Санкт-Петербургский государственный университет

**Кафедра математической теории игр и статистических решений**

**Ягольник Ирина Васильевна**

**Магистерская диссертация**

**Вероятностно-статистические методы в социо-экономической сфере: оценка состояния компании при различных потребностях бизнеса**

Направление 01.04.02

Прикладная математика и информатика

Магистерская программа "Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности"

Научный руководитель,  
доктор технических наук,  
профессор  
Буре Владимир Мансурович

Санкт-Петербург

2018

Содержание

[Введение 2](#_Toc515042072)

[Обзор литературы 4](#_Toc515042073)

[Глава 1. Финансовое состояние предприятия и необходимость внедрения эффективной системы управления финансами 6](#_Toc515042074)

[§ 1.1 Финансовое состояние предприятия 6](#_Toc515042075)

[§ 1.2 Управление рисками организации 8](#_Toc515042076)

[§ 1.3 Управление дебиторской задолженностью 10](#_Toc515042077)

[§ 1.3.1 Возникновение дебиторской задолженности и ее виды 10](#_Toc515042078)

[§ 1.3.2 Погашение дебиторской задолженности 12](#_Toc515042079)

[§ 1.3.3 Оценка кредитоспособности покупателей 13](#_Toc515042080)

[Глава 2. Построение моделей состояния организаций с использованием МАИ Т.Саати для принятия решения о выборе конрагентов 15](#_Toc515042081)

[§ 2.1 Метод анализа иерархий Т. Саати 15](#_Toc515042082)

[§ 2.2 Применение МАИ Т. Саати на примере выбора контрагентов строительной компании 17](#_Toc515042083)

[§ 2.3 Построение регрессионных моделей 21](#_Toc515042084)

[Глава 3. Построение моделей состояния организаций на основе значений моделей банкротства для принятия решений о выборе конрагентов 29](#_Toc515042085)

[§ 3.1 Современные модели анализа финансового благосостояния и банкротства 29](#_Toc515042086)

[§ 3.2 Расчет значений по моделям Альтмана и Савицкой. Сравнение результатов 30](#_Toc515042087)

[Заключение 33](#_Toc515042088)

[Список литературы 34](#_Toc515042089)

[Приложение 1 35](#_Toc515042090)

[Приложение 2 36](#_Toc515042091)

[Приложение 3 37](#_Toc515042092)

[Приложение 4 38](#_Toc515042093)

# Введение

Состояние компании (по множеству показателей) можно оценить различными способами, выбор которых зависит от цели проводимого исследования. Данная тема актуальна, так как спектр проводимых исследований очень широк, потребности бизнеса в оценке различных показателей своей деятельности и деятельности контрагентов возрастают, и необходимы новые подходы для их проведения.

Исследование финансово-экономического состояния компании проводится с различными целями:

* разработать ряд управленческих решений для увеличения эффективности работы бизнеса;
* при заключении сделок «слияние-поглощение»;
* при проведении аудита компании;
* для оценки финансовой привлекательности с точки зрения потенциальных инвесторов;
* для подтверждения статуса надежного контрагента со стороны партнеров, поставщиков и покупателей компании;
* оценка вероятности банкротства в условиях неблагоприятной «внешней» среды и т.д.

Во всех этих случаях факторы, имеющие наибольшее значение различны. Так для увеличения эффективности работы бизнеса, будут важную роль играть такие показатели как: оборачиваемость активов, уровень чистых активов, оборачиваемость запасов, рентабельность продаж в течение года и т.д. В случае, например, сделок «слияние – поглощение» решающим фактором может стать наличие определенного типа активов, даже при условии, что некоторые финансовые показатели могут быть ниже приемлемого уровня.

В последнее время активно развиваются рейтинговые агентства, которые из года в год публикуют множество различных рейтингов: отраслевые, топ-100, наиболее привлекательные компании 20XXгода… При этом существует целый ряд организаций, основной задачей которых является оценка компании (Fitch, Moody’s, RAEX). Их рейтинги оказывают неизмеримое влияние на компании, в некоторых случаях на целые отрасли, так как в рейтинги включаются прогнозные значения, на которые в дальнейшем опираются многие аналитики и организации.

Для проведения оценки состояния бизнеса применяется целый ряд различных подходов из различных областей экономики, математики, статистики, финансов и технических наук. Наиболее часто используемые методы – это горизонтальный и вертикальный анализ данных бухгалтерской отчетности (Форма 1 и Форма 2), коэффициентный анализ, анализ вероятности банкротства на основании зарубежных и российских моделей, определение возможных денежных потоков при различных условиях внешней среды, оценка риска на основе оценок, полученных с помощью методов математической статистики, корреляционно-регрессионный анализ.

Таким образом, *актуальность* данной темы не вызывает сомнений, так как для успешного существования и развития бизнеса необходимы хорошо изученные, обоснованные алгоритмы оценки благосостояния компании.

*Задача* данной выпускной квалификационной работы состоит в разработке альтернативного подхода к оценке благосостояния компании при различных потребностях бизнеса и при решении различных производственных задач.

В работе используются следующие методы:

* регрессионный анализ;
* метод анализа иерархий;
* коэффициентный анализ;
* модели банкротства.

# Обзор литературы

При написании данной выпускной квалификационной работы были использованы научная и учебно-методическая литература, статьи российских и зарубежных авторов.

В мировой практике определения финансового состояния предприятия в достаточной степени изучен вопрос прогнозирования банкротства. Наиболее известными являются работы американских и британских экономистов: Э.Альтмана (1968), Р.Лиса (1972), Р.Таффлера (1977), Д.Фулмера (1984).

Среди отечественных ученных наибольших успехов в разработке моделей банкротства добились Савицкая Г.В. (2003), А.Ю.Беликов – Г.В.Давыдова (модель носит название Иркутской государственной экономической академии (ИГЭА)) (1998), Зайцева О.П. (1998).

Все вышеперечисленные модели построены на основе логистических регрессий либо дискриминантного анализа и имеют достаточно высокую точность. Хотелось бы отметить, что основным недостатком данных моделей является малая или ограниченная база информации для их построения, поэтому при расчете риска банкротства конкретного предприятия стоит проводить вычисления по всем указанным моделям и делать выводы по совокупности полученных результатов.

Кроме того, в работе используется метод анализа иерархий, предложенный Томасом Саати из Пенсильванского университета в начале 1970-х годов. В своей работе ученный предложил сложную ситуацию разделить на ряд более простых, при этом данный метод дает возможность использовать как количественные, так и качественные факторы при анализе. Это преимущество позволяет применять данный подход при решении большого количества практически значимых задач в условиях реальной экономики и постоянно изменяющегося мира.

# Глава 1. Финансовое состояние предприятия и необходимость внедрения эффективной системы управления финансами

## § 1.1 Финансовое состояние предприятия

Управление финансами является одной из приоритетных задач для любого предприятия и главные вопросы, которые должны быть решены, это:

* обеспечение предприятия необходимым количеством финансовых ресурсов;
* организация их эффективного использования.

Для решения этих вопросов и эффективного и быстрого принятия решений в условиях постоянного изменяющейся внешней среды необходимо умение оценивать финансовое состояние предприятия на заданный момент времени и понимание причин и факторов, которые могут повлиять на него, то есть необходимо уметь анализировать финансовое состояние предприятия и ставить задачи по его совершенствованию.

Также, из множества альтернативных решений необходимо отбирать наиболее приемлемые, основывающиеся на интересах предприятия и подходящими для данных условий, то есть финансовое решение по возможности должно быть близким к наилучшему. Стоит отметить, что все это можно сделать, обладая лишь необходимой информацией и знаниями, позволяющими оценивать вероятные последствия рассматриваемых вариантов.

Финансовое состояние предприятия на данный момент времени – есть результат предшествовавших периодов его существования и развития. Существует множество различных параметров, которые отражают его текущее состояние и могут показать приоритетные направления для развития:

* размеры активов, которыми располагает предприятие, и их соответствие объемам производства и продаж;
* обеспеченность предприятия собственным капиталом и его зависимость от заемных источников финансирования;
* рентабельность предприятия, его способность генерировать прибыль, достаточную для покрытия затрат на поддержание своего потенциала;
* соотношение дебиторской и кредиторской задолженности, показатели текущей ликвидности;
* показатели, характеризующие отдачу активов в целом и их основных составляющих;
* поток наличности, его образование и использование и др.

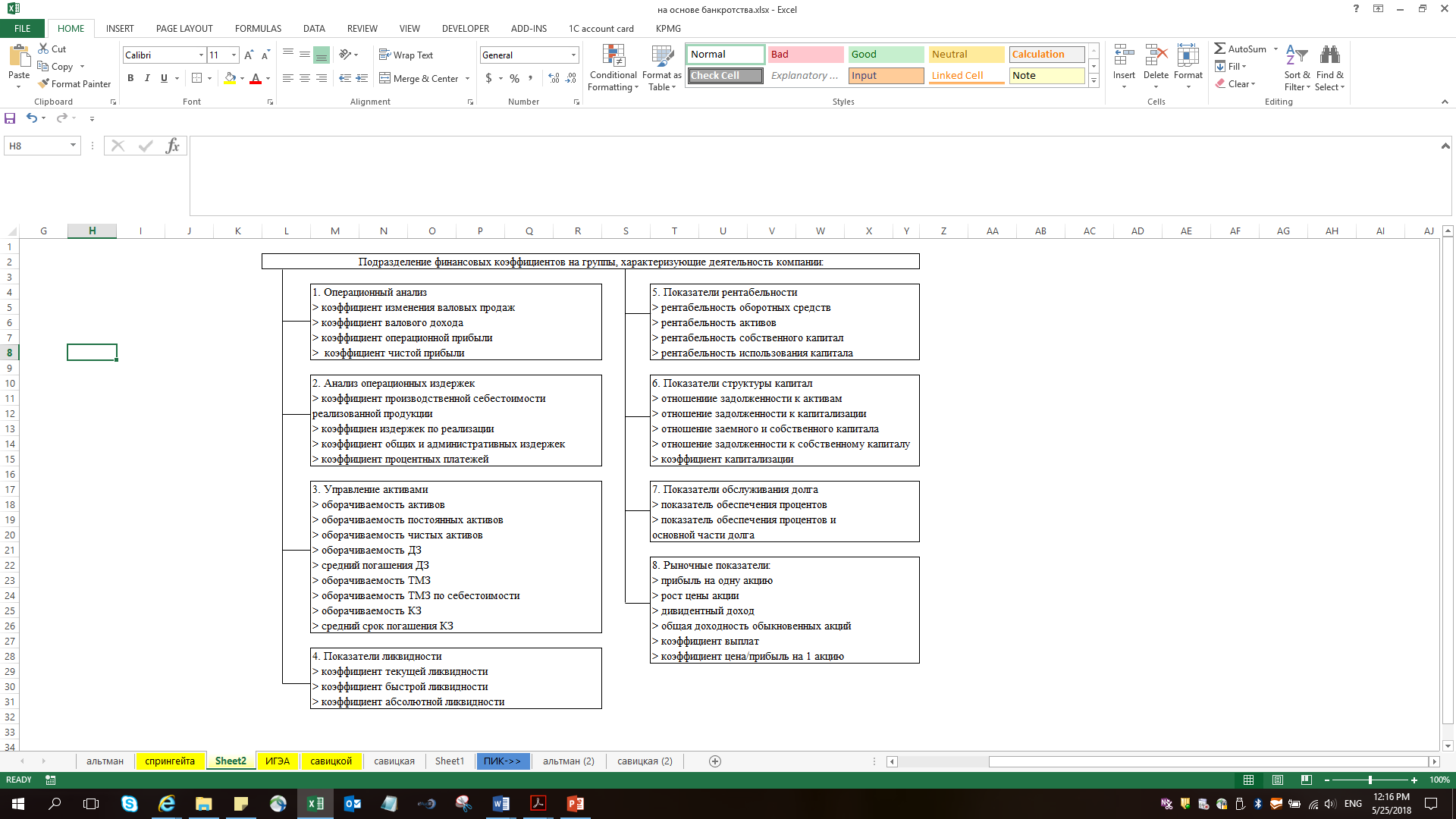


Таблица 1 – Финансовые коэффициенты

Финансовое состояние предприятия – это обобщающая характеристика соответствия деятельности предприятия внешним условиям, которые имеют свойство постоянно меняться и отклоняться относительно ожиданий предприятия. Так, изменяется налоговое законодательство, поставщики повышают цены или ухудшают условия поставки; под влиянием конкуренции или других причин снижаются цены на производимую предприятием продукцию, банк отказывается оформить кредит, а крупный покупатель, от дальнейших закупок. Очевидно, это неминуемо сказывается на текущем финансовом состоянии, требуя принятия соответствующих мер. [10]

Сложность оценки финансового состояния предприятия обусловлена отсутствием единого показателя, по которому можно было бы судить о степени финансового благополучия, его достаточности и недостаточности.

