

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Рассматривается информационная система статического и динамического экспресс-анализа результатов деятельности предприятия за период, позволяющая определять интегральную оценку финансовой устойчивости на основе данных бухгалтерской отчетности. Система реализована на базе оболочки экспертных систем и содержит модель в виде сети функциональных отношений атрибутов, определяемых в соответствии с методикой оценки ситуаций по фактическим и приростным значениям индикаторов финансово-экономической устойчивости. Приводятся результаты применения информационной системы для анализа состояния конкретного предприятия и прогноза изменения его состояния на следующий отчетный период.

Анализ финансовой устойчивости любого хозяйствующего субъекта является важнейшей характеристикой его деятельности, финансово-экономического благополучия, характеризует результат его текущего, инвестиционного и финансового развития, содержит необходимую информацию для инвестора, а также отражает способность предприятия отвечать по своим долгам и обязательствам, наращивать свой экономический потенциал в интересах акционеров [1]. Результаты анализа в виде комплексной качественной оценки финансового состояния предприятия, полученной на основе данных отчетности (бухгалтерской, финансовой, налоговой), позволяют менеджерам, как внутренним, так и внешним, принимать взвешенные и обоснованные решения.

Основной проблемой в проведении анализа является неоднозначность и слабая формализуемость процедур интерпретации данных отчетности. Качественная оценка показателей деятельности предприятия и вывод возможных последствий требуют значительных затрат времени высококвалифицированного специалиста, имеющего глубокие знания в данной области. Решение проблемы видится в разработке интеллектуальной информационной системы, позволяющей быстро и качественно осуществлять анализ финансово-экономической устойчивости предприятия, тем самым делая бухгалтерскую информацию доступной для широкого круга пользователей. Построение системы должно базироваться на технологии экспертных систем. При этом необходимо решить две задачи – выбор методики определения финансовой устойчивости предприятия и выбор инструментального средства создания экспертной системы.

Большинство методик оценки финансового состояния предприятия, описанных в литературе и использующихся в существующих экспертных системах экономического анализа [2, 3], основаны на расчете специальных коэффициентов, характеризующих платежеспособность и финансовую устойчивость предприятия. Коэффициенты, рассчитанные на основе данных бухгалтерского баланса, сопоставляются с их нормативными значениями, что и составляет заключительный акт оценки. Как отмечено в [1], несовершенство действующей

методики оценки финансового состояния предприятий состоит в том, что в ней, по существу, нет градации, все предприятия оцениваются одинаково. Между тем для каждого предприятия существует точка финансово-экономического равновесия, находясь в которой предприятие платежеспособно и обладает начальным уровнем устойчивости. Двигаясь от этого начального уровня вверх или вниз, предприятие соответственно либо набирает запас устойчивости, либо теряет его и переходит в область неустойчивости. В [1] описывается методика экспресс-анализа финансовой устойчивости предприятия, основанная на классификации ситуаций динамики изменения ведущих показателей, рассчитанных на основе данных бухгалтерского баланса за отчетный период.

В качестве инструментального средства была выбрана оболочка экспертных систем «WinEsisp», использующая в качестве формы представления знаний модель функциональных отношений атрибутов [4, 5]. Процесс создания и модификации базы знаний с помощью данного инструментального средства достаточно прост. Модель предметной области может содержать различные виды исполняемых утверждений – правила-продукции, аналитические формулы, процедуры-функции. Структурирование действий посредством функциональной сети обеспечивает «прозрачность» и наглядность модели, упрощает ее верификацию. Ввод исходных данных – финансовых показателей – может осуществляться в диалоговом режиме посредством загрузки заранее подготовленной информации из баз данных или генерироваться автоматически, что облегчает проведение экспериментов с целью краткосрочного прогнозирования.

В данной статье описывается созданная на базе оболочки «WinEsisp» информационная система статического и динамического экспресс-анализа финансово-экономического состояния предприятия, являющаяся исследовательским прототипом экспертной системы. База знаний системы содержит модель, построенную на основе методики оценки фактических и приростных значений индикатора финансово-экономической устойчивости, индикаторов абсолютной и потенциальной платежеспособности [1].

