

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОНЕЧНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЯЧЕИСТЫХ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ К ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ

DOI: 10.36724/2072-8735-2021-15-2-20-25

Данько Евгений Викторович,
Алтайский государственный университет,
г. Барнаул, Россия, danko@mc.asu.ru

Константина Ольга Владимировна,
Алтайский государственный университет,
г. Барнаул, Россия, kov@asu.ru

Терновой Олег Степанович,
Алтайский государственный университет,
г. Барнаул, Россия, ternovoi@asu.ru

Manuscript received 26 October 2020
Accepted 24 November 2020

Ключевые слова: экономическая эффективность, подключение к сети Интернет, стоимость подключения, Wi-Fi mesh сеть, способы подключения абонентов к сети

Исследуется экономическая эффективность различных способов подключения конечных пользователей к сети Интернет и сравнение результатов с новым способом подключения, предложенным авторами, Wi-Fi mesh сеть, а также построение математической модели, позволяющей оценить окупаемость инвестиций, коэффициенты страха риска и сожаления об упущеной выгоде, прибыль компаний и затраты пользователей. В данном исследовании рассматривается только стоимость реализации подключения так называемой последней мили. Стоимость подключения, собственно, самой последней мили к сети Интернет не учитывается и считается одинаковой для всех предложенных способов. Ввиду того, что активное сетевое оборудование подразумевает использование в сетевом сегменте и обслуживание сразу нескольких абонентов, под последней милю в данной статье мы будем понимать оборудование, необходимое для подключения 100 абонентов.

Информация об авторах:

Данько Евгений Викторович, к.т.н. доцент кафедры прикладной информатики в экономике, государственном и муниципальном управлении МИЭМИС АлтГУ, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия
Константина Ольга Владимировна, старший преподаватель кафедры информатики ИМиИТ АлтГУ, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия
Терновой Олег Степанович, к.т.н., доцент кафедры информатики ИМиИТ, начальник отдела информационных технологий и инноваций в образовании АлтГУ, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия

Для цитирования:

Данько Е.В., Константина О.В., Терновой О.С. Методика расчета экономической эффективности подключения конечных пользователей ячеистых беспроводных сетей к Глобальной сети // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2021. Том 15. №2. С. 20-25.

For citation:

Danko E.V., Konstantinova O.V., Ternovoy O.S. (2021) Methodology for calculating the economic efficiency of connecting end-users of mesh wireless networks to the global network. T-Comm, vol. 15, no.2, pp. 20-25. (in Russian)

Введение

Исследование экономической эффективности подключения абонентов к сетям связи новыми способами является востребованной задачей. Последние актуальные исследования в этой области можно отнести к массовому переходу сетей на платформу ALL IP [1]. Оригинальное исследование и обзор международного опыта с экономическими обоснованиями были приведены в статье Северо-западного филиала «ОАО Гипросвязь» [2].

В данной статье рассматривается один из новых способов подключения абонентов к сетям связи, основанный на одноранговых ячеистых сетях, путем сравнения его с другими популярными в настоящее время способами подключения абонентов к Глобальной сети. В целом можно выделить три основных реализации:

- кабельное подключение к Интернету;
- подключение к Интернету, предоставляемое сотовыми операторами;
- подключение к Интернету с использованием Wi-Fi mesh сетей.

Первый обозначенный способ является одним из самых распространенных способов подключения пользователей к сети Интернет. В этом случае провайдер прокладывает до конечного пользователя оборудования кабель, чаще всего, витую пару. При этом виде подключения требуется еще и активное сетевое оборудование в виде сетевого коммутатора и маршрутизатора. Затраты компании на реализацию такого подключения будут складываться из стоимости кабеля, стоимости активного сетевого оборудования и арендной платы собственнику за размещение такого оборудования. Экономическая эффективность данного способа подключения будет увеличиваться на конкретном объекте с каждым новым абонентом, что связано с использованием активного сетевого оборудования, предназначенного для обслуживания сразу нескольких абонентов. Иными словами, неэффективно использовать для подключения одного пользователя отдельный сетевой коммутатор. Таким образом, к указанным затратам можно отнести и затраты на рекламу для подключения новых пользователей. Данный способ будет эффективен при использовании в многоквартирных домах и офисных центрах и практически невозможен в местах с малой плотностью населения (например, в деревнях и селах). Это связано: во-первых, с необходимостью использования усиленного кабеля для прокладки его на открытом пространстве, во-вторых, отсутствием мест для эффективного размещения активного сетевого оборудования и, в-третьих, ограничением в 100 м на длину кабеля.

