

МОДЕЛЬ ВЫБОРА ИНВЕСТИЦИОННО-ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ В РЕГИОНЕ

Розглянуто питання побудови алгоритму підтримки прийняття рішень при виборі найбільш значущих для регіону господарських комплексів потрібного профілю, які відбираються для першочергового інвестування. Запропонована процедура формування інтегрального індексу оцінювання таких комплексів, адаптована до можливостей практичного застосування в СППР.

Введение. Регион, как объект организационного управления, представляет собой сложную систему большой размерности, состоящую из отдельных хозяйственных комплексов (предприятий, корпораций, аграрных хозяйств и т.д.) [1-3]. За время реформ экономические позиции многих таких комплексов стали слабыми, достаточно большое их количество для восстановления требуют привлечения финансовых ресурсов. Между тем, возможности создания благоприятных экономических условий для всех из них на уровне региона крайне ограничены. В данной ситуации необходим отбор наиболее значимых для региона комплексов для первоочередного инвестирования.

Цель работы. Задача отбора хозяйственных комплексов (ХК) является многокритериальной, к критериям отбора относятся экономические, социальные, экологические и др. характеристики. Процесс отбора усложняется еще и тем, что зачастую он происходит в условиях неполной и недостоверной информации. Заранее невозможно назвать одну характеристику, по которой будет производиться отбор наиболее предпочтительного промышленного предприятия или агрофирмы. Очень часто лицо, принимающее решение, оперирует понятиями “хороший”, “средний”, “слабый” и т.п. Многокритериальная по своей сущности задача отбора хозяйственных комплексов для экономического восстановления нуждается в разработке метода решения, позволяющего разработать эффективную политику региона в данном вопросе с учетом финансовых возможностей. Целью работы является разработка алгоритма оценивания и отбора хозяйственных комплексов, адаптированная к возможностям практического применения в СППР.

Изложение основного материала. Стратегия отбора ХК определяется на основе экспертных оценок. Во время анализа экспертам приходится сталкиваться с такими проблемами, как несовместимость экономических показателей различных ХК, неопределенность данных с позиции их трактовки отдельным ХК и регионом ввиду различного видения конечных целей и пр. Чтобы уравнивать эти расхождения, здесь используется рейтинговое оценивание деятельности ХК, которое базируется на системном анализе результатов его деятельности.

Для формализации задачи отбора ХК, которую необходимо решить на уровне региона, предлагается применить следующую схему процедуры определения уровня развития ХК: формирование набора критериев оценивания ХК; первичный отбор экспертами претендентов на инвестирование в зависимости от предпочтений региона; сбор данных об участниках процесса отбора; разработка математических моделей ранжирования; формирование интегрального индекса оценивания ХК. Такая процедура предоставляет возможность вычислять критерии рейтинга анализируемых ХК и располагать их в определенном порядке на рейтинговой шкале.

Глобальный критерий рейтинга (ГК) определяется на основе первичной информации, получаемой из ХК и статистических органов региона. Первичную информацию целесообразно группировать в блоки показателей деятельности ХК – совокупность показателей, которые определяют результаты в определенной сфере деятельности или потенциал ХК (например, «Экономическое состояние ХК», «Ресурсное обеспечение», «Кадровый потенциал», «Маркетинг», «Потери региона от прекращения деятельности ХК», «Социальные факторы», «Экологическая нагрузка на регион» и т.д.). Для каждого блока первичные данные преобразуются с целью возможности их сравнения, таким образом получают рейтинговые индикаторы (R), которые для каждого блока показателей деятельности ХК затем объединяются в единый показатель – индекс (I). В качестве ГК, на основе которого осуществляется общая оценка деятельности ХК, могут применяться интегральный индекс (II) и сумма мест (СМ) по индексам (I).

Выбор блока показателей деятельности ХК и их номенклатуры предусматривает установление перечня наименований и абсолютных измерений результатов (потенциала) ХК в контексте обеспечения качества его деятельности и достоверной оценки его позиционирования на рейтинговой шкале.

Процесс определения параметров системы рейтингового оценивания деятельности ХК проводится на основании сформированной базы первичных показателей состояния и потенциала ХК в такой последовательности.

Первый этап. На основе показателей деятельности анализируемых ХК формируется база первичных показателей системы рейтингового оценивания. Показатели деятельности анализируемых ХК – параметры, которые базируются на использовании достоверных, объективных и точных данных, которые подтверждаются соответствующими документами и подлежат верификации. Ниже приведены примеры получения таких показателей [4-5].

Анализ воздействия экономических факторов. В данном блоке анализируется такой профиль деятельности ХК, как экономические показатели наиболее характеризующие конкретный комплекс. Разделим экономические факторы на факторы, относящиеся к ХК (группа А) и к региону (группа Б). Проведенный анализ и исследования показали, что для предприятия, например, целесообразно выбрать следующую минимальную систему показателей.

