

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К НОРМИРОВАНИЮ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Васильев Р. А.

Казанский федеральный университет, Казань, Россия

Аннотация. В работе рассмотрены подходы к нормированию на примере контакт-центра. Проведено сравнение входных показателей, необходимых для расчета традиционным методом определения трудозатрат и моделями Эрланга, произведены расчёты в соответствии с каждой из методик и осуществлен анализ результатов.

Ключевые слова: нормирование, модель Эрланга, контакт-центр.

Расчет нормы труда особенно необходимы в компаниях, где вопрос нормирования является основой эффективной организации планирования. От того насколько правильно определена нагрузка и рассчитана штатная численность компании зависит успешность её функционирования. В данной статье рассмотрены особенности нормирования труда и основные методы расчета норм труда на примере контакт-центра компании.

Одним из главных параметров при организации работы систем массового обслуживания является число сотрудников, взаимодействующих с клиентами. Если компания ставит перед собой цель в предоставлении качественных услуг потребителям, то для этого необходимо точно рассчитать, сколько потребуется операторов для выполнения данной задачи. Правильный расчет ожидаемой нагрузки позволит избежать риска лишних затрат и ухудшения имиджа компании.

Традиционный подход к нормированию представляет собой расчет необходимой штатной численности для выполнения трудовой задачи путем выявления показателя нормативной производительности и распределения трудовой нагрузки на сотрудников подразделения компании. Для этого необходимо провести анализ текущей деятельности компании, рассчитать среднее время на выполнение одной операции. Получившийся результат умножить на общее количество операций и разделить на эффективное рабочее время. Эффективное рабочее время рассчитывается путем умножения количества рабочих часов в год на одного сотрудника на коэффициент эффективности для того, чтобы учесть перерывы на отдых, больничные и внештатные ситуации, связанные с отсутствием сотрудника на рабочем месте.

Однако, данный способ расчета является нерелевантным для определения численности операторов контакт-центра, так как при данном подходе вся нагрузка равномерно распределена во времени. В действительности, в определенные часы количество звонков может сильно превышать средний уровень, а значит для оказания качественной услуги потребуется большее количество операторов. При определении численности сотрудников контакт-центра принято использовать метод расчёта нагрузки, предложенный Агнером Эрлангом. Стоит отметить, что в зависимости от входных параметров рассмотренные далее модели могут быть использованы для определения различных показателей (уровень обслуживания, среднее время ожидания на линии и т.д.), но в рамках данной статьи будут рассмотрены методики расчета только для определения необходимого количества операторов.

Модель расчета нагрузки Erlang B — это аналитическая модель, предназначенная для оценки числа телефонных линий, необходимых для связи с клиентом.

Модель расчета нагрузки Erlang-C является более продвинутым методом расчета, так как она учитывает большее количество параметров, по сравнению с Erlang-B. Результатом расчета будет являться необходимое количество операторов, время ожидания клиентов на очереди, а также ее средняя длина.

Сравнение моделей Эрланга по входным параметрам.

Входные параметры	Erlang-B	Erlang-C	Erlang-X
Частота возникновения звонков	+	+	+
Среднее время разговора	+	+	+
Среднее время постобработки звонка	-	+	+
Среднее время ожидания клиента ответа на звонок	-	+	+
Уровень обслуживания	-	+	+
Максимальное время ожидания клиентом на линии	-	-	+
Максимально допустимый уровень упущенных клиентов	-	-	+

В модели Erlang-C используется допущение о неограниченности очереди ожидания, так как модель устроена таким образом, чтобы даже при возникновении ситуации большого времени ожидания на линии не выдать значения ниже некоторого минимума в случае, если дальнейшее уменьшение числа операторов приведет к нестабильности работы всей системы. То есть, лежащая в основе расчета модель предполагает, что все возникшие обращения будут ждать в очереди неопределённое количество времени, пока их не обслужат. В действительности уровень обслуживания изменяется гораздо медленнее, при изменении какой-либо из вводных переменных. Причиной этому являются пропущенные вызовы.