В местах с малой плотностью населения большее применение находит Интернет, предоставляемый сотовыми операторами. Мы будем считать, что для подключения тех же 100 абонентов потребуется одна базовая станция уровня микросоты. Затраты складываются из изготовления и эксплуатации мачтовой конструкции, приобретения оборудования, аренды частот.

В настоящее время можно выделить новый способ подключения абонентов к сети Интернет, посредством Wi-Fi mesh сети, созданной на базе абонентского оборудования. В этом случае будут отсутствовать затраты на размещение оборудования, так как их понесут сами пользователи.

Для обслуживания 100 абонентов в среднем потребуется около 36 точек бытового класса с учетом перекрытия зон действия для обеспечения работоспособности при отказе одной из точек.

Расчет показателей эффективности

Исследование экономической эффективности проведем путем оценки значения параметров NPV , PI и IRR для реализации проектов рассмотренных способов подключения абонентов к Интернету.

При проведении оценки эффективности рассмотрим два основных случая:

- реализация подключения к Интернету в многоквартирных домах (в условиях города);
- реализация подключения в местах с низкой плотностью населения (в селах и деревнях).

В первом случае сравним эффективности кабельного подключения к Интернету и подключения с использованием Wi-Fi mesh сетей. Во втором случае – эффективность подключения к Интернету, предоставляемому сотовыми операторами и подключения с использованием Wi-Fi mesh сетей.

Ставку дисконтирования рассчитаем с использованием модели оценки капитальных активов (CAPM) по следующей формуле:

$$I = I_n + \beta \cdot (I_m - I_n)$$

где I – размер ставки дисконтирования; I_n – ставка доходности, соответствующая безрисковым вложениям; I_m – усредненная ставка доходности по отдельному сегменту рынка; β – коэффициент «бета», характеризующий зависимость между изменениями цен на акции отдельной компании и всей отрасли в целом.

Ставку доходности, соответствующей безрисковым вложениям возьмем на уровне ключевой ставки, согласно табл. 1.

Таблица 1

Ключевые ставки Банка России

Показатель	2019				2020				2021			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
Ключевая ставка	7,75	7,50	7,50	7,25	7,00	6,75	6,75	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50

Значение I_m примем на уровне 20%, значение коэффициента β возьмем равным 1,04. Таким образом, ставку дисконтирования для расчетов можно свести в табл. 2.

Таблица 2

Расчет ставки дисконтирования

Показатель	2019				2020				2021			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
Ставка дисконта	20,49	20,5	20,5	20,51	20,52	20,53	20,53	20,54	20,54	20,54	20,54	20,54

Показатель чистой приведенной стоимости NPV , показатель индекса рентабельности инвестиций проекта PI , показатель внутренней нормы доходности IRR рассчитаем по стандартным формулам.

СВЯЗЬ

Обратимся к оценке эффективности реализации способов подключения к Интернету в многоквартирных домах. Рассмотрим первоначальные вложения при реализации первого способа и оценим вероятные поступления денежных средств.

Считаем, что для включения 100 абонентов, при использовании кабельного подключения к Интернету, потребуется пять маршрутизаторов и около 2500 м кабеля. В соответствии со среднерыночными ценами, это эквивалентно затратам приблизительно в 187200 руб. Это средняя стоимость оборудования на апрель 2020 г., рассматривались основные интернет-магазины, такие как Telecom-Pro, ДНС, Эльдорадо, М-видео. При реализации подключения к Интернету в многоквартирных домах средняя доходная такса для абонента составит 350 руб. в месяц. Таким образом, имея 100 абонентов, среднемесячные поступления будут равны 35000 руб.