МЕТОДИКА СТАТИЧЕСКОГО И ДИНАМИЧЕСКОГО ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Статический экспресс-анализ позволяет сделать вывод о состоянии предприятия на определенный момент времени, например на начало или конец отчетного периода, на основе данных формы № 1 бухгалтерской отчетности – бухгалтерского баланса за соответствующий отчетный период.

Основным методологическим положением, на котором построен анализ, является оценка состояния предприятия по соответствию структуры капитала (К), характеризующей содержание собственности, структуре экономических активов (А), раскрывающей формы воплощения собственности. При этом капитал разделяется на собственный (KS) и заемный (KZ), а активы разбиваются на нефинансовые (AN) и финансовые

(AF). Финансовое равновесие состоит, во-первых, в равенстве собственного капитала и нефинансовых активов и, во-вторых, в равенстве заемного капитала и финансовых активов. Второе равенство является следствием первого. Таким образом, критерием устойчивости может служить разность между собственным капиталом и нефинансовыми активами, называемая индикатором финансово-экономической устойчивости предприятия B ($B = KS - AN$). Устойчивым является состояние равновесия ($B = 0$) и состояние превышения собственного капитала над нефинансовыми активами ($B > 0$). Состояние превышения нефинансовых активов над собственным капиталом ($B < 0$) характеризуется как неустойчивое [1].

Для построения более детальной шкалы осуществляется дезагрегирование нефинансовых активов на долгосрочные (AND) и оборотные (ANO) и финансовых – на немобильные (AFN) и мобильные (AFM). Сумма немобильных финансовых активов и всех нефинансовых активов составляет немобильные активы (ANM). В устойчивом состоянии ($B > 0$) «запас» устойчивости может быть оценен через разность между собственным капиталом и немобильными активами, называемую индикатором абсолютной платежеспособности B' ($B' = KS - ANM$). Если имеется избыток собственного капитала по отношению к немобильным активам ($B' \geq 0$), то ситуация классифицируется как суперустойчивая (SU), в противном случае ($B' < 0$) – как достаточно устойчивая (DU). Ситуацию неустойчивого состояния ($B < 0$) дополнительно характеризует разность между собственным капиталом и наименее ликвидными активами – нефинансовыми долгосрочными активами, называемая индикатором потенциальной платежеспособности B'' ($B'' = KS - AND$). Ситуация, при которой данный индикатор положителен ($B'' \geq 0$), классифицируется как напряженная (NP), ситуация, при которой индикатор отрицателен ($B'' < 0$), называется зоной риска (RS). Ситуация равновесия (RN) характеризуется следующими значениями индикаторов: $B = 0$, $B' < 0$, $B'' > 0$. При необходимости может быть построена более детальная шкала оценки финансовой устойчивости [1].

Динамический экспресс-анализ позволяет определить комплексную характеристику изменения финансово-экономической устойчивости предприятия за отчетный период, учитывающую не только характер динамики (улучшение положения, ухудшение, стабилизация), но и начальное и конечное состояния устойчивости. Для данной оценки используются приростные значения основного и дополнительных индикаторов, т.е. разности между значениями каждого индикатора на начало и конец отчетного периода.

Выделение пяти классов финансово-экономической устойчивости (суперустойчивость, достаточная устой-

чивость, равновесие, напряженность, зона риска) обуславливает 20 возможных переходов из одного класса в другой. Кроме того, в рамках одного класса возможны три варианта динамики: возрастание, сохранение, снижение. Исключив из рассмотрения бессмысленные и практически невозможные переходы, например, возрастание или снижение равновесия, переход от состояния риска к суперустойчивости или достаточной устойчивости, получаем 29 возможных переходов от состояния к состоянию. Так, имеется 7 вариантов динамики с начальным суперустойчивым состоянием: $SU - SU+$, $SU - SU-$, $SU - SU$, $SU - DU$, $SU - RN$, $SU - NP$, $SU - RS$. Все ситуации перехода проранжированы по степени убывания устойчивости [1].