Группа параметров экономического состояния предприятия:

$$\pi_i = \pi_{ik}, k = \overline{1,14}.$$

В группу показателей входят:

- $\pi_{iЧ}$ – численность персонала предприятия (рабочие основного производства, инженерно-технические работники, обслуживающий персонал, другие работники).
- $\pi_{iПЧ}$ – объём прогнозируемой численности персонала предприятия (рабочие основного производства, инженерно-технические работники, обслуживающий персонал, другие работники).
- $\pi_{iОПФ}$ – основные производственные фонды (здания и сооружения, станки и оборудование, транспортные средства, оргтехника, производственный и хозяйственный инвентарь, прочие материальные активы).
- $\pi_{iОПФБП}$ – основные производственные фонды будущих периодов с учётом планируемых изменений и инвестиций (здания и сооружения, станки и оборудование, транспортные средства, оргтехника, производственный и хозяйственный инвентарь, прочие материальные активы).
- $\pi_{iОФ}$ – общая сумма оборотных фондов.
- $\pi_{iОФП}$ – общая сумма оборотных фондов, планируемая для дальнейшего развития предприятия.
- $\pi_{iК}$ – коэффициент оборачиваемости оборотных фондов.
- $\pi_{iКП}$ – коэффициент оборачиваемости оборотных фондов планируемый.
- $\pi_{iСП}$ – полная себестоимость продукции, учитывающая материальные затраты, общую заработную плату, отчисления от фонда заработной платы, расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, потери от брака, общепроизводственные расходы, внепроизводственные расходы.
- $\pi_{iСПП}$ – полная себестоимость продукции планируемая, учитывающая материальные затраты, общую заработную плату, отчисления от фонда заработной платы, расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, потери от брака, общепроизводственные расходы, внепроизводственные расходы будущих периодов, а также жизненный цикл продукции предприятия.
- $\pi_{iТП}$ – общая сумма товарной продукции.
- $\pi_{iТПП}$ – общая сумма товарной продукции планируемая.
- $\pi_{iНП}$ – общая сумма налоговых платежей и сборов предприятия.
- $\pi_{iНПП}$ – общая сумма налоговых платежей и сборов предприятия планируемая городом с учётом социально-экономического положения территории.

Группа параметров экономических потерь региона от показателей состояния предприятий находящихся на его территории:

$$\lambda_{ip} = \lambda_{ipk}, k = \overline{1,3},$$

где λ_{ip1} – недополучения p -го налога из-за слабой управляемости предприятиями, находящихся на его территории;

λ_{ip2} – прямые потери города от недополучения общей суммы товарной продукции предприятием, невыплаченных зарплат и страховых платежей;

λ_{ip3} – потери от взаимозачётов между предприятиями.

На основании параметров А и Б вычислим показатели взаимодействия предприятия и региона. Интенсивность использования налоговых платежей:

$$\rho_i^{(1)} = \pi_{iOF} / Q_i,$$

где Q – годовой объём собираемых налогов по региону (территории).

Определим уровни недополучения налогов регионом, потерь собираемых сумм по видам экономической деятельности предприятия:

– от недостатка квалифицированных кадров

$$\rho_i^{(2)} = \pi_{iЧ} / \pi_{iПЧ};$$

– от состояния производственных фондов

$$\rho_i^{(3)} = \pi_{iOPФ} / \pi_{iOPФБП};$$

– от недостатка оборотных средств

$$\rho_i^{(4)} = \pi_{iOF} / \pi_{iOFП};$$

– от состояния рынков сбыта на данной территории

$$\rho_i^{(5)} = \pi_{iК} / \pi_{iКП};$$

– от уровня затратности предприятия находящегося на данной территории

$$\rho_i^{(6)} = \pi_{iСП} / \pi_{iССП};$$

– от недопроизводства товаров и услуг

$$\rho_i^{(7)} = \pi_{iТП} / \pi_{iТПП};$$

– от ухода от налогов и сборов

$$\rho_i^{(8)} = \pi_{iНП} / \pi_{iНПП}$$

Удельный вес экономических потерь региона вычислим по формуле:

$$\rho_i^{(9)} = \sum_p g_{p1} \lambda_{ip1}$$

$$\rho_i^{(10)} = \sum_p g_{p2} \lambda_{ip2}$$

$$\rho_i^{(11)} = \sum_p g_{p3} \lambda_{ip3}$$

где g_{pk} – стоимость единицы объёма продукции вида p для $(k = 1, 2, 3)$.

