

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра дифференциальных уравнений и математической экономики

**РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
КЛИНИКИ ДОКТОРА ПАРАМОНОВА НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛЬ-
НОГО ИНДЕКСИРОВАНИЯ ДАННЫХ И МИНИМАКСНОГО КРИТЕ-
РИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 2 курса 247 группы

направления - **09.04.03 Прикладная информатика**

механико-математического факультета

Власовой Алены Сергеевны

Научный руководитель:

доцент, к.ф.-м.н., доцент

И.Ю.Выгодчикова

Заведующий кафедрой:

зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

С.И.Дудов

Саратов 2023

Введение. Проблема анализа и оценки инвестиционной привлекательности медицинского бизнеса актуальна в условиях роста транзакций и развития информационно-коммуникационных технологий с использованием сети Интернет.

Применение рейтинговых оценок финансового состояния является актуальной темой исследования.

Целью работы является разработка стратегии эффективности (коммерческой клиники доктора Парамонова, Саратов) на основе интегрального индексирования данных и минимаксного критерия по важным показателям финансово-хозяйственной деятельности.

Для достижения поставленной цели в работе решен комплекс взаимосвязанных задач: Проанализировать финансовое состояние клиники с использованием интегральных индексов; Разработать систему премирования предприятия с использованием минимаксного критерия; Выполнить детализацию и моделирование бизнес-процессов, для которых целесообразно применять выполненные усовершенствования.

Основная часть. Для оценки долевого распределения премиального фонда предприятия математический подход не допустим из-за отсутствия необходимых для построения модели динамических рядов количественных показателей.

Поэтому необходима другая математическая модель, нацеленная на зависимость выплачиваемого вознаграждения от качества оказываемых сотрудником услуг, при этом форма зависимости должна соответствовать оптимальной долевым структуре премиального фонда относительно полученного сотрудников рейтинга. Соответственно проблема риска в данном случае уходит на второй план, а на первый выходит качество премиальной системы. Перейдём к описанию модели.

1. Для вычисления долей премий тренеров $\theta_1, \dots, \theta_n$ применяется задача (1)-(2).

$$\Psi(\theta) = \max_{i=1, n} (V_i \theta_i) \rightarrow \min_{\theta \in D}, \quad (1)$$

$$\text{где } D = \{\theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R^n : \sum_{i=1}^n \theta_i = 1\}. \quad (2)$$

Решение задачи (1), то есть оптимальные доли премирования, определяется по формуле:

$$\theta_i = \frac{1}{V_i \sum_{k=1}^n V_k^{-1}}, \quad i = \overline{1, n}.$$

2. В качестве главного процесса рассмотрен процесс «Подбор медицинского персонала в клинику». Входными данными являются потребность в сотрудниках, заявка на работу. Это необходимые для передела ресурсы. Управлением выступают требования трудового кодекса и технологии подбора тренеров. Они определяют способы, условия и ограничения выполнения процесса. А механизмом менеджер по подбору персонала. То, без чего процесс не может работать. В итоге на выход мы получаем оформление и принятие на работу человека на вакансию врача. То есть то, что получается в результате работы процесса. Эта диаграмма позволяет определить границы моделирования. На ней всего один блок, он же является действием и активностью. Такую диаграмму принято называть контекстная и обозначается она как А-0.

Таким образом, на контекстной диаграмме мы видим все ресурсы, необходимые для выполнения процесса.