Каждый из переходов характеризуется определенной комбинацией приростных значений индикаторов финансово-экономической устойчивости. Переход от любого варианта устойчивого состояния к неустойчивому выражается отрицательным приростным значением основного индикатора B ($\Delta B < 0$), переход в обратном направлении – положительным значением ΔB . Переход из состояния устойчивости, имеющей более низкий ранг, к более высокому рангу, всегда сопровождается положительным приростным значением дополнительного индикатора B' ($\Delta B' > 0$), сохранение прежнего состояния – нулевым значением, а переход от более высокой степени к более низкой – отрицательным. В области неустойчивости переход от меньшей напряженности к большей и от напряженности к зоне риска выражается отрицательным приростным значением дополнительного индикатора B'' ($\Delta B'' < 0$), а движение в обратном направлении – положительным значением. При этом следует иметь в виду, что нарастание и убывание абсолютной величины индикатора B'' как в умеренной, так и в пиковой области сферы неустойчивости играет прямо противоположную роль по сравнению с аналогичным движением абсолютной величины индикатора B' в соответствующей области сферы устойчивости [1].

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Использование в качестве инструментального средства оболочки экспертных систем «WinEsisr», содержащей встроенный механизм вывода, сводит разработку системы к созданию базы знаний средствами специализированного редактора. Для создания базы знаний формируется модель предметной области, основу которой составляет сеть функциональных отношений атрибутов. Сеть в виде направленного графа без циклов и петель, вершинами которого являются атрибуты (числовые и лингвистические переменные), а дугами – отношения зависимости, дополняется описанием атрибутов и функциональных зависимостей. Описание атрибута включает: код атрибута; его наименование; тип; множество значений (домен); список атрибутов, от которых он непосредственно зависит; вид зависимости. Вид зависимости задается либо множеством правил-продукций, либо аналитической формулой, либо некоторой процедурой-функцией [4, 5].

Сеть функциональных связей атрибутов, отражающая причинно-следственные зависимости между показателями,

используемыми для статического анализа финансово-экономического состояния предприятия, приведена на рис. 1. Краткие описания атрибутов приведены в Приложении 1. В истоках сети расположены данные бухгалтерского баланса. Они используются для расчета основных показателей, составляющих структуру экономических активов и структуру капитала предприятия. На основе этих показателей вычисляются значения основного индикатора устойчивости, индикаторов абсолютной и потенциальной платежеспособности. Стоком сети является атрибут OS (статическая оценка финансово-экономического состояния), который определяется на основе значений основного и дополнительных индикаторов устойчивости с помощью правил-продукций.

Сеть функциональных связей атрибутов для модели динамического экспресс-анализа финансово-экономического состояния предприятия приведена на рис. 2.

В истоках сети находятся: значения индикатора финансово-экономической устойчивости на начало и на конец отчетного периода (B_0 и B_1); значения индикато-

ра абсолютной платежеспособности на начало и на конец отчетного периода (B'_0 и B'_1); значения индикатора потенциальной платежеспособности на начало и на конец отчетного периода (B''_0 и B''_1). Данные значения вычисляются по модели статического экспресс-анализа. На основании этих значений рассчитывается прирост каждого из индикаторов: $\Delta B = B_1 - B_0$, $\Delta B' = B'_1 - B'_0$, $\Delta B'' = B''_1 - B''_0$. Эти величины, в свою оче-

редь, используются для определения динамической оценки (OD), принимающей значения, соответствующие различным вариантам возможных переходов от состояния к состоянию. Оценка определяется с помощью 29 правил-продукций. Стоком сети является атрибут Rang, отражающий ранг ситуации перехода. Он определяется на основании значения атрибута OD с использованием правил-продукций.

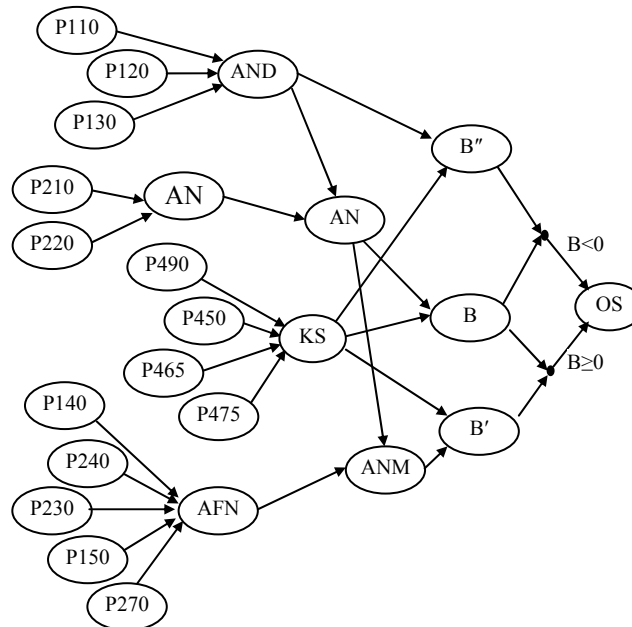


Рис. 1. Сеть функциональных связей атрибутов модели статического анализа финансово-экономического состояния предприятия