Анализ социально-демографических факторов. В этом блоке аккумулируется информация, которая характеризует социально-демографическую ситуацию в регионе и конкретно в районах, которые прилегают к конкретному ХК (следующий блок показателей деятельности ХК). Проводится анализ статистических данных о социальных последствиях отсутствия должного уровня работы ХК и

социальной защиты населения региона. Социально-демографическая структура населения и воздействие факторов её составляющих характеризует группа параметров:

$$\xi_i = \xi_{ik}, \quad k = \overline{1,15}.$$

Группа параметров $\{\xi_{i1}, \dots, \xi_{i15}\}$ характеризует зависимость социальных факторов развития города от состояния i -го предприятия. На основе информации о параметрах $\xi_i = \xi_{ik}$, $k = \overline{1,15}$ определяем показатели социального состояния системы «предприятие – регион (прилегающий район)». Среди них:

– уровень дохода на одного жителя:

$$\rho_i^{(12)} = \xi_{i2} / \xi_{i1}, \quad \rho_i^{(13)} = \xi_{i2} / \xi_{i12}, \quad \rho_i^{(14)} = \xi_{i4} / \xi_{i12}, \quad \rho_i^{(15)} = \xi_{i5} / \xi_{i12},$$

$$\rho_i^{(16)} = \xi_{i6} / \xi_{i12};$$

– влияние социальных фондов потребления:

$$\rho_i^{(17)} = \xi_{i11} / \xi_{i13}, \quad \rho_i^{(18)} = \xi_{i11} / \xi_{i12}, \quad \rho_i^{(19)} = \xi_{i15} / \xi_{i13};$$

– влияние фондов потребления:

$$\rho_i^{(20)} = \xi_{i3} / \xi_{i2}, \quad \rho_i^{(21)} = \xi_{i3} / \xi_{i12}, \quad \rho_i^{(22)} = \xi_{i3} / \xi_{i14}, \quad \rho_i^{(23)} = \xi_{i3} / \xi_8,$$

$$\rho_i^{(24)} = \xi_3 / \xi_{i11};$$

– влияние налогов с жителей и прибылей предприятий, направленных на социальные нужды:

$$\rho_i^{(25)} = \xi_{i10} / \xi_{i11}, \quad \rho_i^{(26)} = \xi_{i10} / \xi_{i12},$$

– влияние на образование, здравоохранение и другие затраты:

$$\rho_i^{(27)} = \xi_{i7} / \xi_{i10}, \quad \rho_i^{(28)} = \xi_{i7} / \xi_{i12}, \quad \rho_i^{(29)} = \xi_{i6} / \xi_{i10}, \quad \rho_i^{(30)} = \xi_{i6} / \xi_{i12},$$

$$\rho_i^{(31)} = \xi_{i6} / \xi_{i11}.$$

Здесь (в грн.) ξ_{i1} – доходы на одного жителя; ξ_{i2} – фонд оплаты труда на одного жителя; ξ_{i3} – фонд потребления; ξ_{i4} – средняя заработная плата; ξ_{i5} – выплата из социальных фондов потребления; ξ_{i6} – затраты на образование; ξ_{i7} – затраты на здравоохранение; ξ_{i8} – другие затраты; ξ_{i10} – общая сумма налогов с населения; ξ_{i11} – сумма прибылей предприятия направленная на социальные нужды; ξ_{i12} – фонд накопления; ξ_{i13} – фонд оплаты труда на одного работника i -го предприятия.

Аналогичным образом могут быть определены и проанализированы другие блоки показателей деятельности ХК.

Второй этап. Определяются значения рейтинговых индикаторов как отношения первичных показателей к соответствующим показателям сравнимости субъектов ранжирования. Здесь они рассчитывались, как частное от деления каждого первичного показателя на объем прогнозируемой численности персонала ХК. Рейтинговые индикаторы рассчитывались на 100 работников, что обеспечило совместимость и сравнимость анализируемых ХК.

Третий этап. Далее производится нормирование показателей и линейная свертка, в которой модель основана на взвешенной сумме оценок.

Рейтинговые индикаторы нормируются для каждого j -го показателя путем отношения рейтинговых индикаторов анализируемых ХК к сумме соответствующих рейтинговых индикаторов данного показателя по формуле:

$$RN_{ij} = \frac{R_{ij}}{\sum_{i=1}^M R_{ij}}, \quad i = \overline{1, M}; \quad j = \overline{1, N}.$$

Четвертый этап. На основании матрицы нормированных рейтинговых индикаторов анализируемых ХК проводится вычисления индексов каждого блока показателей деятельности ХК. Индексы рассчитываются как

$$I_{it} = \frac{1}{m} \sum_{n=1}^{n=b} RN_{in}^t,$$

где I_{it} – индекс t -го блока показателей деятельности i -го ХК;

RN_{in}^t – n -ый нормированный рейтинг индикаторов t -го блока показателей деятельности i -го ХК;

b – количество нормированных рейтинговых индикаторов в отдельном блоке показателей деятельности ХК, $1 \leq n \leq b$;

m – общее количество нормированных рейтинговых индикаторов в отдельном хозяйственном комплексе.

