

7. Paul M Kurowski. Engineering Analysis with SolidWorks Simulation. – SDC Publications, 2013. – 496 p.
8. Алямовский А.А. CosmosWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks. М: ДМК Пресс. – 2010. – 784 с.
9. Rexroth [Электронный ресурс]: // A Bosch Group. – 2019. Режим доступа: <https://www.boschr-exroth.com/ru/ru/>. – Проверено 15.04.2019.
10. Решетов Д.Н. Детали и механизмы металлорежущих станков. в 2т. Т.1. – М.: Машиностроение, 1972. – 604 с.

## ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ОТРАСЛЯМИ МАЛОГО БИЗНЕСА МОНОГОРОДА

*А.Н. Важдает, ст.преп., А.А. Мицель, профессор*

*Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета  
652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел.(38451) 77764*

*E-mail: wazdaev@ngs.ru, maa@asu.tusur.ru*

**Аннотация:** Настоящая работа посвящена демонстрации возможного подхода к реструктуризации экономики моногорода. Приводится описание модели управления отраслями малого бизнеса моногорода.

**Abstract:** The present work is devoted to demonstrating a possible approach to restructuring a single-industry economy. The description of the management model of the small business sector of a monotown is given.

**Ключевые слова:** модель управления, малый бизнес, моногород, микропоказатели, мезопоказатели.

**Keywords:** management model, small business, monotown, microindicator, mesoindicator.

Существовавшая система строительства была направлена на строительство производств и обустройством городов вокруг них [1,2]. В РФ города, имеющие одно или несколько градообразующих предприятий, получили обозначение «моногород» [3]. Градообразующие предприятия моногорода ранее несли на себе двойную нагрузку: экономическую и социальную, обеспечивая условия жизнедеятельности города [4,5]. Однако, сложности в управлении, внешняя экономическая конъюнктура, падение спроса и другие факторы привели к экономическим проблемам у градообразующих предприятий и проблемам в самих моногородах [4,6]. Согласно зарубежным исследователям [7,8] развитие городского малого бизнеса (МБ) является одним из путей вывода моногородов из кризиса. Совокупность всех предприятий малого бизнеса моногорода способна взять на себя роль градообразующего предприятия и одновременно решать экономические и социальные задачи.

Таблица 1

Отрасли малого бизнеса моногорода Юрга

Номер отрасли	Наименование отрасли
1	Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство
2	Обрабатывающие производства
3	Производство и распределение электроэнергии и воды
4	Строительство
5	Оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств и мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного использования
6	Деятельность гостиниц и ресторанов
7	Транспорт и связь
8	Финансовая деятельность
9	Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг
10	Образование
11	Здравоохранение и предоставление социальных услуг
12	Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг

Настоящая работа посвящена демонстрации возможного подхода к реструктуризации городской экономики путём управления отраслями малого бизнеса в отдельно взятом моногороде. В качестве изучаемого моногорода было взято муниципальное образование Юрга (Кемеровская область). Выбранный город подходит под понятие моногорода [9].

Сначала необходимо определить список отраслей малого бизнеса выбранного моногорода. Ранее авторы работы провели соответствующее исследование и опубликовали его в работе [10]. В таблице 1 приведен список из двенадцати отраслей малого бизнеса, функционирующего в моногороде Юрга.

В работах [11, 12] авторы исследования изучили вопросы корреляционной зависимости между социально-экономическими показателями города (мезопоказатели) и экономическими показателями малого бизнеса (микропоказатели). Понятия «мезо» и «микро» по отношению к экономическим показателям использовались авторами для отражения масштабов изучаемых процессов. В контексте настоящей работы уровень «макро» относится к масштабам государства, «микро» – к городскому малому бизнесу, а «мезо» – отражает промежуточную позицию городской экономики между уровнем национальной экономики и экономикой отраслей отдельно взятого моногорода.

Кроме того, в вышеупомянутых работах авторы определили параметры, которые будут использованы в описываемой модели управления отраслями городского бизнеса. Так в таблице 2 приводятся мезопоказатели моногорода Юрга, а в таблице 3 – микропоказатели малого бизнеса (МБ). Микропоказатели малого бизнеса были взяты из регламентированных отчетов «Бухгалтерский баланс» и «Отчет о финансовых результатах».