Финансовое состояние предприятия характеризуется комплексом показателей, которые часто противоречат друг другу, когда увеличение одного из них ведет к нежелательному снижению другого. Устойчивое финансовое состояние - это компромисс между различными показателями, при которых ликвидность, рентабельность, оборачиваемость и финансовая устойчивость находятся в разумных пределах.

## § 1.2 Управление рисками организации

Финансовые риски – это вероятность возникновения непредвиденных финансовых потерь в ситуации неопределенности условий финансовой деятельности предприятия. Управление финансовыми рисками на предприятии осуществляется на основе специально разрабатываемой финансовой политики. Политика управления финансовыми рисками – это часть общей финансовой стратегии предприятия, обеспечивающая оценку уровня отдельных видов финансовых рисков и минимизацию связанных с ними финансовых потерь.

Система управления финансовыми рисками включает в себя:

- идентификацию отдельных видов финансовых рисков, связанных с деятельностью предприятия;

- анализ степени вероятности отдельных финансовых рисков;

- оценку возможных финансовых потерь, связанных с отдельными рисками;

- установления предельного значения уровня риска по отдельным финансовым операциям;

- профилактику отдельных финансовых рисков;

- внутренне страхование финансовых рисков;

- Внешнее страхование финансовых рисков;

- оценку эффективности страхования финансовых рисков.

Экономический анализ определяет финансовое состояние предприятия как сложную экономическую категорию, отражающую на определенный момент состояние капитала в процессе его кругооборота и способность субъекта хозяйственной деятельности к саморазвитию. Финансовое состояние может быть устойчивым, неустойчивым и кризисным.

В процессе управления финансовым состоянием финансовый менеджер должен следить за величиной собственного капитала, качеством активов, уровнем рентабельности, ликвидностью, стабильностью доходов и т.д. При этом финансовый менеджер должен так организовать движение капитала, чтобы оно позволило бы добиться превышения доходов над расходами, что в свою очередь приведет к управлению платежеспособности предприятия, его финансовой устойчивости.

Финансовое состояние предприятия, его устойчивость и стабильность в значительной степени определяются результатами его производственной, коммерческой и финансовой деятельностью. Устойчивое финансовое состояние является итогом грамотного, умного управления всем комплексом факторов, определяющих эти результаты.

Из сказано выше становиться очевидным, что объекты финансового менеджмента, как и соответствующие им направления в организации финансового менеджмента, тесно связаны между собой. Эта взаимосвязь ставит перед субъектом управления задачу выбора оптимального варианта при принятии управленческого решения.

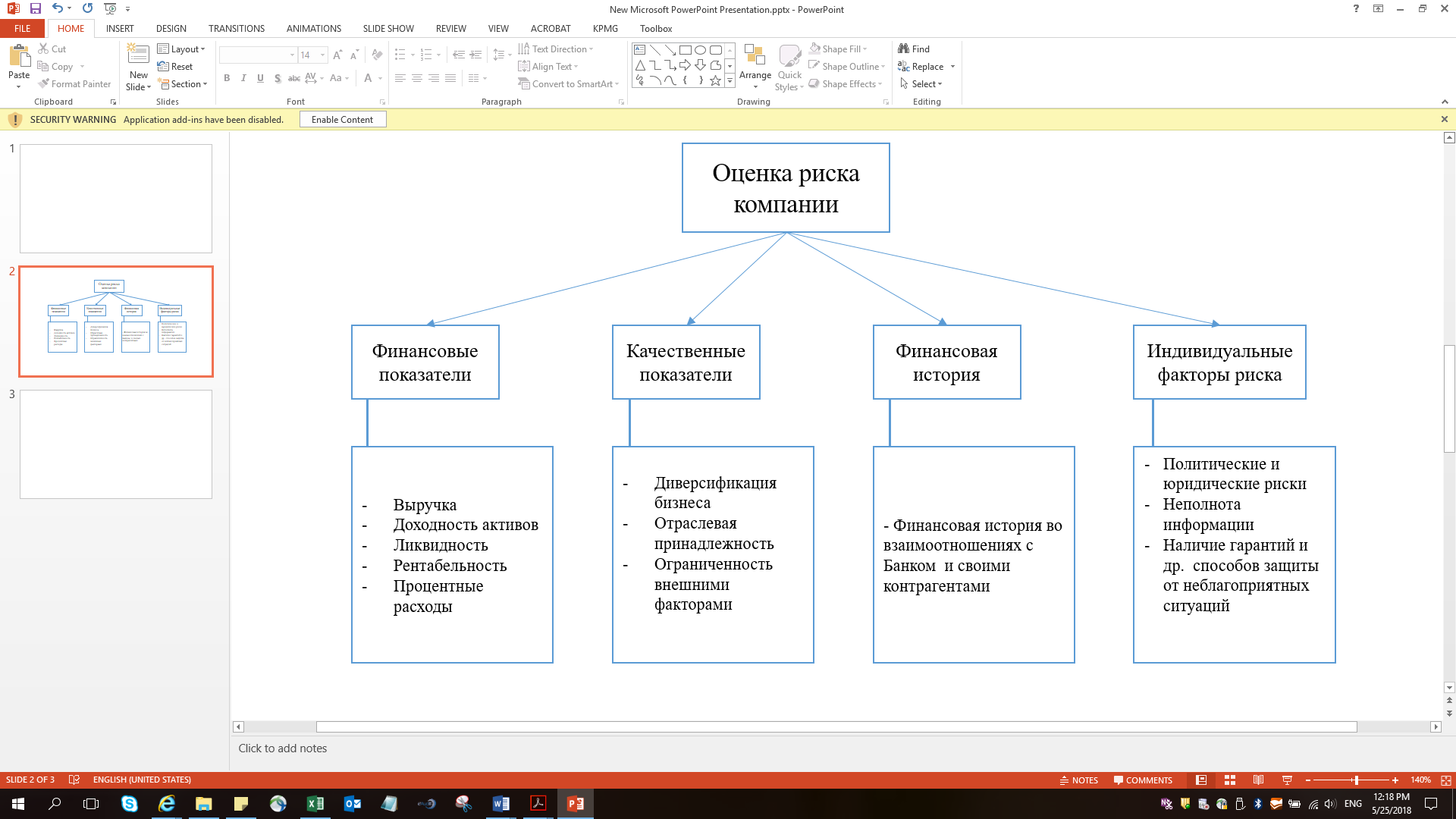


Рисунок 1

## § 1.3 Управление дебиторской задолженностью

### § 1.3.1 Возникновение дебиторской задолженности и ее виды

Дебиторская задолженность составляет значительную часть оборотных средств предприятия. У промышленных предприятий она занимает около 1/3 оборотных средств, а, например, у автотранспортных предприятий, не имеющих незавершенного производства и запасов готовой продукции, на долю дебиторской задолженности может приходится до 90 % оборотных средств. [9]

Дебиторская задолженность – это средства, которые должны предприятию его контрагенты – продавцы и покупатели.

В основном она возникает в результате добровольного или вынужденного предоставления предприятием отсрочки: продавцам – с поставкой оплаченной (частично или полностью) продукции, а покупателям – с оплатой за проданную им продукцию. Другими словами, дебиторская задолженность есть результат, с одной стороны, предоплаты за приобретаемы предприятием ресурсы, а с другой – товарного (коммерческого) кредита, т.е. предоставления покупателям отсрочки платежа за проданную им продукцию. Следовательно, следует различать дебиторскую задолженность следующих двух видов:

* Задолженность продавцов, получивших предоплату за произведенный (поставляемый) товар, но еще не передавших его предприятию;
* Задолженность покупателей, получивших от предприятия товар, но еще не уплативших за него деньги.

В настоящее время, несмотря на сравнительно низкую и прогнозируемую инфляцию (7 – 8%), сложившаяся система предоплаты покупок (т.е. кредитование продавцов покупателями) продолжает широко использоваться, свидетельствую об отсутствии необходимой конкуренции и несовершенстве сложившихся рыночных отношений. Кроме того, сохранению предоплаты способствует недостаток опыта снабженческо – сбытовой работы в условиях рынка и, как следствие, умения работать с клиентурой, прогнозировать ее реакцию на изменение условий оплаты и готовность соблюдать принятые на себя обязательства по своевременной оплате приобретенной в кредит продукции.

По мере совершенствования макроэкономического управления, развития конкуренции и накопления опыта работы в рыночных условиях предприятия, заинтересованные в увеличении производства и соответственно сбыта продукции, будут предлагать своим покупателям все более благоприятные условия оплаты покупок. Такая тенденция уже просматривается в сокращении размеров предоплаты, переходе от 100% - ной к частичной предоплате. В будущем, исходя из опыта стран с развитой рыночной экономикой, можно прогнозировать переход от денежного кредитования (в форме предоплаты) продавцов покупателями к товарному кредитованию покупателей продавцами. При этом самим продавцам в случае временного недостатка средств будет выгоднее прибегать к использованию банковских кредитов, чем рисковать потерей покупателей, требуя от них предоплаты.

Та часть дебиторской задолженности, которая обусловлена требованием предоплаты, практически не зависит от предприятия. Потому будем ее рассматривать в качестве постоянной, неуправляемой величины. Предприятие в данном случае выступает в роли покупателя, вынужденного соглашаться на предложенные продавцами условия.

Другая часть дебиторской задолженности будет рассматриваться как переменная величина, зависящая от решений предприятия об условиях продажи всей или части своей продукции и от реакции покупателей на предложенные условия, основное из которых – предоставление отсрочки платежа, означающее, по сути дела, предоставление покупателям товарного (коммерческого) кредита. Именно эта, вторая, часть дебиторской задолженности, обязанная своим возникновением товарному кредиту как вынужденному, так и добровольному, далее будет рассмотрена более подробно. При этом изменение условий продаж будет рассматриваться в качестве основного рычага управления дебиторской задолженностью. Что касается первой части дебиторской задолженности, то она вследствие своей неуправляемости в данном контексте не представляет для нас специального интереса и по этой причине не будет рассматриваться.

### § 1.3.2 Погашение дебиторской задолженности

Предприятие, которое не предоставляет отсрочки платежей, не имеет проблем со сбором денег за проданную продукцию, так как деньги за нее уплачиваются до передачи товара либо в момент его передачи. Чем шире используется товарное кредитование покупателей, тем больше усилий и средств приходится тратить предприятию на сбор платежей. Надеяться на высокую сознательность и добросовестность покупателей, как показывает опыт, неразумно, поскольку результатом становится рост фактического срока кредитования покупателей. Следовательно, возрастают дебиторская задолженность и затраты на ее содержание.

Поэтому, чтобы избежать этих неприятностей, принимая решение о переходе к продажам в кредит, предприятие – продавец должно разработать и внедрить специальные процедуры, призванные содействовать своевременному получению денег за поставленную продукцию. Их суть заключается в отслеживании сроков оплаты счетов и своевременном напоминании покупателям о приближении указанных сроков. Понятно, что такие методы пригодны для работы с добросовестными и платежеспособными покупателями.