Далее обратимся к оценке вложений и поступлений при реализации Интернета с использованием Wi-Fi mesh сетей. Как отмечено ранее, для обслуживания 100 абонентов в среднем потребуется 36 маршрутизаторов, но эти затраты понесут сами пользователи. Таким образом, затраты в данном случае составляют 1000 руб. в месяц на выделенную линию Интернета, заложим 12000 руб. на проведение рекламных мероприятий. Итого, в этом случае, первоначальные затраты составят 48000 руб. Стоимость тарифа для конечных пользователей в данном случае возьмем 120 руб. в месяц, что позволит сделать Интернет с использованием Wi-Fi mesh сетей в три раза более экономным по сравнению с классическим способом. Так как расчет проводится на 100 абонентов, имеем среднемесячные поступления в размере 12000 руб.

Результаты расчетов показателей эффективности занесем в табл. 3.

Таблица 3

Сравнительная таблица результатов расчета показателей эффективности кабельного подключения к Интернету и подключения с использованием Wi-Fi mesh сетей

Показатели эффективности	Кабельное подключение к Интернету	Подключение к Интернету с использованием Wi-Fi mesh сетей
NPV	690 258,6 руб.	252 842,94 руб.
PI	3,687279	5,2675613
IRR	217,3383%	295,137%

Как видно из таблицы 3, первый способ подключения имеет больший показатель NPV , что связано с более высокими денежными поступлениями от данного способа, однако такой вариант требует больших первоначальных вложений, чем реализация Wi-Fi mesh сетей. Обычно при принятии решения о вложении инвестиций, относительные показатели эффективности считают более информативными, так как они позволяют наглядно сопоставить размер ожидаемых поступлений от проекта и первоначальные вложения. Относительные показатели эффективности проекта (PI , IRR), в данном случае более высокие у нового способа реализации подключения к Интернету, что говорит о том, что на один рубль вложений новый способ позволяет получить больший доход по сравнению с первым вариантом.

Далее выясним эффективность реализации способов подключения к Интернету в местах с низкой плотностью населения (в селах и деревнях). В этом случае сравним эффективности подключения к Интернету, предоставляемого сотовыми операторами, и подключения к Интернету с использованием Wi-Fi mesh сетей.

Рассмотрим первоначальные вложения при реализации подключения к Интернету сотовыми операторами и оценим вероятные поступления денежных средств в данном случае. Как отмечено ранее, в этом случае считаем, что для подключения 100 абонентов потребуется одна базовая станция уровня микросотовой. Средняя стоимость постройки такой базовой станции составляет 1300000 руб. [3, 4, 5]

Возьмем среднюю стоимость тарифа сотового оператора с Интернетом на уровне 450 руб. в месяц. Таким образом, имея 100 абонентов, среднемесячные поступления составляют 45000 руб.

Первоначальные вложения и ожидаемые поступления денежных средств при организации доступа в Интернет с использованием Wi-Fi mesh сетей полностью аналогичны приведенным ранее заключениям при сравнении эффективности способов подключения к Интернету в многоквартирных домах.

Результаты расчетов показателей эффективности занесем в табл. 4.

Таблица 4

Сравнительная таблица результатов расчета показателей эффективности подключения к Интернету сотовыми операторами и подключения с использованием Wi-Fi mesh сетей

Показатели эффективности	Интернет, предоставляемый сотовыми операторами	Подключение с использованием Wi-Fi mesh сетей
NPV	-171 838,96 руб.	252 842,94 руб.
PI	-0,132183	5,2675613
IRR	11,8651	295,137%

Как видно из таблицы 4, проект по строительству базовой станции за три года не окупится (с учетом ставки дисконтирования), поэтому значение показателя NPV в данном случае меньше нуля. Показатели эффективности проекта по подключению к Интернету с использованием Wi-Fi mesh сетей полностью совпадают со значениями соответствующих показателей из табл. 3. В рассматриваемом случае, по всем трем рассчитанным показателям новый проект оказывается эффективнее существующего способа.