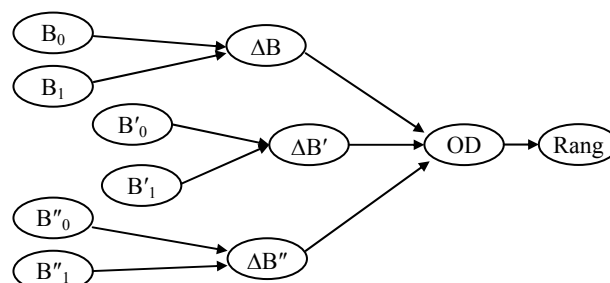


Рис. 2. Сеть функциональных связей атрибутов модели динамического анализа финансово-экономического состояния предприятия

Построенные модели статического и динамического экспресс-анализа финансово-экономического состояния предприятия были реализованы в виде двух баз знаний – «StatOcenka» и «DinOcenka», включенных в реестр оболочки «WinEsisp». Для поиска решений на созданных базах знаний могут быть использованы три функции механизма вывода оболочки: поиск значений атрибутов при заданных значениях истоков методом прямого вывода; поиск значений истоков, обуславливающих заданное значение атрибута, методом обратного вывода; поиск оптимальных сочетаний значений истоков, обеспечивающих наилучшее значение критерия при заданных ограничениях, методом прямого или обратного вывода. Вывод решений можно осуществлять как для надежных, так и для ненадежных данных.

Рассмотрим технологию решения задачи анализа изменения финансового состояния предприятия за от-

четный период или задачи краткосрочного прогноза последствий возможных изменений показателей деятельности предприятия в течение следующего периода. Сначала осуществляется вывод значения статической оценки состояния (атрибута OS) на модели «StatOcenka» на начало анализируемого (прогнозируемого) периода. Исходные данные – значения показателей, включенных в бухгалтерский баланс – вводятся в диалоговом режиме или считываются из файла. Одновременно со значением атрибута OS определяются значения основного и дополнительных индикаторов финансовой устойчивости (B , B' , B'') на начало периода. Аналогично осуществляется поиск значений атрибутов OS, B , B' , B'' на конец периода. При этом в случае решения задачи прогноза исходные данные могут быть заданы с некоторой степенью достоверности, измеряемой в интервале от 0 (отсутствие уверенности) до 1 (полная уве-

ренность). Выведенные значения искомых атрибутов будут также характеризоваться некоторой степенью достоверности, вычисленной по формулам нечеткой логики. Затем осуществляется вывод значения динамической оценки состояния (атрибута OD) на модели «Din-Ocenka». Исходные данные – значения атрибутов B, B', B'' на начало и конец периода, выведенные на предыдущем этапе – вводятся в диалоговом режиме или считываются из файла. Вывод результата сопровождается объяснениями. Механизм объяснений, работающий по методу трассировки, позволяет просмотреть значения

всех промежуточных атрибутов и правила или формулы, которые были использованы для их определения.

Дополнительно к экспресс-анализу финансово-экономического состояния предприятия по вышеописанной методике может быть проведен анализ по традиционной методике. Для этого может быть использована база знаний «OcenkaFinSost», включенная в реестр оболочки «WinEsisp», созданная в соответствии с методикой оценки платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия на основе расчета специальных коэффициентов [2, 3].

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Разработанная информационная система была использована для анализа и краткосрочного прогноза финансово-экономического состояния одного из томских предприятий. С целью анализа результатов деятельности предприятия за отчетный период (квартал) сначала была определена оценка финансовой устойчивости на

основе традиционной методики. Результаты анализа, полученные путем поиска решений на базе знаний «OcenkaFinSost», приведены в табл. 1. Как видно из таблицы платежеспособность, финансовая устойчивость и общее финансово-экономическое состояние были оценены как удовлетворительные.

Т а б л и ц а 1

Результаты анализа финансовой устойчивости на основе традиционной методики (тыс. руб.)