Если предприятие ошиблось в оценке покупателя, то его дальнейшее поведение должно строиться с учетом размеров задолженности и издержек, связанных с получением платежа. В одних случаях может быть оправдано обращение в суд и использование юристов, в других – выгоднее согласиться на частичное возмещение стоимости поставленной продукции, в третьих – списать задолженность за убытки.

### § 1.3.3 Оценка кредитоспособности покупателей

Продажи с отсрочкой платежа сопряжены и с выгодой, и с риском потерь. Предприятие стремится оптимизировать соотношение между ними, соизмеряя эти два параметра. Принимая решение о предоставлении товарного кредита тому или иному покупателю, оно опирается на две оценки.

Первая – ожидаемая частота и регулярность закупок в будущем. Она определяет ценность данного покупателя как источника прибыли.

Вторая – вероятность успешного хода дел у покупателя и, следовательно, оплаты им полученных в кредит товаров. Если первоначально для новых покупателей обе оценки могут основываться на фрагментарной информации и интуиции, то в дальнейшем на первое место выходя опыт и целенаправленная работа по оценке кредитоспособности покупателей. Обычно отсрочка платежа предоставляется тем клиентам, с которыми у предприятия есть положительный опыт работы. Случайные покупатели, о которых ничего не известно, имеют мало шансов на получение товара в кредит.

Информация, необходимая для оценки кредитоспособности покупателей, может быть получена из нескольких источников, а именно:

* из истории собственных взаимоотношений предприятия с данным клиентом, т.е. его кредитной истории;
* из финансовой отчетности клиента, которую он, несомненно, предоставит продавцу, от которого ожидает получение товарного кредита;
* из банков, с которыми работает продавец. Эти банки также могут помочь предприятию в получении информации о кредитоспособности отдельных покупателей.

При оценке кредитоспособности покупателя необходимо собрать и оценить информацию относительно:

* свойств характера покупателя, наличия у него постоянного стремления у точному исполнению принятых на себя обязательств;
* возможности покупателя выполнить свои обязательства, его текущей платежеспособности;
* финансовых резервов, которыми располагает покупатель или которые он в состоянии привлечь для выполнения взятых обязательств;
* наличия у покупателя активов, которые в случае необходимости могли бы быть реализованы, чтобы расплатиться с кредитором;
* общеэкономических условий перспектив в той сфере деятельности, в которой работает покупатель, и степени связанного с этим риска, значительная часть которого ляжет на предоставившего кредит продавца.

Перечисленные факторы взаимосвязаны и могут замещать друг друга. Например, невысокая текущая ликвидность и отсутствии у покупателя легко реализуемых активов могут быть компенсированы гарантией банка, обязующегося оплатить покупку в случае недостатка средств у покупателя. Эта взаимозамещаемость характеристик кредитоспособности дает возможность использовать их для расчета кредитного рейтинга покупателя, т.е. числа, характеризующего кредитоспособность покупателя. Использование кредитного рейтинга позволяет предприятиям, имеющим множество покупателей, отказывать сомнительным из них и значительно облегчить работу, связанную с управлением дебиторской задолженностью.

# Глава 2. Построение моделей состояния организаций с использованием МАИ Т.Саати для принятия решения о выборе конрагентов

## § 2.1 Метод анализа иерархий Т. Саати

Метод анализа иерархий является систематической процедурой для иерархического представления элементов, определяющих суть проблемы. Метод состоит в декомпозиции проблемы на все более простые составляющие части и дальнейшей обработке последовательности суждений лица, принимающего решения, по парным сравнениям. В результате может быть выражена относительная степень (интенсивность) взаимодействия элементов в иерархии. Эти суждения затем выражаются численно. МАИ включает в себя процедуры синтеза множественных суждений, получения приоритетности критериев и нахождения альтернативных решений.

В работе использовался метод парных сравнений. Рассматриваемая модификация предназначена для определения структуры изучаемого объекта. Опишем метод парных сравнений (точнее модификацию по Т. Саати).

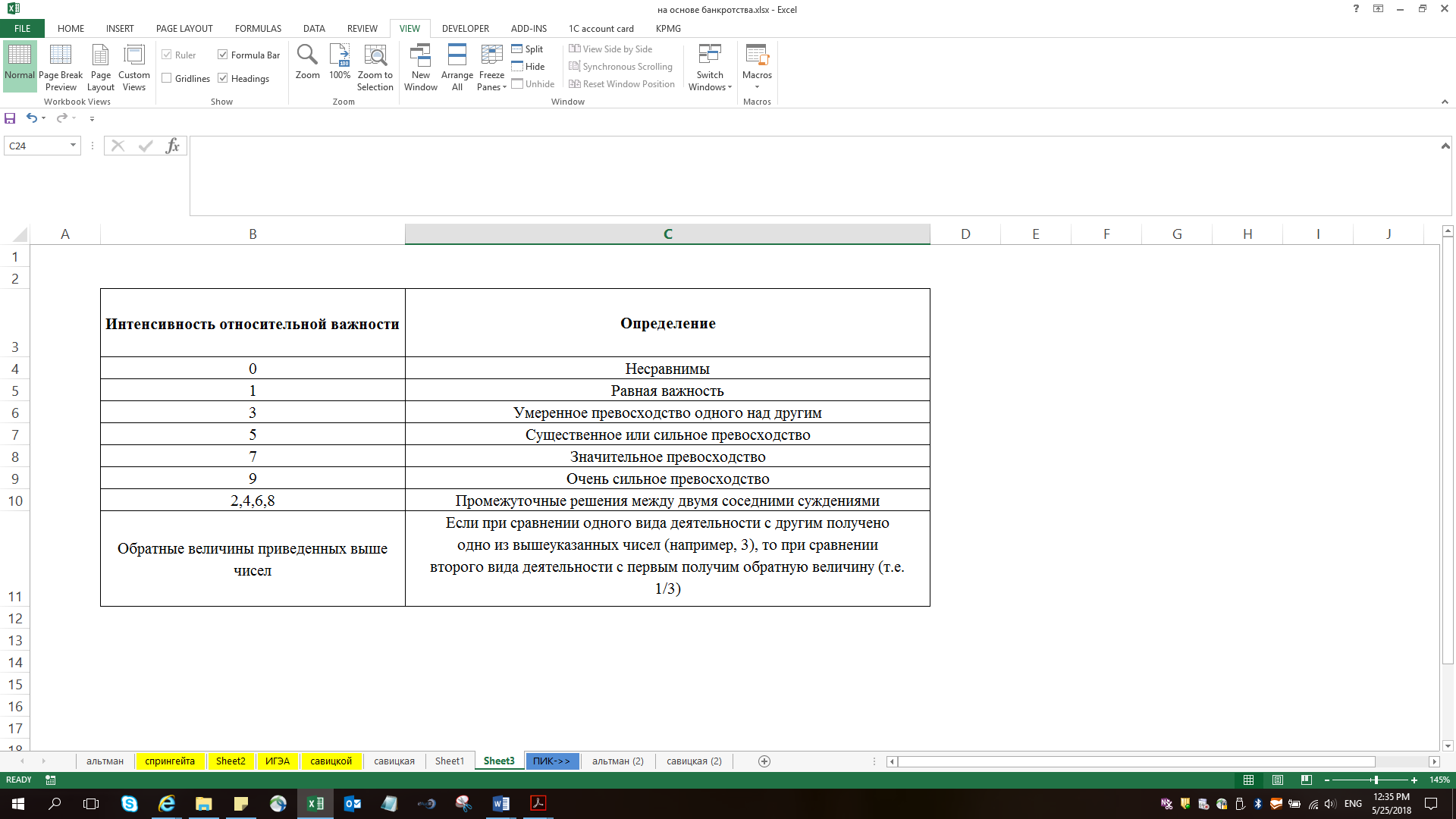
В данной модификации, как и в классическом варианте метода парных сравнений, производится сравнение изучаемых факторов между собой. Причем в данном методе факторы сравниваются попарно по отношению к их воздействию («весу») на общую для них характеристику.

Для определения структуры объекта заполняется матрица парных сравнений, при этом матрица является положительно определенной, обратносимметричной матрицей, имеющий ранг равный 1. В подобной постановке задачи решение проблемы состоит в отыскании вектора (w1, w2, ..., wn).

Основная задача состоит в том, что, производя попарное сравнение факторов A1, ..., An, необходимо заполнить таблицу парных сравнений.

Для проведения субъективных парных сравнений Т. Саати была разработана шкала относительной важности (Таблица 2).

Таблица 2 - Шкала относительной важности



Следующий шаг состоит в вычислении вектора приоритетов по данной матрице. В математических терминах это – вычисление главного собственного вектора, который после нормализации становится вектором приоритетов.

Данная процедура может быть выполнена следующим образом: необходимо суммировать элементы каждого столбца и получить обратные величины этих сумм. Нормализовать их так, чтобы их сумма равнялась единице, разделить каждую обратную величину на сумму всех обратных величин.

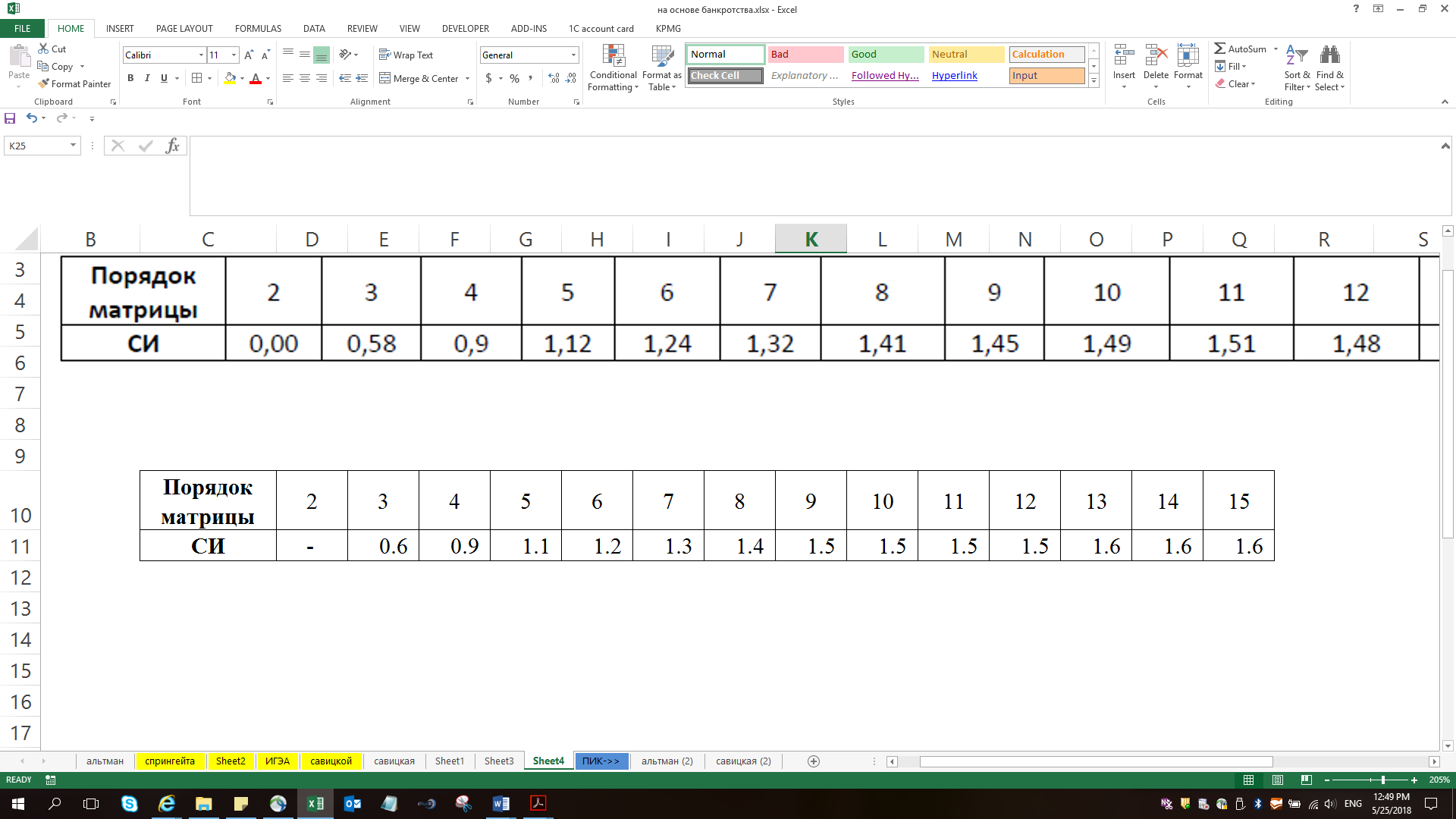
Первый элемент результирующего вектора будет приоритетом первого объекта, второй – второго объекта и т. д. Для того, чтобы использовать полученные веса, необходимо проверить результат.