Таблица 2

Мезопоказатели моногорода

№ п/п	Мезопоказатель моногорода
1	<i>УТИ</i> – единый налог на вмененный доход для отдельных видов деятельности, тыс. руб.
2	<i>НИЕ</i> – количество индивидуальных предпринимателей, шт.
3	<i>NSE</i> – количество малых предприятий (МП), шт.
4	<i>ПИТ</i> – налог на доходы физических лиц, тыс. руб.
5	<i>ТТИ</i> – налоги на совокупный доход, тыс. руб.
6	<i>АМНИ</i> – среднемесячный номинальный доход на душу населения, руб.
7	<i>PI</i> – численность населения, чел.
8	<i>NLME</i> – количество крупных и средних предприятий (КСП), шт.

Таблица 3

Микропоказатели малого бизнеса

№ п/п	Микропоказатель малого бизнеса
1	<i>Rev</i> – среднее значение выручки малого бизнеса за год, тыс. руб.
2	<i>FAB</i> – отношение суммы всех значений показателя «Итого по разделу I (Внеоборотные активы)» из числа исследуемых предприятий к их общему суммарному значению показателя «Баланс»
3	<i>SAB</i> – отношение суммы всех значений показателя «Итого по разделу II (Оборотные активы)» из числа исследуемых предприятий к их общему суммарному значению показателя «Баланс»
4	<i>CRB</i> – отношение суммы всех значений показателя «Итого по разделу III (Капитал и резервы)» из числа исследуемых предприятий к их общему суммарному значению показателя «Баланс»
5	<i>LLB</i> – отношение суммы всех значений показателя «Итого по разделу IV (Долгосрочные обязательства)» из числа исследуемых предприятий к их общему суммарному значению показателя «Баланс»
6	<i>SLB</i> – отношение суммы всех значений показателя «Итого по разделу V (Краткосрочные обязательства)» из числа исследуемых предприятий к их общему суммарному значению показателя «Баланс»

Обозначим агрегированные микропоказатели малого бизнеса как  $V_i(t)$ ,  $i = 1, \dots, p$  (здесь  $p$  – количество показателей малого бизнеса). С помощью разработанной модели [12] мы рассчитали значения агрегированных показателей малого бизнеса до заданного уровня. И тут у администрации моногорода может возникнуть вопрос, а каким образом можно управлять микропоказателями не всего малого бизнеса, а его показателями его отдельных отраслей? Кроме того, у муниципалитета в планах может стоять задача диверсифицировать городскую экономику, за счёт развития всех отраслей МБ. В таком случае, потребуется уделять больше внимания слабым отраслям, оказывая управляющее воздействие, в-первую очередь, именно на них в направлении улучшения значения их микропоказателей.

Обозначим за  $V_{ij}(t)$ ,  $i = 1, \dots, p$ ;  $j = 1, \dots, n$  агрегированные микропоказатели отраслей в момент времени  $t$ ,  $t = 1, \dots, T$ , где  $T$  – планируемый момент времени выхода отрасли на плановый режим;  $w_j(t)$  – веса показателей отраслей  $j = 1, \dots, n$ ;  $n$  – количество отраслей.

Связь микропоказателей малого бизнеса с микропоказателями отраслей представим в виде соотношения:

$$V_i(t) = \sum_{j=1}^n w_j(t) V_{ij}(t), \quad (1)$$

Рассмотрим два способа задания весов  $w_j(t)$ , принимая во внимания тот факт, что в разные периоды времени общее число предприятий и число предприятий определённой отрасли, попавших в выборку для исследования, может быть разным:

$$w_j(t) = n_j(t) / N(t), \quad (2)$$

$$w_j(t) = V_{1j}(t) / \sum_{j=1}^n V_{1j}(t). \quad (3)$$

Здесь  $n_j$  – количество предприятий  $j$ -й отрасли;  $N$  – общее количество предприятий;  $V_{1j}(t)$  – первый показатель  $j$ -й отрасли, под которым будем понимать микропоказатель  $Rev$  (выручка);  $t$  – год исследования.