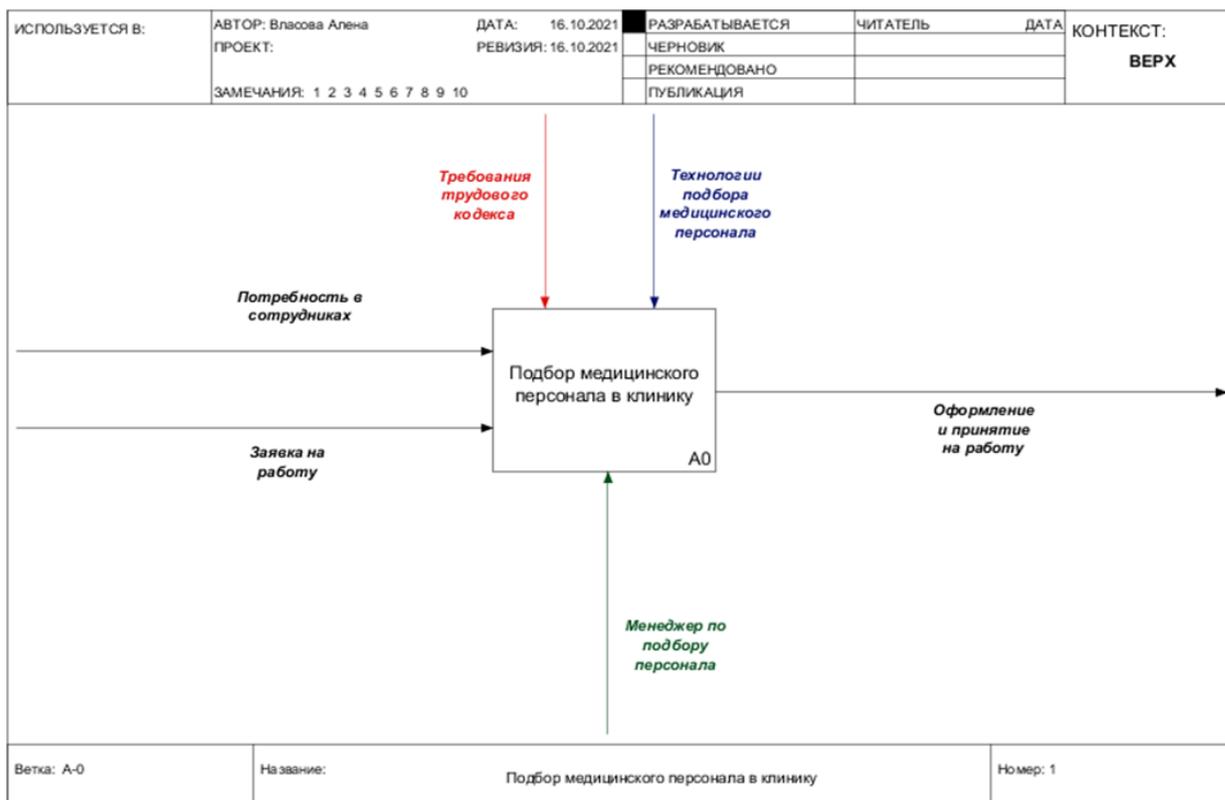


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма «Подбор медицинского персонала в клинику»

3 Расчет базовых коэффициентов для клиники.

Коэффициенты ликвидности; Коэффициенты финансовой устойчивости; Коэффициенты рентабельности; Коэффициенты деловой активности.

В результате программы получаем значения всех коэффициентов.

```

Python 3.8.5 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
ДенежныеСредства=13553
КраткосрочныеФинВложения=0
КраткосрочныеОбязательства=21829
CR= 0.6208713179715057
ДенежныеСредства=13553
КраткосрочныеФинВложения=0
ДебиторскаяЗадолженность=24909
КраткосрочныеОбязательства=21829
DR= 1.7619680241880067
ТекущиеАктивы=60137
КраткосрочныеОбязательства=21829
CR= 2.7549131888771816
СобственныеСредства=191364
АктивБаланса=213193
EA= 0.8976092085575043
АктивБаланса=213193
СобственныеСредства=191364
TD TA= 1.1140705670868083
ДолгосрочныеОбязательства=0
КраткосрочныеОбязательства=21829
СобственныеСредства=191364
FD E= 0.11407056708680833
ЧистаяПрибыль=94293
Выручка=358565
ROE= 0.2629732408561056
ЧистаяПрибыль=94293
СобственныеСредства=191364
ROE= 0.49274158148868128
ЧистаяПрибыль=94293
АктивБаланса=213193
ROA= 0.4422893809834282
Выручка=358565
ВнеоборотныеАктивы=210730
AT= 1.701337512456698
Выручка=358565
СобственныеСредства=191364
ET= 1.8737327815054032
Выручка=358565
Активы=57653
TAT= 6.219364126758364

```

Рисунок 2 – Результат работы программы

Методика интегрального индекса по уровню ликвидности

Для оценки уровня конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности бизнеса необходимо вычислить следующие коэффициенты (выражаются в долях):

1. Анализ ликвидности: коэффициент текущей ликвидности (CR)
2. Анализ инвестиционных рисков: коэффициент финансового левереджа (DA)
3. Анализ устойчивости: коэффициент финансовой независимости
4. Анализ рентабельности: коэффициент рентабельности собственного капитала (ROE)

Обозначим отклонения выше указанных показателей от нормативных значений через dCR , dDA , dEA , $dROE$, соответственно. Указанные величины выражаются в долях единицы.