Пятый этап. Определяется глобальный критерий рейтинга (GK) для каждого ХК, как сумма индексов блоков показателей деятельности каждого ХК:

$$GK_i = \sum_{t=1}^{t=d} I_{it},$$

где GK_i – глобальный критерий рейтинга i -го ХК; d – количество блоков показателей деятельности анализируемых ХК.

Рассчитанный таким образом глобальный критерий применяется в условиях объективной первичной информации. Для уменьшения влияния на результаты рейтинга неточностей первичных показателей анализируемых ХК можно использовать сумму мест, которые занимает ХК в блоках показателей. Тогда критерии рейтинга анализируемых ХК определяются в виде:

$$CM_i = \sum_{t=1}^{t=d} M_{it},$$

где CM_i – сумма мест i -го ХК в отдельных блоках показателей;

M_{it} – место, занятое i -м ХК на рейтинговой шкале t -го блока показателей деятельности;

d – количество блоков показателей деятельности ХК, $1 \leq t \leq d$.

Шестой этап. Проводится ранжирование ХК на основании величин GK_i или CM_i и определяется место ХК в группе анализируемых комплексов, подлежащих восстановлению. Лучшим является ХК, у которого больший глобальный критерий рейтинга (GK) или меньшая сумма мест (CM). Количественные значения рейтингового показателя для удобства восприятия могут быть пропорционально увеличены. Фрагмент результата решения задачи с использованием предложенной модели показан на рис. 1.

Основным свойством модели является то, что низкое значение оценки по одному критерию может быть компенсировано высокой оценкой по другому. Модель служит для оценки максимума возможностей участника ранжирования по всей совокупности критериев с учетом их сравнительной важности. Таким образом, отбор хозяйственных комплексов, подлежащих первоочередному восстановлению, может быть осуществлен в соответствии с предложенным алгоритмом. При необходимости первичные данные уточняются, и процедура проводится повторно.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

Рейтинг хозяйственных комплексов		
№ п/п	Наименование ХК	Глобальный рейтинг
1	ХК-8	945
2	ХК-2	585
3	ХК-3	537
4	ХК-9	490
5	ХК-12	420
6	ХК-14	375
7	ХК-1	368
8	ХК-13	361
9	ХК-5	360
10	ХК-18	356
11	ХК-19	331
12	ХК-11	310
13	ХК-4	303
14	ХК-17	278
15	ХК-16	264
16	ХК-7	263
17	ХК-20	262
18	ХК-15	253
19	ХК-10	237
20	ХК-6	232
21		
22		
23		
24		
25		

Рис.1.

Выводы. Предложена модель выбора инвестиционно-привлекательных хозяйственных комплексов в регионе путем формирования интегрального индекса оценивания таких комплексов, адаптированная к возможностям практического применения в СППР. Определяемый рейтинг может опираться на одну или несколько математических моделей, но важно, что окончательное заключение о месте ХК в рейтинге определяется именно моделью. Рассмотренный подход позволил разработать алгоритм поддержки принятия решений при выборе наиболее значимых для региона хозяйственных комплексов нужного профиля, отбираемых для первоочередного инвестирования, а также соответствующую информационную технологию.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рогальский Ф.Б., Курилович Я.Е., Цокуренок А.А. Математические методы анализа экономических систем: В двух кн. – Київ: Наукова думка, 2001. – Кн. 1: Теоретические основы. – 435 с. Кн. 2: Методы и алгоритмы решений трудно формализуемых задач. – 423 с.
2. Рогальский Ф.Б. Концепция открытых технологических комплексов в управлении регионом // Автоматика. Автоматизация. Электронные комплексы и системы.–2000.–№1.– С. 148-156.
3. Рогальский Ф.Б. Методы улучшения управления развитием региона // Вестник ХНТУ. – 2005. – № 3(23). – С. 127-132.
4. Сидорук В.В., Рогальский Ф.Б. Моделирование уровня развития предприятий города // Тезисы докл. Открытых научно-метод. чтений «Математика для экономики и экономистов: проблемы преподавания и применения». – Херсон: ХФУГМТУ, 2002. – С. 60-63.
5. Савчук О.А., Рогальский Ф.Б. Методичні засади експертного оцінювання розвитку галузі // Зб. матер. науково-практ. конф. «Прогнозування соціально-економічного розвитку Херсонської області». – Херсон: Олді-Плюс, 2003. – С. 14-21.

РОГАЛЬСКИЙ Франц Борисович – к.т.н., профессор, заведующий кафедрой информатики и компьютерных технологий Херсонского национального технического университета.

Научные интересы:

- информационные и управляющие системы;
- системы поддержки принятия решений;
- моделирование в технических и экономических системах.