В формуле (2) вес является отношением числа предприятий каждой отрасли к общему количеству малых предприятий в конкретный период. В формуле (3) вес уже определяется как доля каждой отрасли в общее значение базового показателя  $Rev$ .

Запишем модель выбора показателей отраслей малого бизнеса для момента времени  $t$  в виде:

$$J(t) = \sum_{i=1}^p \left( V_i(t) - \sum_{j=1}^n w_j(t) V_{ij}(t) \right)^2 \rightarrow \min_{V_{ij}(t)}, \quad (4)$$

$$V_{2j}(t) + V_{3j}(t) = 1,$$

$$V_{2j}(t) + V_{3j}(t) = V_{4j}(t) + V_{5j}(t) + V_{6j}(t),$$

$$V_{ij}^{\min}(t) \leq V_{ij}(t) \leq V_{ij}^{\max}(t); \quad i = 1, \dots, p; \quad j = 1, \dots, n$$

Здесь  $V_{ij}^{\min}(t)$ ,  $V_{ij}^{\max}(t)$  – минимальное и максимальное значения микропоказателя  $V_{ij}(t)$ ;

$$V_{2j} = (FAB)_j; \quad V_{3j} = (CAB)_j; \quad (5)$$

$$V_{4j} = (CRB)_j; \quad V_{5j} = (LLB)_j; \quad V_{6j} = (SLB)_j; \quad j = 1, \dots, n.$$

После решения данной задачи применяется метод DEA [10] для оценки эффективности отраслей малого бизнеса. Задача (4) представляет собой задачу квадратичного программирования. Решение данной задачи включает в себя ряд этапов.

1-й этап. Сначала нам необходимо выбрать способ задания весов отраслей. Остановимся на формуле (3), как более адекватной с точки зрения учёта влияния каждой отрасли на экономику моногорода: учитывается не просто количество представленных предприятий (как в случае (2)), а вклад каждой отрасли в общее значение городской выручки малого бизнеса  $Rev$ .

2-й этап. Раз веса задаются по формуле (3), учитывающей год исследования  $t$ , то тогда они становятся функцией времени. В этом случае необходимо изменить целевую функцию следующим образом:

$$J(t) = \sum_{i=2}^p \left( V_i(t) - \sum_{j=1}^n w_j(t) V_{ij}(t) \right)^2, \quad (6)$$

т.е. удаляем первый показатель  $Rev$  (выручку). Затем решаем задачу (4) для момента времени  $t = 1$ , полагая известными веса  $w_j(1)$ ,  $j = 1, \dots, n$ .

3-й и последующие этапы. Для момента времени  $t = 2$  по реальным данным о полученной выручке  $Rev$  отраслей вычисляем веса  $w_j(2)$  и опять решаем задачу (4) и так далее. Для каждого момента времени  $t$  выполняем метод DEA и выявляем произошедшие изменения в эффективности деятельности отраслей.

Введём понятие интегральная эффективность отраслей МБ моногорода:

$$QE = \frac{\sum_{j=1}^n q_j}{n}, QE \rightarrow 1, \quad (7)$$

где  $n$  – количество отраслей.  $q_j$  – показатели эффективности отраслей МБ согласно DEA.

Далее приведены результаты моделирования процесса управления отраслями малого бизнеса с помощью модели (4). В качестве периода моделирования были взяты года с 2013 по 2016, т.к. за эти периоды на официальных источниках имеются данные по всем двенадцати отраслям моногорода Юрга.

С помощью минимальных и максимальных значений микропоказателей модели специалисты могут определять «коридор» изменения каждого микропоказателя для каждой отрасли, задавая тем самым область допустимых значений (рис. 1).