Разработка методики оценки страхов риска и сожаления об упущеной выгоде

В работах [1, 2] описана методика оценки целесообразности финансирования инвестиционного проекта в зависимости от значения показателя NPV и субъективного восприятия страхов рисков и сожаления об упущеной выгоде. Данная методика позволяет более индивидуально подойти к анализу конкретного проекта и восприятию инвестора. Применение этой методики к анализу рассматриваемых в данном исследовании проектов даст возможность оценить эффективности разных способов подключения к Интернету с

новой позиции, что, в конечном счете, позволит дополнительно снизить неопределенность при принятии решения об инвестировании в конкретный проект. Особенностью данной методики является учет таких коэффициентов как страх риска и сожаления об упущеной выгоде. Эти коэффициенты особенно востребованы индивидуальными инвесторами, в роли которых, в рамках данной статьи могут выступать пользователи, поддерживающие за свой счет сегменты сети.

Рассмотренные способы подключения к Интернету имеют свою специфику и, поэтому, требуют разработки дополнительной методики, позволяющей учесть страх риска и сожаления об упущеной выгоде при реализации подобных проектов. В работе [2] описан один из простейших способов реализации методики оценки указанных параметров. Другим способом определения значений параметров является метод экспертных оценок, который мы рассмотрим более подробно в данном исследовании.

Функция субъективной полезности требует для своего применения рассчитанный показатель NPV . Размеры ожидаемых доходов проектов и возможных убытков при их реализации оценим с помощью формул математического ожидания:

$$P = \int_0^{NPV_2} NPV \cdot p(NPV) d(NPV),$$

$$L = \int_{NPV_1}^0 NPV \cdot p(NPV) d(NPV),$$

где $p(NPV)$ – функция плотности вероятности величины NPV .

Оценки полезности принятия (U_A) и отклонения (U_R) проекта вычисляются согласно следующим формулам:

$$U_A = (1 + \beta)L + P,$$

$$U_R = -\beta L - \gamma P,$$

где β – коэффициент, учитывающий страх риска инвестора, γ – коэффициент, учитывающий сожаление инвестора о возможной упущеной выгоде [6, 7].

Предлагаемый способ экспертных оценок параметров β и γ состоит в следующем: сначала с помощью 12 тестовых вопросов оценивается значение коэффициента β , затем полученное значение используется для количественной оценки γ с помощью 6 дополнительных вопросов. Количество вопросов выбрано таким образом, чтобы для каждого из трех рассматриваемых способов подключения к Интернету в первой части было по четыре вопроса, а во второй части – по два вопроса. Таким образом, в этом случае отдельно оцениваются страхи рисков и сожаления об упущеной выгоде по каждой из групп проектов, соответствующих рассмотренным способам подключения к Интернету.

Как видно из формулы вычисления U_A , при оценке полезности принятия проекта к реализации учитывается только коэффициент страха риска. Это позволяет составить набор вопросов для оценки значения данного коэффициента, заранее определив некоторый уровень полезности решения, то есть, взяв его в качестве константы. После оценки значения β , его можно использовать в формуле оценки полезности отклонения инвестиционного проекта, взяв значение полез-

ности в качестве константы и оценив значение неизвестного параметра γ .

Рассмотрим некоторые из вопросов, которые были использованы в данной методике:

- При реализации инвестиционного проекта по строительству базовой станции, есть возможность получить 700000 руб. с учетом ставки дисконтирования за три года или потерять 300000 руб. за этот же срок.

Укажите пороговое значение вероятности p получения дохода, при превышении которого вы бы согласились на реализацию подобного проекта.

- При реализации проекта по кабельному подключению к Интернету в многоквартирных домах, имеется возможность получить определенный размер дохода с вероятностью 75%, а также – вероятность в 25% понести убытки в случае неудачи, которые составят 185000 руб.

Укажите минимальный размер дохода, в текущих ценах при расчете проекта на три года, при котором вы бы согласились на реализацию данного проекта.

Приведенные вопросы относятся к первой части методики и направленный на оценку значения коэффициента β . Далее рассмотрим несколько вопросов из второй части, направленных на оценку параметра γ .

- При оценке проекта по подключению к Интернету с использованием Wi-Fi mesh сетей, ожидаемый размер доходов, рассчитанный за три года, с учетом ставки дисконтирования равен 300000 руб., а вероятность его получения равна 75%. Укажите минимальное значение возможных убытков при вероятности их получения 25%, соответствующий точке безразличия принятия или отклонения данного проекта.