Наименование атрибута	Значение на начало периода	Значение на конец периода
Платежеспособность		
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,48	0,33
Коэффициент ликвидности	0,96	0,8
Коэффициент покрытия	1,63	1,63
Оценка коэффициентов ликвидности	Удовл.	Удовл.
Оценка баланса ликвидности	Удовл.	Удовл.
Оценка платежеспособности	Удовл.	Удовл.
Финансовая устойчивость		
Коэффициент автономии	0,75	0,7
Коэффициент финансовой зависимости	0,25	0,3
Коэффициент финансового риска	0,34	0,44
Коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными оборотными средствами	0,29	0,38
Коэффициент маневренности собственных оборотных средств	0,14	0,27
Оценка финансовой устойчивости	Удовл.	Удовл.
Финансовое состояние		
Оценка финансового состояния	Удовл.	Удовл.

Затем был проведен статический экспресс-анализ финансово-экономического состояния предприятия на начало и конец отчетного периода и динамический экспресс-анализ изменения состояния за период на основе

вышеописанной методики. Результаты анализа, полученные путем поиска решений на базах знаний «Stat-Ocenka» и «DinOcenka», приведены в табл. 2 и 3.

Т а б л и ц а 2

Результаты статического экспресс-анализа финансовой устойчивости

Наименование атрибута	Значение на начало периода	Значение на конец периода
Собственный капитал (KS)	101044	107596
Нефинансовые активы (AN)	79507	116386
Немобильные активы (ANM)	98638	139205
Долгосрочные нефинансовые активы (AND)	76198	77702
Индикатор финансово-экономической устойчивости (B)	21537	-8790
Индикатор абсолютной платежеспособности (B')	2406	-31609
Индикатор потенциальной платежеспособности (B'')	24846	29894
Статическая оценка финансово-экономического состояния (OS)	Супер-устойчивое состояние	Неустойчивое состояние (напряженность)

Как видно из таблиц, финансово-экономическое состояние предприятия на начало периода оценивается как суперустойчивое, на конец периода – как неустойчивое (напряженность). Динамическая оценка классифицирует ситуацию как переход от суперустойчивости

к неустойчивости. Ранг ситуации – 17. Сравнивая результаты, полученные с помощью традиционной и новой методик, можно сделать вывод, что последняя позволяет получить более реальную картину текущей финансовой устойчивости предприятия.

Результаты динамического экспресс-анализа финансовой устойчивости

Наименование атрибута	Значение
Прирост индикатора финансово-экономической устойчивости (ΔB)	-30147
Прирост индикатора абсолютной платежеспособности ($\Delta B'$)	-34015
Прирост индикатора потенциальной платежеспособности ($\Delta B''$)	5048
Динамическая оценка финансово-экономического состояния (OD)	Переход от суперустойчивости к неустойчивости
Ранг ситуации перехода	17

Основное преимущество разработанной информационной системы, по мнению авторов, заключается в возможности ее использования для приближенного прогнозирования устойчивости предприятия при изменении тех или иных показателей. Рассмотрим решение задачи прогнозирования для рассматриваемого предприятия. Предприятие решило выпустить дополнительные акции для увеличения собственного капитала и расширения производства. Особенность собственного капитала состоит в том, что он инвестируется на долгосрочной основе и подвергается наибольшему риску. С другой стороны, чем выше его доля в общей сумме капитала и меньше доля заемных средств, тем привлекательнее предприятие для кредиторов. Определим, как изменится финансово-экономическая устойчивость предприятия с увеличением собственного капитала при прочих постоянных условиях. Пусть капитал на конец прогнозируемого периода увеличится до 117000 тыс. руб. Проведя расчеты по предложенной методике, получаем следующие результаты: индикатор финансово-экономической устойчивости $B = 596$ тыс. руб., индикатор абсолютной платежеспособности $B' = -22223$ тыс. руб., индикатор потенциальной платежеспособности $B'' = 39580$ тыс. руб., статическая оценка финансово-экономического состояния (OS) – достаточная устойчивость.

Применение информационной системы экспресс-анализа не ограничивается только задачами анализа и прогнозирования. Поставив конкретную задачу по поддержанию или увеличению финансовой устойчивости, менеджер предприятия имеет возможность с помощью

данной системы установить необходимые и достаточные ограничения экономических характеристик предприятия. В частности, для рассматриваемого предприятия была поставлена задача: каким должно быть значение собственного капитала (при прочих постоянных условиях) для перехода предприятия из неустойчивого состояния в суперустойчивое? Решение, полученное методом обратного вывода, показало, что собственный капитал должен быть на уровне 140000 тыс. руб.