Рис. 1. Схема возможного коридора изменения микропоказателя CRB

После использования модели управления отраслями малого бизнеса (4) появляется возможность сравнить между собой эффективность отраслей до и после применения управляемого воздействия. Для этого обозначим через  $Qbm$  показатель эффективности отрасли согласно DEA, рассчитанный до управления, т.е. на основании исходных данных.  $Qam$  будет обозначать показатель эффективности отрасли согласно DEA, рассчитанный по результатам управления. Отклонение между показателями и интегральной эффективностью отраслей обозначим как:

$$\begin{aligned} \Delta Q(t) &= Qbm(t) - Qam(t), \\ \Delta QE(t) &= QEbm(t) - QEam(t) \end{aligned} \quad (8)$$

При этом положительное значение отклонения означает улучшение эффективности отрасли по результатам моделирования, отрицательное значение – ухудшение эффективности.

После применения модели управлениями отраслями интегральная эффективность может стать лучше. В то же самое время, отдельные отрасли могут показать худшую эффективность, чем до использования модели. Возможно, среди ухудшивших свою эффективность отраслей экономики нахо-

дятся такие, которым муниципалитет уделяет особое внимание, и повышение эффективности которых является частью городской программы поддержки МБ.

Для решения данного вопроса можно воспользоваться одной из трех групп стратегий управления микропоказателями, приведённых в таблице 4. Названия групп (активная, пассивная и активно-пассивная) определены на основании того, показателями актива, пассива или обеих частей бухгалтерского баланса, откуда, собственно, и были взяты микропоказатели малого бизнеса.

Таблица 4

Группы стратегий управления пятью балансовыми микропоказателями малого бизнеса	
Группа стратегий / управляемые микропоказатели / число вариантов в группе	Описание группы стратегий
Активная <i>FAB, CAB</i> 2 варианта	Стратегии данной группы касаются изменения только показателей актива баланса при неизменном значении показателей пассива. Управление заключается во влиянии на перераспределение средств между внеоборотными и оборотными статьями актива МБ. Одним из результатов применения такой стратегии может служить увеличение оборотных средств в МБ за счёт снижения внеоборотных с целью активизации товарооборота в городе.
Пассивная <i>CRB, LLB, SLB</i> 12 вариантов	Стратегии данной группы управляют только показателями пассива баланса, при этом значения статей актива остаются неизменными. Так как количество управляемых микропоказателей составляет три, то и число возможных вариантов гораздо больше, чем в первой группе стратегий (управлять можно как двумя, так и одновременно тремя показателями пассива). Управление для данной группы стратегий заключается в перераспределении средств между капиталом, резервами и долгосрочными / краткосрочными обязательствами. Примером такой стратегии может служить управляемое влияние для снижения объёма краткосрочных заимствований за счёт увеличения долгосрочных обязательств с целью снижения текущей долговой нагрузки на МБ и усиления его автономности.
Активно-пассивная <i>FAB, CAB, CRB, LLB, SLB</i> 148 вариантов	Данная группа в наибольшей степени наполнена возможными вариантами управления – в ней происходит одновременное управление показателями и актива и пассива. При этом со стороны каждого из разделов баланса должен присутствовать минимум один микропоказатель, в то время как с другой стороны максимально могут участвовать два (в случае актива) или три (для пассива) показателя МБ. Управление для этой группы стратегий заключается во влиянии на перераспределении средств между статьями актива и пассива в МБ. Одним из случаев применения такой стратегии может служить влияние на уменьшение внеоборотных средств МБ с целью снижения долговой краткосрочной нагрузки на него с одновременным снижением накопленных им резервов.

В качестве рекомендации к указанной таблице можно предложить использовать в первую очередь пассивную группу стратегий, как наиболее реализуемую при управлении предприятиями. Кроме того, перераспределение показателей не должно быть более 0,3 (треть от суммы баланса), чтобы управляемой отрасли не пришлось глобально менять структуру своего баланса. Также, необходимо минимизировать число отраслей, по которым делаются корректировки относительно смоделированных значений микропоказателей.

В результате всего вышесказанного, в процессе целенаправленной реструктуризации городской экономики необходимо осуществлять управляемое воздействие в отношении отдельных отраслей малого бизнеса. Для этих целей и была разработана модель управления отраслями малого бизнеса моногорода, которая позволяет выполнить структуризацию микропоказателей по отраслям экономики. Использование новой модели позволяет получить рекомендованные значения микропоказателей для каждой отрасли МБ. А в совокупности с применением стратегий управления пятью балансо-

выми микропоказателями использование модели управления отраслями малого бизнеса позволяет улучшать интегральную эффективность отраслей МБ моногорода.