- При реализации проекта по кабельному подключению Интернета, ожидаемый размер доходов, рассчитанный за три года, равен 700000 руб., возможный размер убытков в случае неудачи оценен в 250000 руб. Значение вероятности p (в процентах) соответствует вероятности получения дохода, а значение $(100 - p)$ – вероятность получения убытков. Укажите значение p , при котором вы бы согласились принять данный проект к реализации.

В результате ответов на вторую часть вопросов оценивается значение коэффициента γ , при этом значение параметра β считается известным и берется согласно его оценки из первой части вопросов. После применения методики к одному из потенциальных инвесторов, были получены следующие результаты, отраженные в табл. 5.

Таблица 5

Результаты расчета параметров страха рисков и сожаления об упущеной выгоде

Оцененные показатели	Проекты, по реализации кабельного подключения к Интернету	Проекты, по реализации подключения к Интернету посредством сотовой связи	Проекты, по реализации подключения к Интернету Wi-Fi mesh сетями
β	3,5	4,45	2,9
γ	0,75	0,9	0,76

Таким образом, для оценки отношения инвестора к каждой группе проектов, соответствующих рассмотренным в данной статье способам подключения к Интернету получа-

ется четыре оценки параметра β (что соответствует 4 вопросам первой части методики для каждого из способов) и две оценки параметра γ (соответствующих вопросам второй части методики).

Среднее значение коэффициентов β и γ вычисляется по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\beta = \frac{\sum_{j=1}^4 k_j \cdot \beta_j}{\sum_{j=1}^4 k_j}, \quad \gamma = \frac{\sum_{i=1}^2 k_i \cdot \gamma_i}{\sum_{i=1}^2 k_i}.$$

где k_j и k_i – весовые коэффициенты соответствующих вопросов.

Заключение

В результате применения разработанной методики к конкретному инвестору, можно получить оценки для параметров страха риска β и сожаления об упущеной выгоде γ по каждой группе проектов, соответствующих рассмотренным способам подключения к Интернету.

Анализируя результаты, видим, что коэффициент страха риска β – самый высокий для группы проектов, относящихся к реализации проекта подключения к Интернету посредством сотовой связи. Мы полагаем, что это связано с высокими первоначальными вложениями для таких проектов, которые значительно превышают вложения в проекты, относящиеся к другим способам.

Минимальный коэффициент страха риска в данном случае относится к группе проектов по реализации Интернета Wi-Fi mesh сетями, что связано с небольшими первоначальными инвестициями для реализации подобных проектов, а также особенностью первоначальных вложений, состоящей в том, что затраты на размещение оборудования несут конечные пользователи. Коэффициент страха риска для проектов по реализации кабельного подключения к Интернету, находится на среднем уровне из рассмотренных вариантов.

Максимальные значения коэффициента сожаления об упущеной выгоде относятся к проектам по реализации Интернета посредством сотовой связи. Мы полагаем, что это связано с тем, что при отклонении подобных проектов, сотовые операторы несут дополнительные издержки, связанные с ухудшением репутации в глазах пользователей. Значения

коэффициентов сожаления об упущеной выгоде по проектам, связанным с другими способами подключения к Интернету, находятся примерно на одинаковом уровне.

Согласно классическому подходу к оценке эффективности проектов, при реализации проектов в условиях городов, подключение с использованием Wi-Fi mesh сетей имеет более высокие относительные показатели эффективности проекта (PI и IRR), но меньший уровень показателя NPV , чем проект по кабельному подключению к Интернету.

В условиях малой плотности населения, проект по реализации Интернета Wi-Fi mesh сетями является более выгодным по всем рассмотренным показателям (NPV , PI , IRR), чем проект по реализации Интернета посредством сотовой связи.

Согласно проведенному исследованию можно сделать общий вывод, что проект по подключению к Интернету с использованием Wi-Fi mesh сетей является довольно перспективным с точки зрения его эффективности.