5. Интегральный индекс вычисляется по формуле:

$$IR = 1 - 0,25(dCR + dDA + dEA + dROE).$$

Максимальное значение этого показателя равно единице, соответствует наиболее высокой инвестиционной привлекательности бизнеса.

Методика интегрального индекса по уровню риска

Для построения интегрального рейтинга необходимо выполнить анализ следующих групп коэффициентов финансово-хозяйственной деятельности предприятия (все коэффициенты выражаются в процентах):

1. Анализ ликвидности (КЛ).
2. Анализ деловой активности (КДА).
3. Анализ рентабельности (КР).
4. Анализ рисков инноваций (КФР).
5. Расчет интегрального показателя финансового состояния (ИКФ)

производится по формуле:

$$\text{ИКФ} = 0,25(\text{КЛ} + \text{КДА} + \text{КР} + \text{КФР}).$$

По интегральному показателю финансового состояния делается вывод о рациональном использовании вложенных средств.

3.4. Модель Чессера с адаптацией для российской клиники.

Формула расчета модели:

$$Z = -2,0434 \text{ Ц } 5,24 \times X_1 + 0,0053 \times X_2 - 6,6507 \times X_3 + 4,4009 \times X_4 - 0,0791 \times X_5 - 0,102 \times X_6.$$

P —вероятность банкротства предприятия (значение показателя находится в интервале от 0 до 1).

$$P = 1 / (1 + e^{-z}).$$

```

# Модель Чессера
Наличность=float(input('Наличность='))
ЦенныеБумаги=float(input('ЦенныеБумаги='))
Активы=float(input('Активы='))
X1 = (Наличность + ЦенныеБумаги)/Активы
print('X1=',X1)

НеттоПродаж=float(input('НеттоПродаж='))
Наличность=float(input('Наличность='))
ЦенныеБумаги=float(input('ЦенныеБумаги='))
X2 = НеттоПродаж/(Наличность + ЦенныеБумаги)
print('X2=',X2)

Прибыль=float(input('Прибыль='))
Активы=float(input('Активы='))
X3 = Прибыль/Активы
print('X3=',X3)

КраткосрочнаяЗадолженность=float(input('КраткосрочнаяЗадолженность='))
ДолгосрочнаяЗадолженность=float(input('ДолгосрочнаяЗадолженность='))
Активы=float(input('Активы='))
X4 = (КраткосрочнаяЗадолженность + ДолгосрочнаяЗадолженность)/Активы
print('X4=',X4)

ВнеоборотныеАктивы=float(input('ВнеоборотныеАктивы='))
ЧистыеАктивы=float(input('ЧистыеАктивы='))
X5 = ВнеоборотныеАктивы/ЧистыеАктивы
print('X5=',X5)

ОборотныйКапитал=float(input('ОборотныйКапитал='))
НеттоПродажи=float(input('НеттоПродажи='))
X6 = ОборотныйКапитал/НеттоПродажи
print('X6=',X6)

X1=float(input('X1='))
X2=float(input('X2='))
X3=float(input('X3='))
X4=float(input('X4='))
X5=float(input('X5='))
X6=float(input('X6='))
Z = -2.0434-5.24*X1+0.0053*X2-6.6507*X3+4.4009*X4-0.0791*X5-0.102*X6
print('Z=',Z)

Z=float(input('Z='))
P=1/(1+ 2.7**Z)
print('P=', P)

```

Рисунок 3 – Код для расчета показателей для модели Чессера

В результате программы получаем искомые показатели за 2020 и 2021 года.

```

===== RESTART: C:\Users\nk\Desk
Наличность=25177
ЦенныеБумаги=0
Активы=219051
X1= 0.1149367042378259
НеттоПродаж=418980
Наличность=25177
ЦенныеБумаги=0
X2= 16.64137903642213
Прибыль=103430
Активы=219051
X3= 0.47217314689273276
КраткосрочнаяЗадолженность=28257
ДолгосрочнаяЗадолженность=0
Активы=219051
X4= 0.12899735677992796
ВнеоборотныеАктивы=166066
ЧистыеАктивы=190794
X5= 0.8703942471985492
ОборотныйКапитал=24728
НеттоПродажи=418980
X6= 0.05901952360494534
X1=0.11
X2=16.64
X3=0.47
X4=0.13
X5=0.87
X6=0.06
Z= -5.160257
Z=-5.160257
P= 0.005908516729171206
>>> |