Для этого нужно провести оценку согласованности матрицы. Данную процедуру можно выполнить следующим образом: умножив матрицу сравнений справа на полученную оценку вектора решения, получим новый вектор. Разделив первую компоненту этого вектора на первую компоненту оценки вектора решения, вторую компоненту нового вектора на вторую компоненту оценки вектора решения и т. д., определим еще один вектор. Разделив сумму компонент этого вектора на число компонент, найдем приближение к числу max λ (называемому максимальным или главным собственным значением), используемому для оценки согласованности, отражающей пропорциональность предпочтений. Чем ближе max λ к n (числу объектов или видов действия в матрице), тем более согласован результат.

Отклонение от согласованности может быть выражено величиной (λmax−n) (n−1), которая называется индексом согласованности (ИС).

Индекс согласованности сгенерированной случайным образом по шкале от 1 до 9 обратносимметричной матрицы с соответствующими обратными величинами элементов, называется случайным индексом (СИ). В Национальной лаборатории Окриджа были сгенерированы сгенерировали средние СИ для матриц порядка от 1 до 15 на базе 100 случайных выборок. Как и ожидалось, СИ увеличивались с увеличением порядка матрицы. Ниже представлены порядок матрицы (первая строка) и средние СИ (вторая строка) (Таблица 3).

Таблица 3 – Значения случайного индекса (СИ)



Отношение ИС к среднему СИ для матрицы того же порядка называется отношением согласованности (ОС). Значение ОС, меньшее или равное 0.10, будем считать приемлемым.

## § 2.2 Применение МАИ Т. Саати на примере выбора контрагентов строительной компании

При выборе контрагентов необходимо учитывать не только величину возможной выгоды, но и его финансовое состояние: платежеспособность; возможные риски, влияющие на основной вид деятельности; существующие гарантии. При неверном планировании и выборе контрагентов, возможно существенное увеличение просроченной ДЗ, а в некоторых случаях непогашение всей величины ДЗ, что может повлечь серьезные последствия для предприятия.

Рассмотри ситуацию выбора контрагентов среди 5 строительных компаний. Для их сравнения использовали следующие финансовые и нефинансовые показатели:

1. Прирост прибыли по отношению к предшествующему году, % - показывает развитие компании во времени и перспективу к росту;

Код1 – увеличение

Код 2 – нет изменения

Код 3 – уменьшение

1. Количество регионов присутствия – характеристика величины компании и способности адаптироваться к разным рынкам;

Код 1 – 5 и более

Код 2 – 3-4

Код 3 – 1-2

1. Наличие валютного риска – в условиях высокой волатильности курсов валют, необходимо учитывать данный фактор для грамотного планирования деятельности и возможных рисков;

Код 1 – нет

Код 2 – да

1. Перенос сроков сдачи жилья, мес. – характеристика выполнения существующих обязательств и проектов;

Код 1 – 0-1 месяц

Код 2 – 1-2 месяца

Код 3 – 2 и более

1. Соотношение дебиторской задолженности и кредиторской задолженности, % - считается, что величины ДЗ и КЗ должны быть сопоставимы;

Код 1 – 85-100 %

Код 2 – 70-85 %

Код 3 – менее 70 %

1. Соотношение заемного и собственного капитала, % - показывает финансовую устойчивость предприятия.

Код 1 – 0-50 %

Код 2 – 50-100 %

Код 3 – более 100 %

Стоит отметить, что каждая компания, которая будет проводить подобный анализ, может выбрать значимые для нее факторы, при этом учитывая свои потребности и доступность информации. Таким образом, данный метод подходит для применения в различных отраслях экономики и совершенно не зависит от величины сравниваемых объектов.

По каждой строительной компании были получены необходимые данные (Таблица 4), после чего каждому объекту по каждому признаку был присвоен код (Таблица 5).

Таблица 4 – Данные по объектам

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Увеличение прибыли за год, % | Количество регионов присутствия | Наличие валютного риска | Перенос сроков сдачи жилья, мес | Соотношение ДЗ к КЗ, % | Соотношение заемного и собственного капитала, % |
| Компания 1 | -22 | 4 | да | 2.90 | 62 | 81 |
| Компания 2 | 34 | 3 | да | 1.1 | 89 | 360 |
| Компания 3 | 79 | 7 | да | 2.72 | 83 | 119 |
| Компания 4 | -1 | 3 | нет | 0.19 | 85 | 28 |
| Компания 5 | -38 | 2 | нет | 0 | 85 | 76 |

Таблица 5 – Кодирование объектов по признакам

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Увеличение прибыли за год, % | Количество регионов присутствия | Наличие валютного риска | Перенос сроков сдачи жилья, мес | Соотношение ДЗ к КЗ, % | Соотношение заемного и собственного капитала, % |
| Компания 1 | код 3 | код 2 | код 2 | код 3 | код 3 | код 2 |
| Компания 2 | код 1 | код 2 | код 2 | код 2 | код 1 | код 3 |
| Компания 3 | код 1 | код 1 | код 2 | код 3 | код 2 | код 3 |
| Компания 4 | код 2 | код 2 | код 1 | код 1 | код 1 | код 1 |
| Компания 5 | код 3 | код 3 | код 1 | код 1 | код 1 | код 2 |

После этого провели процедуру попарного сравнения признаков и заполнили таблицу парных сравнений (Таблица 6) и вычислили вектор приоритетов (Таблица 7).

Таблица 6 – Таблица парных сравнений

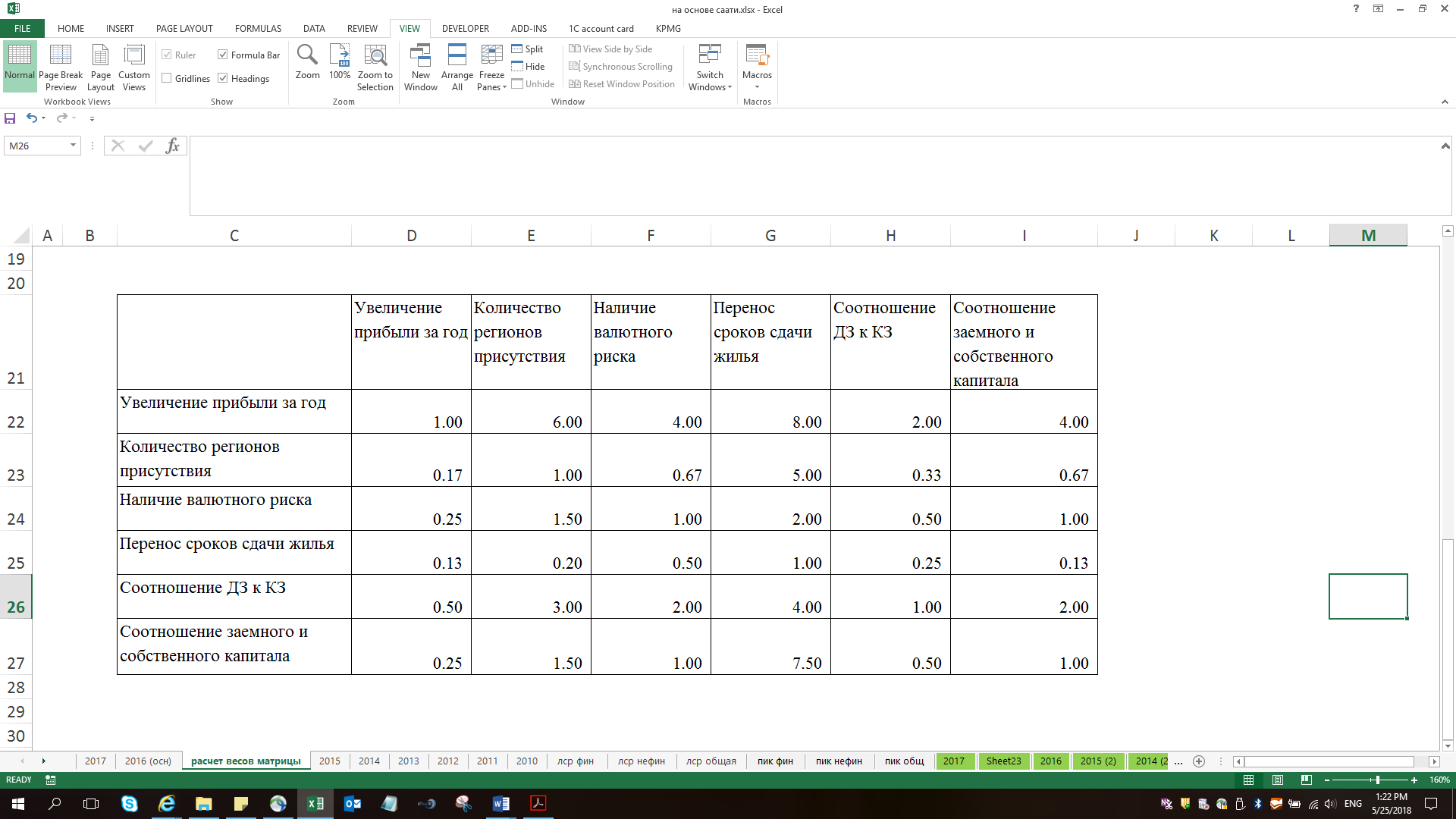
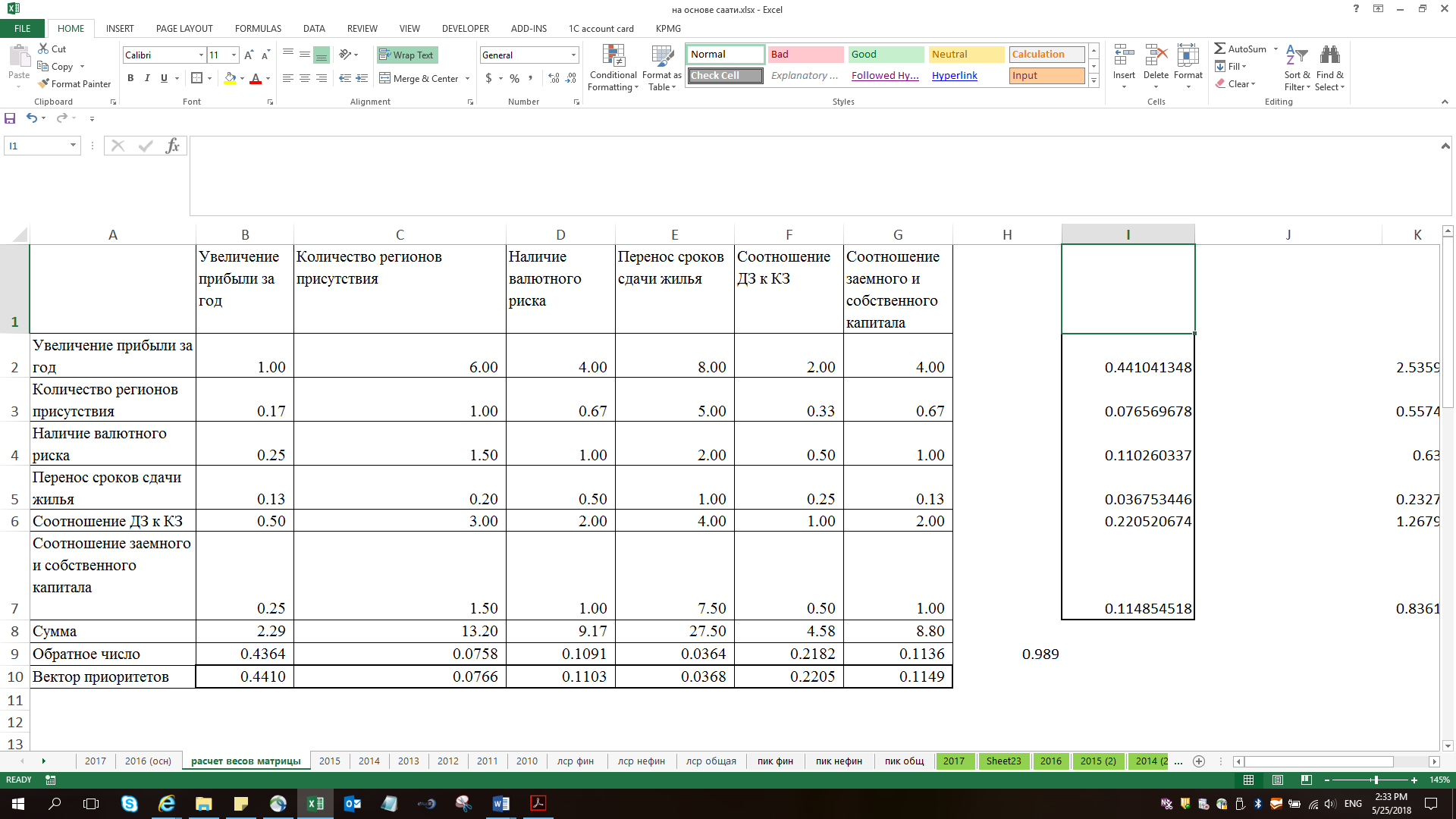