Следствием этого является то, что фактический уровень обслуживания в случае обеспечения ресурсов и поступления нагрузки в соответствии с прогнозируемыми и расчетными параметрами будет больше, чем то значение, которое закладывалось при расчетах. Эта разница будет тем больше, чем ниже уровень обслуживания, для которого проводится расчет.

Это допущение имеет положительные стороны, так как модель дает некоторый запас по количеству операторов. Однако данный расчет не подойдет в том случае, когда нужно строго контролировать себестоимость обслуживания клиентов. Использование в качестве входных данных прогноза не по поступившим, а по отвеченным звонкам является своего рода попыткой скорректировать описанный выше недостаток модели, но в таком случае при возникновении внештатной ситуации количества операторов будет недостаточным для соответствия установленному уровню обслуживания.

Первым, кто предложил учитывать параметр пропущенных вызовов стал шведский математик Конни Пальм. В результате его деятельности, на основании модели Erlang-C был разработан метод расчета Erlang-X. Данная модель умеет учитывать эффект от пропущенных вызовов и прогнозирует время ожидания для вызовов, находящихся в очереди. В качестве дополнительных параметров по сравнению с Erlang-C нужно учитывать максимальное время ожидания клиентом на линии (порог терпимости) и максимально допустимый уровень упущенных клиентов.

Определение порога терпимости является сложной статистической задачей, поскольку возможно оценить порог терпимости только тех клиентов, которые положили трубку, а это, как правило, самые нетерпеливые клиенты. Таким образом, существует тенденция к недооценке порога терпимости клиентов компании. В результате, модель сможет показать количество клиентов, которые ушли во время ожидания или не смогли дозвониться при заданном уровне обслуживания.

Для наиболее комплексного расчета необходима комбинация всех трех моделей Эрланга, так как Erlang-B позволит определить необходимое количество линий, Erlang-C определить релевантный уровень обслуживания для компании, а Erlang-X наиболее точно рассчитать необходимую численность операторов контакт-центра.

Стоит отметить, что модели Эрланга используют некоторые допущения, которые могут привести к неточным расчетам при особых условиях. Например, при возникновении нештатной ситуации (сбой в работе систем компании) они также не учитывают пиковые

нагрузки, как и традиционный подход к нормированию. Они рассчитывают количество операторов, необходимых для равномерно распределённого во времени потока звонков.

Для того, чтобы скорректировать данный показатель, необходимо провести анализ количества звонков по часам и рассчитать соответствующее количество сотрудников.

Сравним традиционный подход к нормированию и модели Эрланга на примере. Входные параметры рассчитаны из статистической информации за 2018 год контакт-центра компании, оказывающей финансовые услуги.

Входные параметры при расчете традиционным подходом к нормированию:

1. Количество звонков за год: 649719;
2. Среднее время разговора с клиентом: 193 секунды;
3. Количество рабочих часов в год на 1 сотрудника: 1935;
4. Коэффициент эффективности: 0,75.

В результате необходимо 24 штатных единицы.

Введем дополнительные данные и рассчитаем численность сотрудников при помощи модели Erlang X. Установим порог терпимости клиента в 128 секунд, уровень обслуживания: 90% звонков должны быть приняты в течении 60 секунд;

Таблица 2

Расчет количества необходимых операторов при помощи модели Erlang-X.

Промежуток времени	Среднее количество звонков в минуту	Количество операторов
23:00-05:00	1,7	1
05:00-06:00	4,2	2
06:00-07:00	10,5	3
07:00-08:00	22,2	4
08:00-09:00	65,7	8
09:00-10:00	182,4	11
10:00-11:00	100,5	12
11:00-14:00	107,3	13
14:00-16:00	97,2	12
16:00-17:00	88,7	11
17:00-18:00	76,8	10
18:00-19:00	66,1	9
19:00-20:00	50,7	7
20:00-21:00	33,4	3
21:00-23:00	12,8	2

В таблице представлен расчёт необходимого количества операторов на каждый промежуток времени. С учетом рабочей смены длительностью в 8 часов, необходимо 19 штатных единиц. Аналогично в выходные дни необходимо 9 штатных единиц.