Сравнение результатов применения информационной системы для ряда предприятий с заключениями экспертов по финансовой устойчивости этих предприятий показало высокую согласованность оценок. Разумеется, база знаний системы может быть расширена за счет включения в модель таких важных показателей, как величина дохода, кредиторская задолженность, уровень инфляции и т.д. и использована не только для оценки финансово-экономической устойчивости, а и всего финансового состояния в целом. Разработанный прототип экспертной системы является хорошей основой для создания полноценной коммерческой системы. Потребность в подобной системе очень высока, поскольку в условиях динамично развивающейся рыночной среды переход от статичного, традиционного анализа к динамическому, а главное, к широкому применению методов моделирования рыночной ситуации, позволяет управлять финансовой устойчивостью, обеспечивая устойчивое финансово-экономическое состояние предприятия во времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрютин М.С., Грачев А.В. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия: Учебно-практическое пособие. М.: Изд. «Дело и Сервис», 2001. 272 с.
2. Тельнов Ю.Ф. Интеллектуальные информационные системы в экономике. М.: Моск. гос. университет экономики, статистики и информатики, 1998. 174 с.
3. Шеремет А.Д., Сайфулин Р.С. Методика финансового анализа. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Инфра-М, 2000.
4. Силич В.А., Хабибулина Н.Ю. Инструментальный программный комплекс создания гибридных экспертных систем, основанных на функциональных сетях // Интеллектуальные автоматизированные системы проектирования, управления и обучения. Томск: Изд-во НТЛ, 2000. С. 200–213.
5. Силич М.П. Системная технология: объектно-ориентированный подход. Томск: Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2002. 224 с.

Статья представлена кафедрой автоматизации обработки информации факультета систем управления Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, поступила в научную редакцию «Информатика» 15 мая 2004 г.

Приложение 1

Атрибуты модели статического анализа финансово-экономического состояния предприятия

Код	Название атрибута	Определение значения
P110	Нематериальные активы	Строка 110 баланса
P120	Основные средства	Строка 120 баланса
P130	Незавершенное строительство	Строка 130 баланса
P210	Запасы	Строка 210 баланса
P220	Налог на добавленную стоимость	Строка 220 баланса
P490	Капитал и резервы (итого по разделу III)	Строка 490 баланса
P450	Целевые финансирование и поступления	Строка 450 баланса
P465	Непокрытый убыток прошлых лет	Строка 465 баланса
P475	Непокрытый убыток отчетного года	Строка 475 баланса
P140	Долгосрочные финансовые вложения	Строка 140 баланса

P240	Дебиторская задолженность, платежи по которой ожидаются в течение 12 месяцев после отчетной даты	Строка 240 баланса
P230	Дебиторская задолженность, платежи по которой ожидаются более чем через 12 месяцев после отчетной даты	Строка 230 баланса
P150	Прочие внеоборотные активы	Строка 150 баланса
P270	Прочие оборотные активы	Строка 270 баланса
AND	Долгосрочные нефинансовые активы	P110+ P120 + P130
ANO	Оборотные нефинансовые активы	P210 + P220
AN	Нефинансовые активы	AND + ANO
AFN	Финансовые активы немобильные	P140 + P240 + P230 + P150 + P270
ANM	Немобильные активы	AFN+AN
KS	Собственный капитал	P490 – P450 – P465 – P475
B	Индикатор финансово-экономической устойчивости	KS – AN
B'	Индикатор абсолютной платежеспособности	KS – ANM
B''	Индикатор потенциальной платежеспособности	KS – AND
OS	Статическая оценка финансово-экономического состояния	$B > 0 \text{ \& } B' \geq 0 \rightarrow OS = SU$ $B > 0 \text{ \& } B' < 0 \rightarrow OS = DU$ $B = 0 \text{ \& } B' < 0 \text{ \& } B'' > 0 \rightarrow OS = RN$ $B < 0 \text{ \& } B'' \geq 0 \rightarrow OS = NP$ $B < 0 \text{ \& } B'' < 0 \rightarrow OS = RS$