Таблица 7 – Определения вектора решения



После этого провели полученные результаты. Рассчитали индекс согласованности (ИС) и отношение согласованности (Таблица 8).

Таблица 8 – Определение отношения согласованности

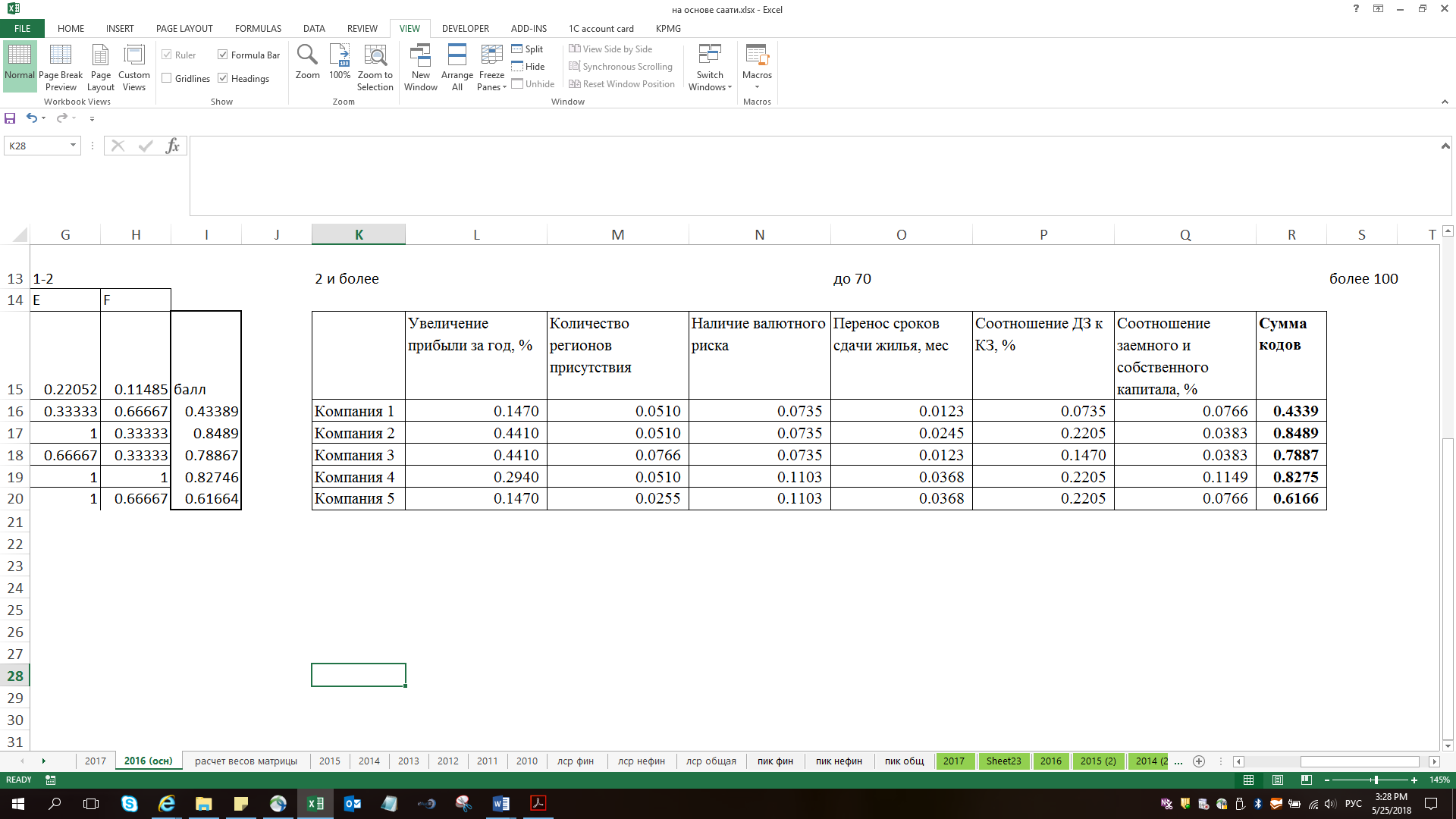
|  |  |
| --- | --- |
| **Показатель** | **Значение** |
| Главное собственное значение (λmax) | 6.36 |
| Порядок матрицы (n) | 6 |
| ИС | 0.07 |
| ОС = ИС/СИ | 0.06 |

Так как отношение согласованности (ОС) меньше 0.1, то можно сказать, что матрица является согласованной и данные веса можно использовать для цели оценки (Таблица 9 ).

Таблица 9 – Веса факторов

|  |  |
| --- | --- |
| **Факторы сравнения** | **Вес фактора** |
| Увеличение прибыли за год | 44.10% |
| Количество регионов присутствия | 7.66% |
| Наличие валютного риска | 11.03% |
| Перенос сроков сдачи жилья | 3.68% |
| Соотношение ДЗ к КЗ | 22.05% |
| Соотношение заемного и собственного капитала | 11.49% |
| Итого | 100.00% |

Расчет показателя качества произведен путем сложения относительных величин факторов сравнения и приведен ниже в таблице 10:



## § 2.3 Построение регрессионных моделей

На основе результатов приведенных в главе 2.2 были рассчитаны показатели качества для 2 компаний с 2011 по 2017 годы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Компания 1 | Компания 3 |
| 2011 | 0.8994 | 0.5574 |
| 2012 | 0.8994 | 0.4456 |
| 2013 | 0.7524 | 0.8867 |
| 2014 | 0.9377 | 0.5926 |
| 2015 | 0.9377 | 0.9632 |
| 2016 | 0.4339 | 0.7887 |
| 2017 | 0.8749 | 0.5681 |

Рисунок 2

Мы полагаем, что данный показатель можно считать показателем состояния предприятия, поэтому дальнейшей целью ставили построение регрессионных моделей, в зависимости от имеющейся информации. Так, рассматривалось наличие информации об операционных и финансовых результатах и ее отсутствие.

Рассмотрим построение моделей для Компании 1.

Первоначально в качестве финансовых показателей были использованы следующие факторы:

X1 - Объем завершенного строительства, тыс. м2;

X2 - Новые продажи (заключенные договоры), тыс. м2;

X3 - Выручка, млн. руб.;

X4 - Себестоимость продаж, млн. руб.;

X5 - Сдано жилья, тыс. м2;

X6 - Активы компании, млн. руб.

При построении регрессионной модели от всех вышеперечисленных факторов, было установлено что факторы X1 и X4 незначимы по критерию Стьюдента:

,

Поэтому в итоговую модель входят факторы: x2, x3, x5, x6 (Рисунок):

Y = 2,073 - 0,00038 x2 + 0,00001 x3 + 0,00174 x5 - 0,00001 x6.

Для анализа качества модели были рассчитаны следующие показатели:

1. Коэффициент детерминации

Коэффициент детерминации характеризует долю дисперсии результативного признака, объясняемую регрессией, в общей регрессии результативного признака. Таким образом, уравнением регрессии объясняется 95,57 % дисперсии результативного признака. Чем больше доля объясненной вариации, тем соответственно меньше роль прочих факторов и, следовательно, линейная модель хорошо аппроксимирует исходные данные, и ею можно воспользоваться для прогноза значений результативного признака.

Рисунок 3 – Модельные значения и график ошибки

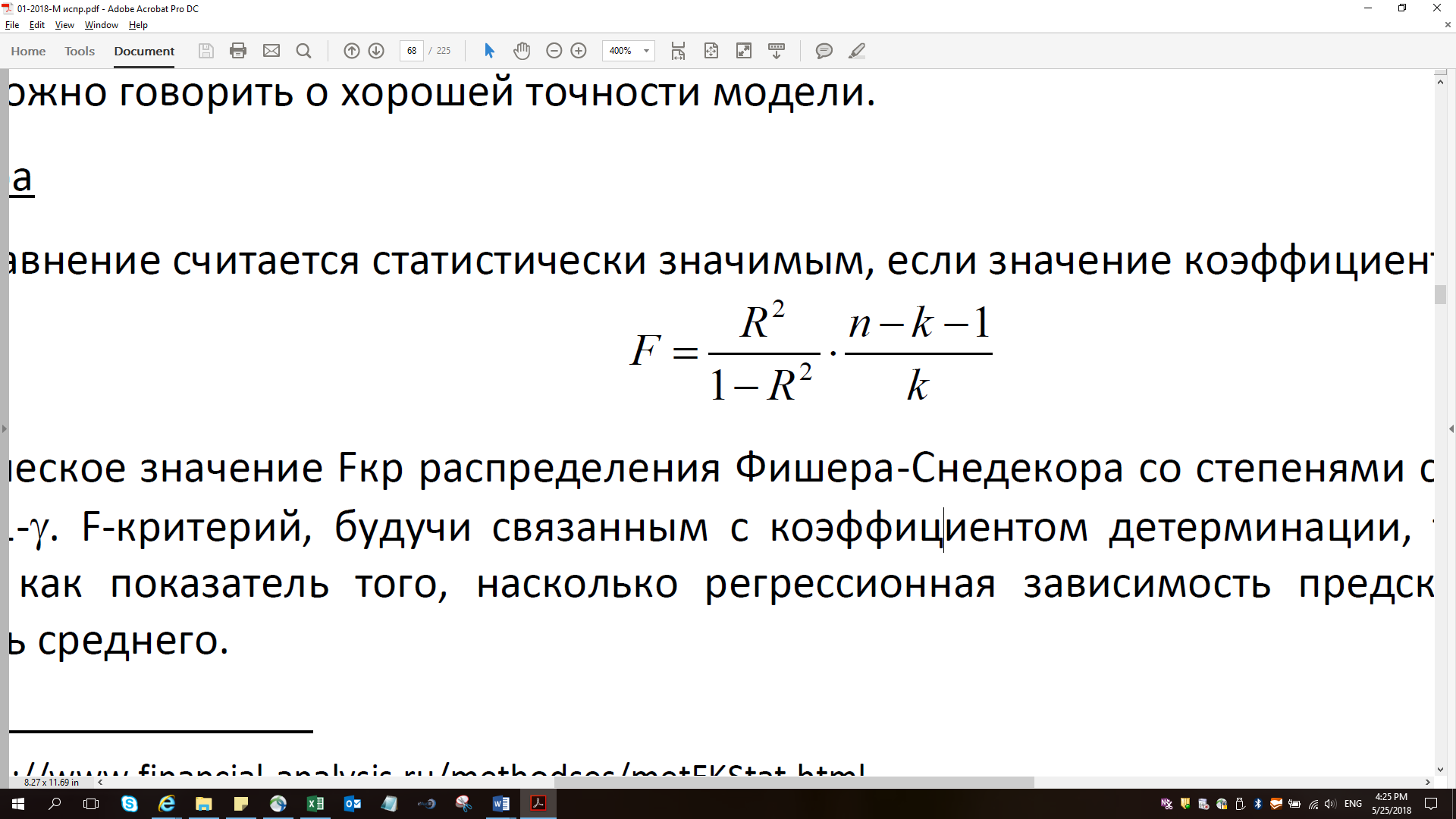
1. Проверены на значимость коэффициенты модели по критерию Стьюдента:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | α4 | α3 | α2 | α1 | α0 |
| t расч | 6.3164 | 3.9302 | 3.9752 | 2.9765 | 8.6173 |
| t крит | 2.5706 |  |  |  |  |