Литература

1. Тимченко С. В., Шувалов В. П. Переход существующих сетей на платформу ALL-IP // Перспективы науки. № 8(59). 2014. С. 121-127.
2. Миграция телефонных сетей в направлении ALL-IP. Международный опыт. [Электронный ресурс] URL: http://giprosvyaz.ru/cmsc/upload/docs/ALL_IP_inter_expirience.pdf (дата обращения 20.04.2020).
3. Как мы строили базовую станцию // Блог компании «МегаФон» [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/company/megafon/blog/232801/> (дата обращения: 23.04.2020).
4. Во что обходится операторам размещение оборудования базовой станции // Журнал «Бестселлеры ИТ-рынка». [Электронный ресурс] URL: <https://www.itbestsellers.ru/statistics/detail.php?ID=38104> (дата обращения: 23.04.2020).
5. Базовые станции сотовой связи и их антennaя часть [Электронный ресурс] URL: <https://nag.ru/articles/article/29957/bazovye-stantsii-sotovoy-svyazi-i-ih-antennaya-chast.html> (дата обращения: 23.04.2020).
6. Данько Е. В. Функция субъективной полезности инвестиционных решений в условиях информационной неопределенности и метод оценки ее параметров // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: Информационные технологии. 2015. Т. 13. № 3. С. 24-32.
7. Данько Е. В. Оценка параметров функции субъективной полезности // Известия Алтайского государственного университета. 2017. №1 (93). С. 67-71.

METHODOLOGY FOR CALCULATING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF CONNECTING END-USERS OF MESH WIRELESS NETWORKS TO THE GLOBAL NETWORK

Evgueniy V. Danko, Associate professor, Altai State University, Barnaul, Russia, danko@mc.asu.ru

Olga V. Konstantunova, Altai State University, Barnaul, Russia, kov@asu.ru

Oleg S. Ternovoy, Associate professor, Altai State University, Barnaul, Russia, ternovoi@asu.ru

Abstract

This paper explores the cost-effectiveness of various ways to connect users to the Internet. Three methods are analyzed: cable connection, GSM connection and Wi-Fi mesh connection. For these methods, a mathematical model is constructed that allows you to evaluate: return on investment, company profits, risk fear ratios and regrets about lost profits. The indicated calculations are carried out for 100 users in each connection method. The study of economic efficiency will be carried out by assessing the values of the parameters NPV, PI and IRR. According to the classical approach to assessing the effectiveness of projects, when implementing projects in cities, a connection using Wi-Fi mesh networks has higher relative project performance indicators (PI and IRR), but a lower NPV indicator than a project for a cable connection to the Internet. In conditions of low population density, the project for the implementation of the Internet by Wi-Fi mesh networks is more profitable in all considered indicators (NPV, PI, IRR) than the project for the implementation of the Internet via cellular communication.

Keywords: Wi-Fi mesh network, cost-effectiveness, connecting to the Internet, ways to connect subscribers to the network.

References

1. S.V. Timchenko, V.N. Shuvalov (2014). Transition of existing networks on the ALL-IP platform. *Perspectives of science*. No. 8(59). P. 121-127.
2. Migration of telephone networks towards ALL-IP. International experience Available at: URL: http://giprosvyaz.ru/.cmsc/upload/docs/ALL_IP_inter_expirience.pdf (accessed: 20.04.2020).
3. How we built the base station / Company blog "Megafon" Available at: URL: <https://habr.com/ru/company/megafon/blog/232801/> (accessed: 23.04.2020).
4. How much does it cost operators to place base station equipment / Bestsellery IT-rynka Available at: URL: <https://www.itbest-sellers.ru/statistics/detail.php?ID=38104> (accessed: 23.04.2020).
5. Cellular base stations and their antenna part Available at: URL: <https://nag.ru/articles/article/29957/bazovye-stantsii-sotovoy-svyazi-i-ih-antennaya-chast.html> (дата обращения: 23.04.2020).
6. E.V. Danko (2015). Function of subjective utility of investment decisions in the conditions of information uncertainty and method of estimation of its parameters. *Westn. Novosibirsk state university. Ser.: Information technologies*. Vol. 13, No. 3. P. 24-32.
7. E.V. Danko (2017). Evaluation of parameters of the subjective utility function. *Izvestiya Altay state university*. No. 1 (93). P. 67-71.