Итого необходимое количество штатных единиц с учетом сменного характера работы и нагрузкой 40 часов в неделю: 28. Разница по сравнению с традиционным подходом составляет 4 человека или 16,7%, что является существенным отклонением, которое не допускается при организации нормального уровня функционирования системы массового обслуживания и расчета штатной численности.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование традиционного подхода нормирования для определения численности систем массового обслуживания является не профессиональным, так как он не учитывает специфику данного вида деятельности. В пиковые часы операторы не смогут принять звонки клиентов при должном уровне обслуживания. Модель Erlang-X является наиболее оптимальной, так как она позволяет точно определить необходимое количество операторов на линии для обслуживания клиентов

при заданном уровне обслуживания с учетом множества факторов. Использование модели Эрланга при расчетах является наиболее оптимальным, особенно с учетом пиковой нагрузки. Отрицательными сторонами можно считать большее время на проведение расчетов, но в итоге это позволит компании сэкономить ресурсы на оплату труда дополнительных сотрудников, а также избежать ситуации, когда звонок клиента остался без внимания.

Список литературы

1. Расчёт ресурсов колл-центра // Мастертелеком / URL: <http://callcenter.by/erlang> (дата обращения: 20.11.2019).
2. Erlang-X Manual // CCMath / URL: <http://software.ccmath.com/erlang/manual/> (дата обращения: 20.11.2019).
3. Erlang-X calculator // Ger Koole: Call Center Optimization / URL: <http://www.gerkoole.com/CCO/erlang-x.php> (дата обращения: 20.11.2019).
4. Ger Koole. Erlang-X // WFManagement / URL: <https://wfmanagement.blogspot.com/2013/02/ErlangX.html> (дата обращения: 20.11.2019).

УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ НЕФТЕГАЗОВОЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РФ

Дмитриева Я.И.

Казанский Федеральный университет, Казань, Россия

Аннотация. Предприятия, как и любые другие экономические субъекты, подвержены воздействию различных рисков. Комплексное управление рисками, позволяет компании эффективно функционировать, сохранять финансовую стабильность и независимость. Управление рисками должно быть обязательным элементом оперативной и стратегической работы каждого предприятия. В данной статье рассмотрены теоретические аспекты управления рисками компании, изучены понятия внешней и внутренней среды компании, рассмотрена специфика управления финансовыми рисками промышленных предприятий Российской Федерации.

Ключевые слова: финансовый риск, фактор, управление.

Промышленные предприятия является важной частью как российской экономики, так мировой экономики в целом. Практически все развитые страны мира заинтересованы в развитие нефтегазовой и нефтехимической промышленности [3]. Нефтехимическая промышленность РФ – прогрессивная, быстро развивающаяся отрасль, которая охватывает производство синтетических материалов и изделий главным образом на основе продуктов переработки нефти и природных горючих газов. На предприятиях производятся синтетический каучук, продукты основного органического синтеза, такие как этилен, пропилен, полиэтилен, поверхностно-активные вещества, моющие средства, некоторые виды минеральных удобрений, сажа, резиновые изделия (автопокрышки, резинотехнические изделия и предметы широкого потребления) и т.д. В России нефтегазовый и нефтехимический сектор определяет большую часть государственных доходов (около 40%) и находится на передовой при формировании торгового баланса страны (более 50% экспорта). Кроме того, нефтегазодобывающая и перерабатывающая промышленность связана с другими отраслями, чью деятельность невозможно представить без продуктов переработки нефти. Таким образом, нефтегазовую и нефтехимическую отрасль можно назвать основой устойчивой экономики страны.

Промышленные предприятия подвержены как влиянию рисков, общих для всей промышленности Российской Федерации (валютный риск, инфляционный, политический и т.д.), так и ряду специфических рисков данной отрасли. В таблице 1 представлены