	0,002567	0,00480593	0,0144418	0,00292659
Вероятность того, что все специалисты заняты обслуживанием	0,706923	0,109843	0,316216	0,680888
Среднее время ожидания клиентом начала обслуживания, мин	4,90395	0,909783	1,38663	3,46659
Средняя длина очереди, чел.	5,5002	0,158551	0,695674	4,76622
Среднее число свободных специалистов, чел.	0,683	3,68333	1,875	0,75
Коэффициент загрузки специалистов	0,886	0,590741	0,6875	0,875

После этого мобильную группу специалистов можно перевести в другое отделение банка, где можно будет повышать свое мастерство, обучать других и разрабатывать новые способы индивидуального улучшения качества работы и эффективности обслуживания. В таком подходе обязательным условием будет вхождение в мобильную группу специалистов своего дела и наличие у них соответствующей квалификации и опыта.

Финансовая обоснованность данного предложения подтверждается со временем, так как создание мобильной группы позволит:

• планомерно повышать и модернизировать работу всех отделений банка в целом;

- проводить анализ разбора сложившихся ситуаций на месте;
- осуществлять «живой» мониторинг отделений банка;
- устранить системные ошибки и недочеты в работе;
- перенести опыт ведущих отделений банка на другие отделения.

В результате даже при анализе исходной ситуации использование данной группы во всех четырех отделениях в среднем увеличит общее число клиентов, поступающих в банк, на 35–40 человек без потери качества, роста очередей и с неизменным количеством специалистов в отделениях. В тех же условиях точечное добавление такого же числа специалистов в различные отделения увеличит это число на 18–20 человек без какой-либо дальнейшей динамики.

Литература

1. *Исаев Р.А.* Бизнес-инжиниринг и управление в коммерческом банке. М.: ГОЛОС-ПРЕСС, 2010. 318 с.

2. *Хахимов Е.А.* Методы теории массового обслуживания, используемые для оценки качества обслуживания в коммерческом банке // *Маркетинг в России и за рубежом.* 2010. № 1. С. 30–36.

3. *Вентцель Е.С.* Теория вероятности. М.: Академия, 2005. 576 с.

A.S. Losev

Laboratory of Probabilistic Methods and System Analysis, Institute of Applied Mathematics, the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia. 8 914 712 07 12.

ANALYSIS OF SERVICE QUALITY IN BANK OFFICES USING METHODS OF QUEUING THEORY.

Keywords: Quality Assessment; Efficiency of Service; Indicators of Functioning; Bank Office; Service flow; Analysis.

An increase in the efficiency of service and the aspiration to correspond to the set level of quality are the priority when dealing with personnel from every financial institution. An especially great interest in the matter is shown by commercial organizations not provided with financial support from the state and working in the conditions of fierce competition where there is a fight for every existing and potential client.

In such a situation, the questions of saving already received financial income and the aspiration to pursue well-thought out and balanced economic policy to develop one's enterprise become particularly relevant. It is when solving these problems that the greatest amount of interest is drawn to the use of mathematical methods to analyze the existing situation, to forecast possible solutions, and create corresponding scenarios for development. In particular, when assessing the quality of service at commercial banks, the most current and effective method is queuing theory. In addition to deriving efficiency assessments, it allows for the optimization of service quality in bank offices.

This work examines the analytical model of queuing systems with waiting lines, in which the simplest (Poisson) flow of requirements is used with a set parameter. The wait time of each requirement is a random value which is subject to the exponential law of distribution. The necessary condition, which assumes that a queue cannot grow infinitely, is imposed and means that the number of serving specialists should be more than the average number of specialists needed so that all clients can be served in a certain unit of time.

With the aid of this model, four bank branches with the necessary input data were studied and corresponding efficiency evaluations of the functioning of each office were made. As a result of the comparative analysis, proposals on how to increase the service efficiency of underachieving branches were formulated and proved. For each bank office, an individual and reasonable scenario was put together, the step-by-step implementation of which leads to a strengthening and increase of overall performance.

A comparative analysis was conducted of the impacts that the implementation of the various scenarios had on the banking branches studied. The necessary conditions to implement the possible proposals for improving the bank's overall quality of service were formulated as well.

References

1. Isayev R. A *Biznes-inzhiniring i upravleniye v kommercheskom banke*. Moscow, GOLOS-PRESS Publ., 2010. 318 p.
2. Khakimov E. A. Metody teorii massovogo obsluzhivaniya, ispol'zuyemye dlya otsenki kachestva obsluzhivaniya v kommercheskom banke. *Marketing v Rossii i za rubezhom*, 2010, no.1, pp. 30–36.
3. Venttsel' E. S. *Teoriya veroyatnosti*. Moscow, Akademiya Publ., 2005. 576 p.

Поступила в редакцию DD.MM.2014

Received December DD, 2014

For referencing:

Losev A.S. Analiz kachestva obsluzhivaniya v bankovskikh otdeleniyakh metodami teorii massovogo obsluzhivaniya [Analysis of service quality in bank offices using methods of queuing theory]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika – Tomsk State University Journal of Economics*, 2014, no. 4 (28), pp. 105-113.