Так как все расчетные значения больше критического значения, то принимаем гипотезу о значимости коэффициентов.

1. F-критерий Фишера

Регрессионное уравнение считается статистически значимым, если значение коэффициента Фишера:



превышает критическое значение (F крит.) распределения Фишера со степенями свободы k и n-k-1:

|  |  |
| --- | --- |
| F расч. | 10.8072 |
| F крит. | 9.2766 |

Таким образом, можно сделать вывод о значимости уравнения регрессии.

1. Наличие или отсутствие автокорреляции в ряду ошибок проверили с помощью критерия Дарбина-Уотсона:

DW=

Расчетное значение DW=2.65. Можно сделать вывод об отсутствии автокорреляции остатков.

Для построения следующей модели для компании 1 использовалась только нефинансовая информация, полученная из внешних источников.

Первоначально для анализа было взято 5 факторов:

X1 – Средняя цена за 1 м2 (по стране), руб.;

X2 - Среднегодовой курс евро;

X3 - Среднегодовой курс доллара;

X4 - Введено площади жилых домов на 1000 чел населения, м2;

X5 - Сдано жилья (компания), тыс. м2.

После проверки на значимость по критерию Стьюдента значимыми остались только 2 фактора:

X2 - Среднегодовой курс евро;

X4 - Введено площади жилых домов на 1000 чел населения, м2.

Стоит отметить, что значимость среднегодового курса евро может показаться странной, но в строительной отрасли большое количество строительного оборудования покупается за границей, также экономическая ситуация в стране сильно зависит от курса евро и оказывает влияние на платежеспособность граждан, от чего в свою очередь зависит благосостояние строительных компаний. Также, данная компания котируется на бирже ценных бумаг, что также может влиять на значимость курса евро.

Итоговая модель имеет вид:

Y = -0.018 X2 + 0,0033 X4.

Для анализа качества модели были рассчитаны следующие показатели:

1. Коэффициент детерминации

Коэффициент детерминации характеризует долю дисперсии результативного признака, объясняемую регрессией, в общей регрессии результативного признака. Таким образом, уравнением регрессии объясняется 97,27 % дисперсии результативного признака. Чем больше доля объясненной вариации, тем соответственно меньше роль прочих факторов и, следовательно, линейная модель хорошо аппроксимирует исходные данные, и ею можно воспользоваться для прогноза значений результативного признака. [5]

Рисунок 4 – Модельные значения и график ошибки

1. Проверены на значимость коэффициенты модели по критерию Стьюдента:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | α2 | α1 |
| t расч | 3.9556 | 2.5736 |
| t крит | 2.5706 |  |

Так как все расчетные значения больше критического значения, то принимаем гипотезу о значимости коэффициентов.

1. F-критерий Фишера

Регрессионное уравнение считается статистически значимым, если значение коэффициента Фишера превышает критическое значение (F крит.) распределения Фишера со степенями свободы k и n-k-1:

|  |  |
| --- | --- |
| F расч. | 71.3817 |
| F крит. | 6.9443 |

Таким образом, можно сделать вывод о значимости уравнения регрессии.

1. Наличие или отсутствие автокорреляции в ряду ошибок проверили с помощью критерия Дарбина-Уотсона:

DW=

Расчетное значение DW=2.3582. Можно сделать вывод об отсутствии автокорреляции остатков.

Заключительная модель для данной компании строилась на совокупности финансовых и нефинансовых факторов, ранее описанных выше. Из 10 факторов в итоговую модель вошло 5 факторов: 3 финансовых и 2 нефинансовых:

X2 - Новые продажи (заключенные договоры), тыс. м2;

X6 - Среднегодовой курс евро;

X8 - Введено площади жилых домов на 1000 чел населения, м2;

X9 - Сдано жилья (компания), тыс. м2;

X10 - Активы компании, млн. руб.

Итоговая модель имеет вид:

Y = - 0,0019 x2 – 0,023 x6 + 0,0073 x8 + 0,0013 x9 - 0,0000098 x10.

Для анализа качества модели были рассчитаны следующие показатели:

1. Коэффициент детерминации

Коэффициент детерминации характеризует долю дисперсии результативного признака, объясняемую регрессией, в общей регрессии результативного признака. Таким образом, уравнением регрессии объясняет 99 % дисперсии результативного признака. Чем больше доля объясненной вариации, тем соответственно меньше роль прочих факторов и, следовательно, линейная модель хорошо аппроксимирует исходные данные, и ею можно воспользоваться для прогноза значений результативного признака.

Рисунок 5 – Модельные значения и график ошибки

1. Проверены на значимость коэффициенты модели по критерию Стьюдента:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | α5 | α4 | α3 | α2 | α1 |
| t расч | 28.8210 | 27.3113 | 67.1689 | 27.8536 | 32.5383 |
| t крит | 2.5706 |  |  |  |  |

Так как все расчетные значения больше критического значения, то принимаем гипотезу о значимости коэффициентов.

1. F-критерий Фишера

Регрессионное уравнение считается статистически значимым, если значение коэффициента Фишера превышает критическое значение (F крит.) распределения Фишера со степенями свободы k и n-k-1:

|  |  |
| --- | --- |
| F расч. | 5845,695 |
| F крит. | 230,162 |

Таким образом, можно сделать вывод о значимости уравнения регрессии.

1. Наличие или отсутствие автокорреляции в ряду ошибок проверили с помощью критерия Дарбина-Уотсона.

Расчетное значение DW=2.494. Можно сделать вывод об отсутствии автокорреляции остатков.

Таким образом, наиболее точная модель оценки благосостояния компания – это модель включающая, как финансовые, так и нефинансовые показатели. Но в условиях ограниченной информации, достаточной точностью обладает и модель на нефинансовых показателях. [1]

Для компании 3 были построены 3 аналогичные модели. В качестве факторов для модели, основанной на финансовой информации, рассматривались следующие показатели:

X1 - Объем реализации, тыс. м2;

X2 - Объем ввода жилья, тыс. м2;

X3 - Чистый долг, млрд. руб.;

X4 - Доля ипотечных сделок, %;

X5 - Средневзвешенная ставка по ипотеке, %;

X6 - Выручка, млрд руб.

Чистый долг – это совокупная задолженность компании перед всеми кредиторами, очищенная на величину денежных средств и краткосрочных инвестиций. [2]

В качестве факторов для модели, основанной на нефинансовых показателях, использовались теже факторы, что и для модели для компании 1.

В итоговую модель (финансовые + нефинансовые показатели) вошло 5 факторов: 4 финансовых и 1 нефинансовый:

X1 - Объем реализации, тыс. м2;

X2 - Чистый долг, млрд. руб.;

X3 - Средневзвешенная ставка по ипотеке, %;

X4 - Выручка, млрд руб.

X5 - Введено площади жилых домов на 1000 чел населения, м2.

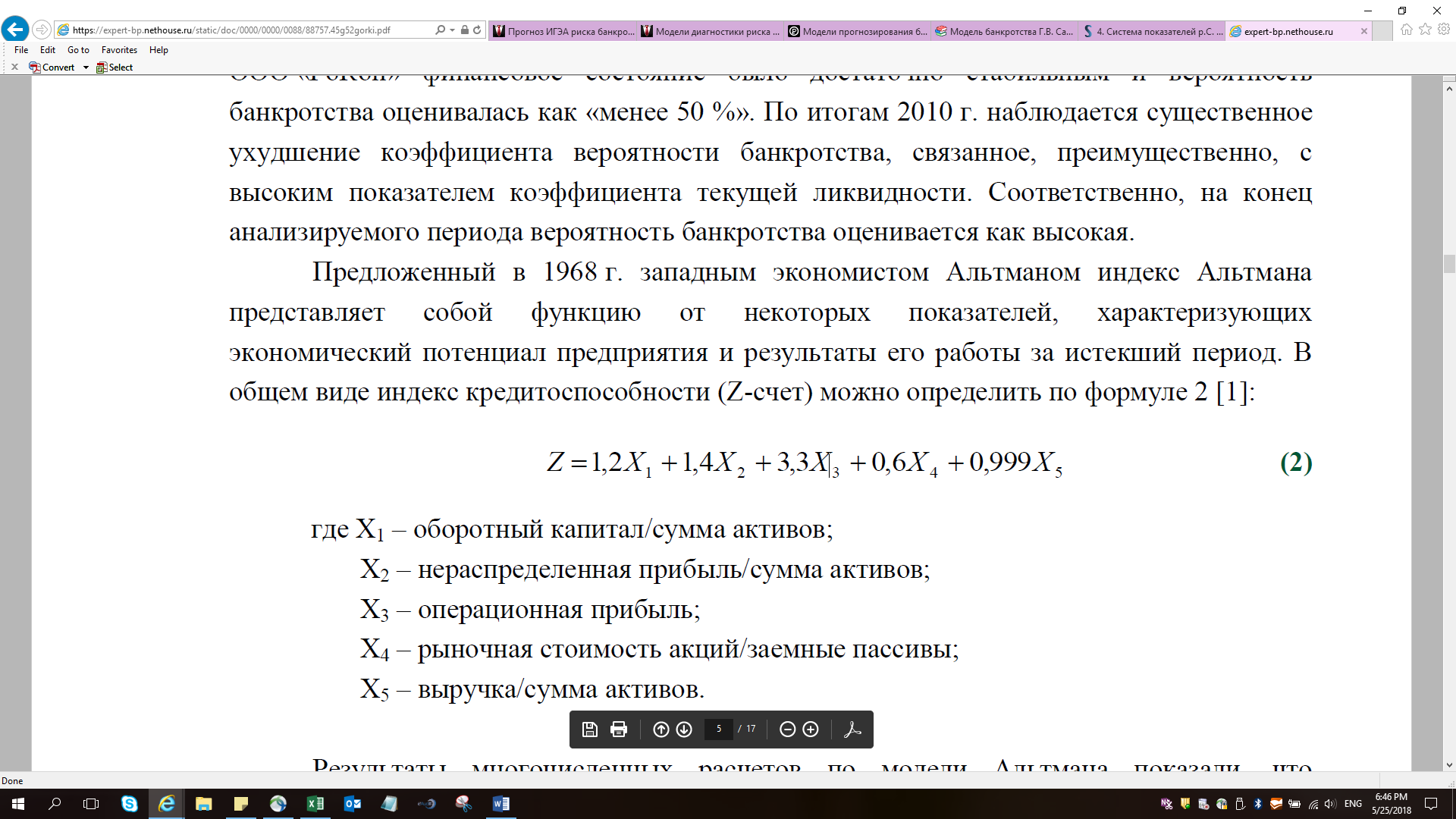
Подробнее, пожалуйста, см. Приложений 1-3.