```

```

Наличность=13553
ЦенныеБумаги=0
Активы=213193
X1= 0.06357150563104792
НеттоПродаж=358565
Наличность=13553
ЦенныеБумаги=0
X2= 26.456504095034308
Прибыль=91204
Активы=213193
X3= 0.4278001622942592
КраткосрочнаяЗадолженность=0
ДолгосрочнаяЗадолженность=21829
Активы=213193
X4= 0.10239079144249577
ВнеоборотныеАктивы=153056
ЧистыеАктивы=191364
X5= 0.7998160573566606
ОборотныйКапитал=38308
НеттоПродажи=358565
X6= 0.10683697516489339
X1=0.06
X2=26.45
X3=0.43
X4=0.1
X5=0.8
X6=0.1
Z= -4.710806
Z=-4.710806
P= 0.009202669376974107

```

Рисунок 4 – Результат работы программы

Таблица 1 — Базовые коэффициенты по бухгалтерскому отчету

Базовые коэффициенты по бухгалтерскому отчету за 2020 год	
Коэффициенты ликвидности	
Коэффициент абсолютной ликвидности	0.62
Коэффициент срочной ликвидности	1.76
Коэффициент текущей ликвидности	2.75
Коэффициенты финансовой устойчивости	
Коэффициент финансовой независимости	0.9
Коэффициент финансовой зависимости	1.11
Финансовый леверидж	0.11
Коэффициенты рентабельности	
Коэффициент рентабельности продаж	0.26
Коэффициент рентабельности собственного капитала	0.49
Коэффициент рентабельности активов	0.44
Коэффициенты деловой активности	
Коэффициент оборачиваемости активов	1.7
Коэффициент оборачиваемости собственного капитала	1.87

Коэффициент оборачиваемости активов	6.22
-------------------------------------	------

Применение модели интегрального индексирования для клиники

Таблица 2 - Интегральное ранжирование по уровню ликвидности

Интегральное ранжирование по уровню ликвидности за 2020 год	
Коэффициент текущей ликвидности (CR)	2.75
Финансовый леверидж (DA)	0.11
Коэффициент финансовой независимости (EA)	0.9
Коэффициент рентабельности собственного капитала (ROE)	0.49
Интегральный индекс (IR)	1

Таким образом, получаем в 2020 году интегральный индекс=1. Это свидетельствует о наиболее высокой инвестиционной привлекательности бизнеса.

Таблица 3 - Интегральное ранжирование по уровню рисков за 2020 год

Интегральное ранжирование по уровню рисков	
КЛ	275% (100%)
КДА	КООС (234%) КОА (168%) 100%
КР	КРСК (48%) КРИК (43%) 100%
КФР	КФЛ (11%) КОФН (89%) 100%
ИКФ	100%

По интегральному показателю финансового состояния можно сделать вывод о рациональном использовании вложенных средств. Значение ИКФ=100% свидетельствует наиболее сбалансированному финансовому состоянию предприятия.

Таблица 4 - Показатели модели Чессера за 2020 и 2021 года

Показатели модели Чессера	
X ₁	0.06
X ₂	26.45
X ₃	0.42
X ₄	0.1
X ₅	0.8
X ₆	0.1
Z	-4.710806
P	0.0092

Показатели модели Чессера	
X ₁	0.11
X ₂	16.64
X ₃	0.47
X ₄	0.13
X ₅	0.87
X ₆	0.05
Z	-5.160257
P	0.059

В результате по значению вероятности можно сделать вывод о финансовом состоянии предприятия. Вероятность равна 0.0092 и 0,059, что свидетельствует об отличном финансовом положении предприятия.

Заключение. В работе выполнена разработка стратегии эффективности (коммерческой клиники доктора Парамонова, Саратов) на основе интегрального индексирования данных и минимаксного критерия по важным показателям финансово-хозяйственной деятельности. с использованием Microsoft Excel, Ramus Educational, Python.

Это было достигнуто за счет выполненного комплекса взаимосвязанных задач: Проанализировать финансовое состояние клиники с использованием интегральных индексов; Разработать систему премирования предприятия с использованием минимаксного критерия; Выполнить детализацию и моделирование бизнес-процессов, для которых целесообразно применять выполненные усовершенствования.

В результате эксперимента получено, что все значения коэффициентов за 2020 год показали лучше результат, чем в 2021 году. А именно: коэффициенты ликвидности, коэффициенты финансовой устойчивости, коэффициенты рентабельности, коэффициенты деловой активности.