Список литературы:

1. Ивановский С.Л., Былинская А.А., Ивановская Н.А. Моногорода в народном хозяйстве страны: развитие, проблемы, перспективы // Вестник Ниж. университета им. Н.И. Лобачевского. – 2011. – №5-2. – С.91-97.
2. Манаева И.В. Реструктуризация экономики моногорода: зарубежный опыт // Муниципальная экономика. 2011. № 5 (5). С. 36-37.
3. Колесник, Е.А. Особенности развития моногородов в переходной экономике // Новый университет. 2014. № 3 (19). С. 3.
4. Антонова И.С. Моделирование инфраструктуры диверсификации экономики моногорода // Вестник Сиб. гос. аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. 2016. Том 17, № 4. С.1104-1112.
5. Кузнецов Б.Л., Кузнецова С.Б., Галиуллина Г.Ф. Синергетический подход к созданию ТОСЭР как стратегия опережающего развития // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 11. Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2016/11/73006>. б.м. : (дата обращения: 02.03.2017).
6. Кучербаева К.Ф. Проблемы развития моногородов России // Ростовский научный журнал. – 2016. – № 12. – С.58-65.
7. Bruening R.A., Strazza K., Nocera M., Peek-Asa C. & Casteel C. Understanding Small Business Engagement in Workplace Violence Prevention Programs // American Journal of Health Promotion. 2015. Vol. 30. P.83-91. doi: 10.4278/ajhp.140221-QUAL-80.
8. Hirschman A.O. Development projects observed. Brookings Institution Press, 2011. P. 68.
9. Иванова О.П., Антонов Г.Д. ТОСЭР в моногородах // ЭКО. 2017. № 3(513). С.120-133.
10. Вайдаев А.Н., Мицель А.А. ДЕА-анализ эффективности отраслей экономики моногорода // Региональная экономика: теория и практика. 2017. Т. 15. № 12 (447). С. 2378-2390.
11. Vazhdaev A., Mitsel A., Grigoryeva M. The relationship of city and small business economic parameters // Proceedings of the IV International research conference Information technologies in Science, Management, Social sphere and Medicine. б.м. : 2017. vol. 72. pp. 1–4. doi: 10.2991/itsmssm-17.2017.1.
12. Вайдаев А.Н., Мицель А.А. Однофакторная динамическая модель управления деятельностью малого бизнеса моногорода // Экономический анализ: теория и практика. 2018. Т. 17. № 5 С. 950-966.

## ERP-СИСТЕМЫ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Е.Г. Ключева<sup>1</sup>, ст.преп., С.В. Зайцева<sup>2</sup> зав.каф. «Информационных технологий»,  
А.Н. Шорин<sup>1</sup>, студент

<sup>1</sup>Карагандинский государственный технический университет

<sup>2</sup>Карагандинский высший политехнический колледж

100027, Караганда, пр. Назарбаева 56, тел. 8(7212)56-57-44,

E-mail: e.klyueva@kstu.kz

**Аннотация:** В статье рассматриваются возможности использования ERP-системы «1С: Предприятие 8.2» для автоматизации предприятия пищевой промышленности ИП «Шадрина». Подробно описана структура системы, основные документы и отчеты. Сделаны выводы об эффективности внедрения системы в производство.

**Abstract:** The article discusses the possibility of using the "1С: Enterprise 8.2" ERP system for the automation of the food industry enterprise. The structure of the system, the main documents and reports are described in detail. Conclusions about the effectiveness of the introduction of the system into production are made.

**Ключевые слова:** автоматизация предприятия, ERP-системы, 1С, информационная система.

**Keyword:** enterprise automation, ERP-system, 1C, information system.

Успешное осуществление производственного процесса зависит от оперативного планирования и правильной организации работы на предприятиях. Сущность оперативного планирования заключается в составлении производственной программы предприятия.

Оперативное планирование включает в себя следующие элементы:

- составление планового объема производства на смену;
- расчет потребности в ТМЗ для выполнения полного объема производства;