# Глава 3. Построение моделей состояния организаций на основе значений моделей банкротства для принятия решений о выборе конрагентов

## § 3.1 Современные модели анализа финансового благосостояния и банкротства

Все существующие модели банкротства основываются на многочисленных финансовых показателях, таких как: оборачиваемость активов, рентабельность, соотношение заемного и собственного капитала, ликвидность и др.

Наиболее известной среди моделей банкротства является пятифакторная модель Альтмана, разработанная в начале 1970-х годов:

, где

Х1 – отношение оборотного капитала к величине активов;

Х2 – нераспределенная прибыль/сумма активов (финансовый рычаг);

Х3 – операционная прибыль = валовая прибыль/величина активов;

Х4 – собственный капитал/заемные пассивы;

Х5 – отношение выручки к сумме активов.

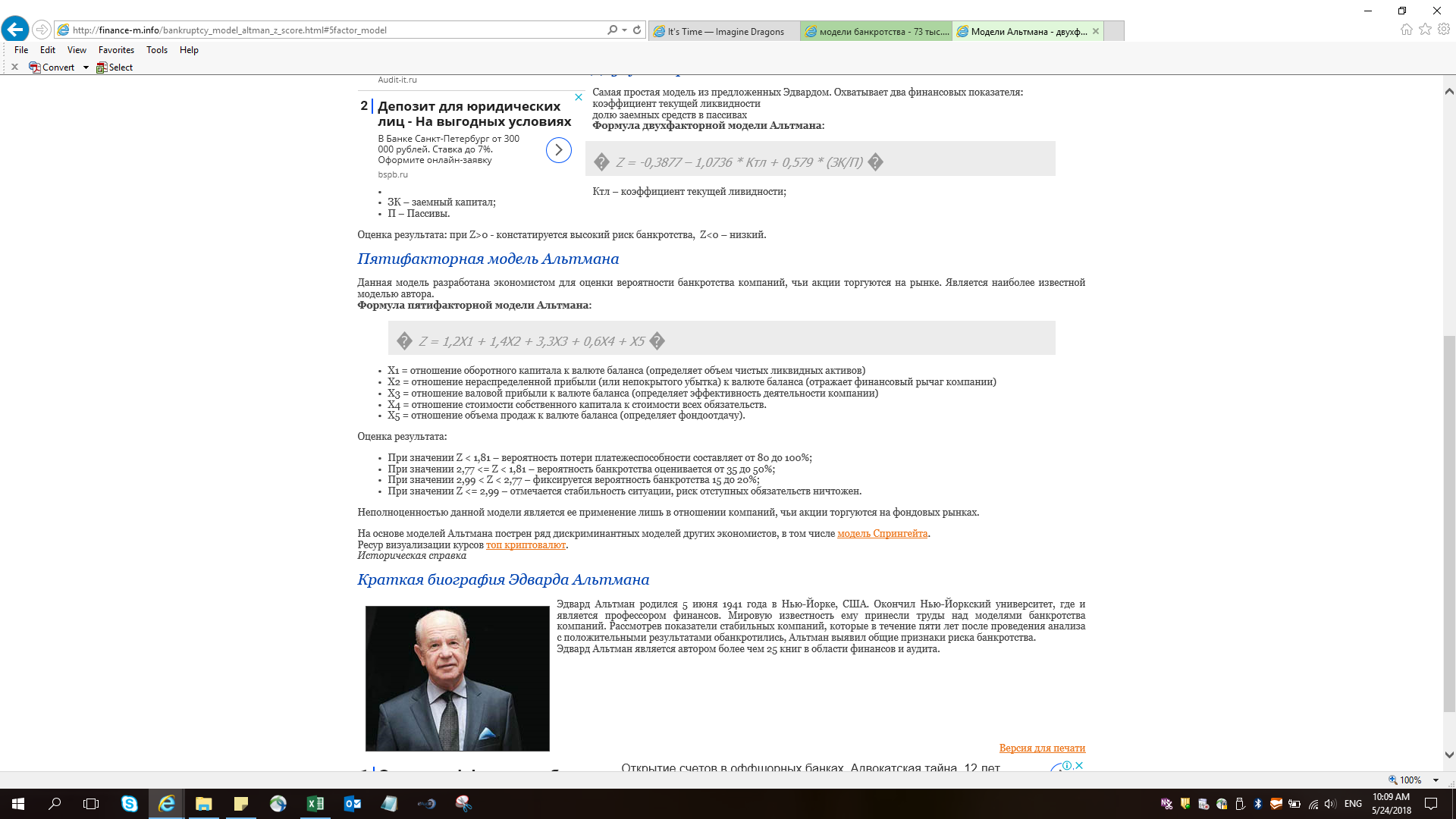


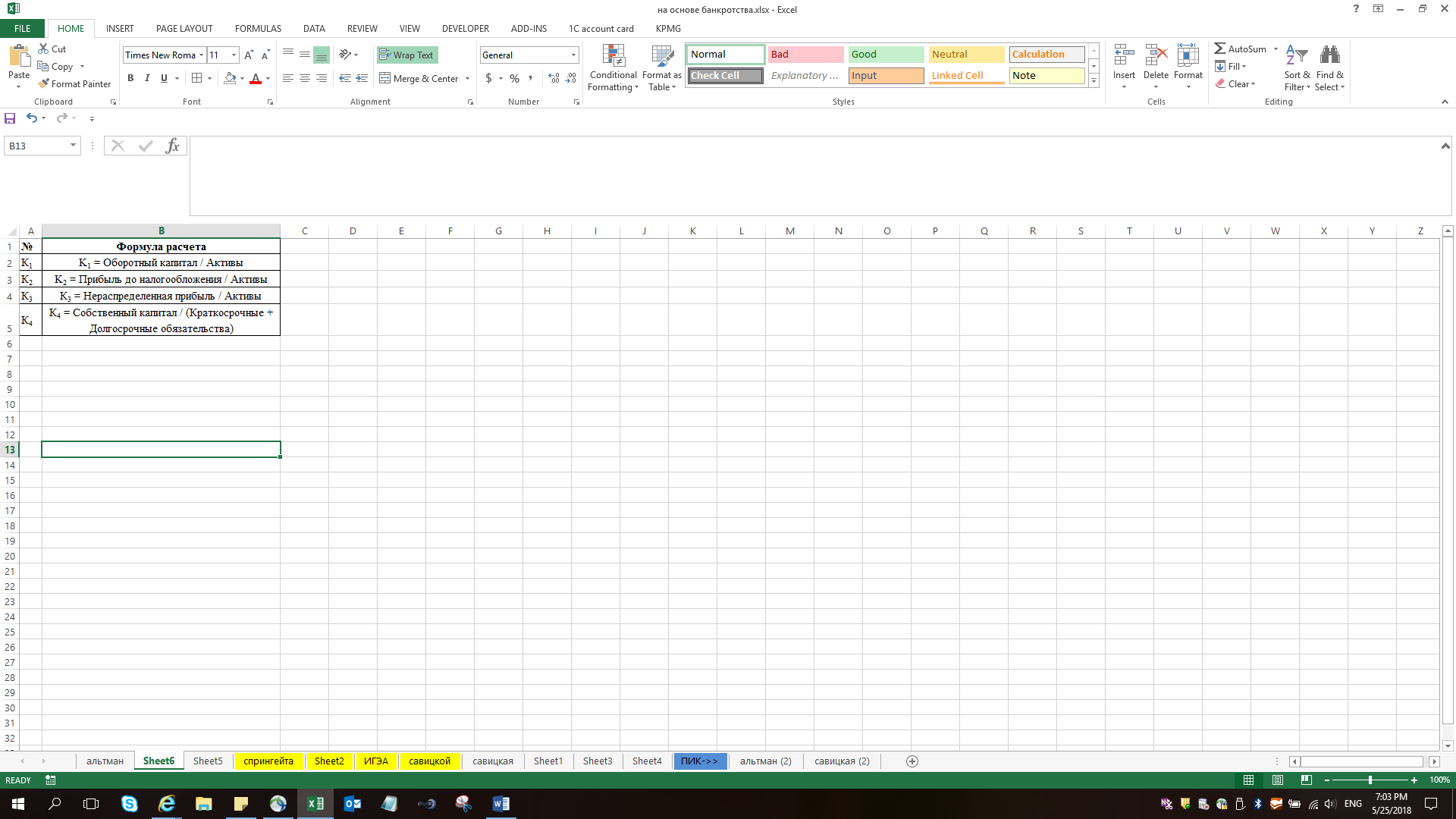
Рисунок 6 – Оценка результатов по модели Альтмана

После работ Альтмана ученые по всему миру стали разрабатывать данную проблематику и следующей вышла работа Р.Лиса в 1972 году. Основные показатели совпадают с показателями из модели Альтмана, но они адаптированы в большей степени под финансовые условия Британии:

Z = 0,063 К1 + 0, 092 K2 + 0.057 K3 + 0,001 K4.

Формулы для расчета, пожалуйста, см. Таблица 12.

Таблица 12 – Формулы расчета по модели Р.Лиса



Среди отечественных разработок, пожалуй, наиболее известной является модель Савицкой для оценки риска банкротства производственного предприятия:

Z=0,111X1+13,238X2 + 1,676X3 + 0,515X4 + 3,80X5, где

Х1 - доля собственного оборотного капитала в формировании оборотных активов;  
Х2 - отношение оборотного капитала к собственному капиталу;  
Х3 - коэффициент оборачиваемости совокупного капитала;  
Х4 - рентабельность активов предприятия, %;  
Х5 - доля собственного капитала к активам компании.

Кроме модели банкротства Савицкая также разработала рейтинговую методику. Она строится на присвоении баллов каждому показателю в зависимости от его величины (см. Приложение 4). После чего компанию относят к 1 из 6 классов (IV – банкрот, I – предприятие финансово устойчиво).

## § 3.2 Расчет значений по моделям Альтмана и Савицкой. Сравнение результатов

Для компании 1 были рассчитаны значения по моделям банкротства Альтмана и рейтинговой модели Савицкой с 2011 по 2017 года. По модели Альтана было установлено, что на протяжении всего периода времени риск банкротства находится в промежутке от 35 до 40 %. По модели Савицкой было установлено, что компания с 2011 по 2016 года относилась к 4 классу, т.е. существует риск потери средств. В 2017 году в компании наблюдаются позитивные тенденции, и компания относится к 3 классу, т.е. риск потери средств минимален.

Приведем пример расчета по модели Альтмана в 2017 году (Рис. 6).

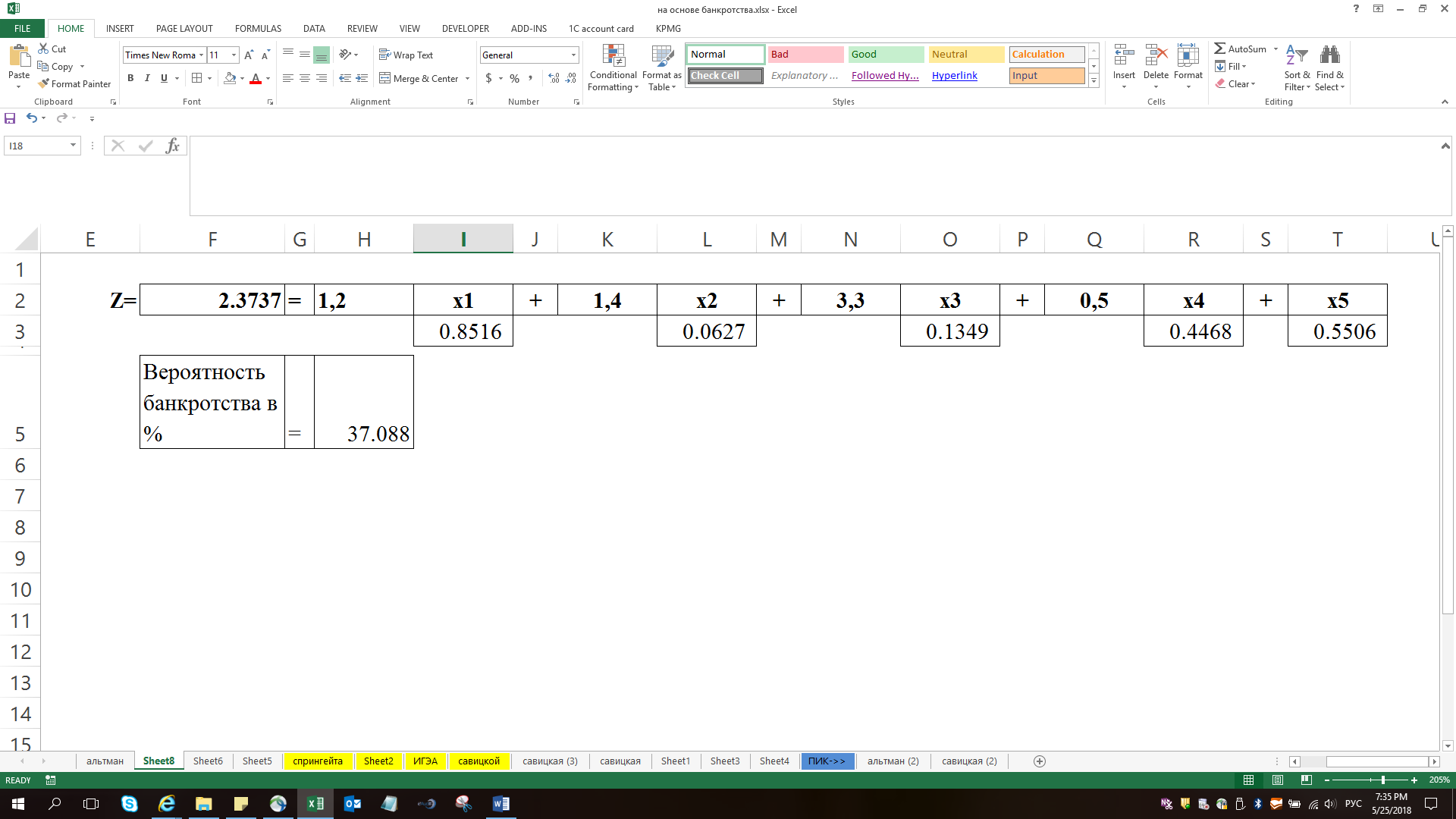


Рисунок 6 – Расчет по модели Альтмана в 2017 г.

Приведем пример расчета по модели Савицкой в 2017 году (Рис.).

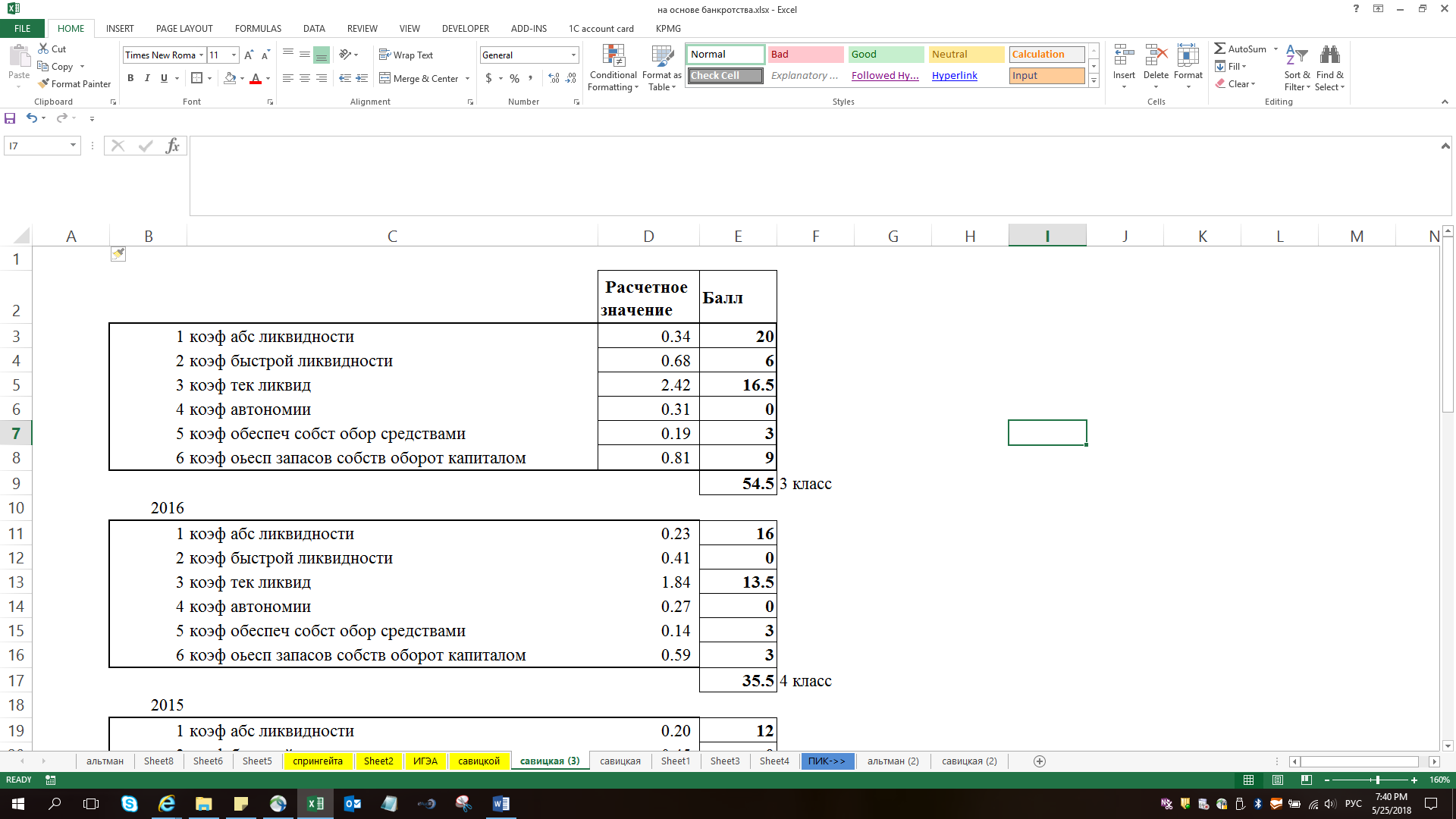


Рисунок 7 - Расчет по модели Савицкой в 2017 г.

Таким образом, были получены с 2011 по 2017 года (Таблица 13).

Таблица 13 – Расчетные значения с 2011 по 2017 года

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Модель Альтмана | Модель Савицкой |
| 2017 | 2.3737 | 54.50 |
| 2016 | 2.0817 | 35.50 |
| 2015 | 2.2078 | 30.00 |
| 2014 | 2.2249 | 44.00 |
| 2013 | 2.0903 | 17.00 |
| 2012 | 2.1462 | 31.30 |
| 2011 | 2.0011 | 44.10 |

После этого мы построили графики данных значений и сравнили с результатами, полученными по МАИ. Так как значения, полученные по МАИ, характеризуют благосостояние организации, а значения из Таблицы 13 – вероятность банкротства, то графики должны быть противоположными, что очень хорошо видно на Рисунках 8, 9, 10 .

Рисунок 8

Рисунок 9

Рисунок 10

Для иллюстрации рассмотрим 2013 год. На Рисунке 8 наблюдается рост, а на Рисунках 9 и снижение 10, так как снижается риск банкротства организации.

# 

# Заключение

Целью данной выпускной квалификационной работы было разработать альтернативный подход к оценке благосостояния компании при различных потребностях бизнеса и при решении различных производственных задач.

В дипломной работе получены следующие результаты:

1. Предложен универсальный метод к оценке благосостояния организации на основе МАИ Т.Саати.
2. Построены регрессионные модели при условии различной доступности информации, проведена их оценка и сравнение.
3. Рассчитаны значения по моделям банкротства Альтмана и Савицкой. Проведено их сравнение с расчетным значением оценки благосостояния организации.

Результаты, полученные в данной работе, носят практический характер, и могут применяться в любой отрасли экономики, так как организация может сама определять существенные для нее факторы. Также данный подход может быть использован при проведении тендеров, конкурсов.

Планирование, четкое понимание возможных рисков и угроз, рассмотрение различных экономических ситуаций поможет эффективно адаптироваться к современным реалиям экономики, достичь высоких показателей деятельности и преумножить прибыль.

# Список литературы

1. Анализ финансовой отчетности: учебник / Л.В. Донцова, Н.А Никифорова. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2008. – 368 с.
2. Бухгалтерский (финансовый, управленческий) учет: учебник / Кондраков Н.П. – Москва: Проспект, 2015. – 496 с.
3. Бухгалтерский учет и анализ: Учебник / А.Д.Шеремет, Е.В. Старовойтова. – М.:ИНФРА-М, 2014. – 426 с.
4. Единая межведомственная информационно-статистическая система / ЕМИСС [Электронный ресурс]. – Ресурс доступа: [http://fedstat.ru/indicators/ start.do](http://fedstat.ru/indicators/%20start.do) (дата обращения: 25.04.2018).
5. Математические методы финансового анализа: Учебное пособие. – М.: ГОУ ВПО РЭА им. Г.В.Плеханова, 2009. – 76 с.
6. Национальное рейтинговое агентство (НРА) [Электронный ресурс]. – Ресурс доступа: [http://www](http://www.).ra-national.ru (дата обращения: 15.04.2018).
7. Риск-анализ в экономике: Учебник / Н.П.Тихомиов, Т.М.Тихомирова. – М.: Экономика, 2010. – 318 с.
8. Финансово-экономическое планирование: учебное пособие / И.Ф.Алешина. – М.: ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В.Плеханова», 2012. – 72 с.
9. Анализ и управление рисками организации / Н.А.Рыхтикова – М.: 2009 – 272 с.
10. Финансовый менеджмент / П.Н.Брусов – М.:Кнорус, 2013 – 235 с.

# Приложение 1

Регрессионная модель компании 3 на основе финансовых данных

Y = 0,00075 x1- 0,0069 x3 + 0,067 x5 – 0, 0086 x6

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | α4 | α3 | α2 | α1 |
| t расч | 2.8740 | 6.8935 | 2.6402 | 2.7521 |
| t крит | 2.5706 |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| f расч. | 33.35892 |
| F крит. | 19.24679 |

|  |  |
| --- | --- |
| DW | 3.354176 |

# Приложение 2

Регрессионная модель компании 3 на основе нефинансовых данных

Y = 0,000045 x1- 0,00277 x4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | α2 | α1 |
| t расч | 4.2020 | 6.4615 |
| t крит | 2.5706 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| f расч. | 539.4230 |
| F крит. | 6.9443 |
| DW | 2.3053 |

# Приложение 3

Регрессионная модель компании 3 на основе финансовых и нефинансовых данных

Y = 0,0015 x1- 0,0105 x2 + 0,16 x3 – 0,013 x4 – 0,0025 x6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | α5 | α4 | α3 | α2 | α1 |
| t расч | 2.7464 | 2.9926 | 3.0013 | 3.1843 | 2.778552 |
| t крит | 2.5706 |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| f расч. | 33.9974 |
| F крит. | 19.2964 |

|  |  |
| --- | --- |
| DW | 2.7883 |

# Приложение 4

