

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА ФИНАНСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ, НА ПРИМЕРЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

д.т.н. Огородников П.И.

к.э.н. Перунов В.Б.

Оренбургский филиал ИЭ УрО РАН

г. Оренбург, Россия

Одним из проблемных вопросов в современной экономической науке и практике управления предприятиями, является оценка влияния человеческого фактора, на процессы, протекающие в экономических системах различного масштаба. Учитывая, то, что человек является вероятностной системой, способной принимать решения с непредсказуемыми и трудно предсказуемыми результатами, которые часто оказываются катастрофическими для предприятия, изучение данного вопроса является весьма актуальным. Актуальность изучения данного вопроса подкрепляется тем, что согласно данным международной статистики, главным виновником несчастных случаев является, как правило, не техника, не организация труда, а сам работающий человек. В настоящее время существуют различные подходы к количественной оценке роли человеческого фактора в экономических системах, данные подходы опираются на математический аппарат теории вероятностей теории нечетных множеств и методы экспертных оценок, однако более точным может являться подход, основанный на оперировании эмпирическими данными. В конечном счете, большинство существующих методов оценки влияния человеческого фактора на эффективность деятельности производственных систем оканчивается абстрактными выводами – больше, меньше, в большей степени в меньшей степени. Однако для качественного управления экономическими системами необходимы количественные оценки влияния человеческого фактора на происходящие внутри системы процессы. Это позволит строить модели и определять «узкие» места в развитии, разрабатывать соответствующие мероприятия для их преодоления.

Влияние человеческого фактора, так же связывают с понятием риска. Риск, как возможность получения каких либо убытков, которые в свою очередь могут быть оценены количественно. Возникновение рискованных ситуаций в экономических системах оказывает влияние на их устойчивость. Соответственно, применительно к предприятию можно говорить о влиянии человеческого фактора на финансовую устойчивость. Это объясняется тем, что все взаимодействия внутри предприятия и с внешней средой происходят через деньги, а само предприятие является системой состоящей из биологических (люди, животные) и технических факторов (техники, сооружений), действующих в едином информационном поле. Оценивая

финансовую устойчивость предприятия корректно говорить об устойчивости биотехнической системы.

Существующие подходы к оценке финансовой устойчивости предприятий нивелируют влияние человеческого фактора на результат, оперируя не первопричинными факторами, а промежуточными результатами, результатами действий биотехнической системы, выраженных в стоимостном выражении. Таким образом, сложно оценить вклад биологической системы в конечный результат и оценивать стоимость рисков, которые воздействуют на предприятие. Так как именно биологическая компонента (человек) принимает решение, как поступить в той или иной ситуации, формируя, через взаимодействие с технической компонентой результат.

Однако, рассматривать биотехническую систему (предприятие) обособленно от внешней среды и единого информационного пространства было бы не правильно, так как, предприятие находится в постоянном взаимодействии с внешней экономикой, оно обменивается с ней информацией, на основе которой базируются различные объективные управленческие решения. Таким образом, для того, что бы корректно оценить финансовую устойчивость предприятия необходимо иметь представление о состоянии и закономерностях развития как внутри предприятия, так и за его пределами, во внешней среде. Соответственно, комплексная оценка финансовой устойчивости предприятия должна осуществляться с учетом следующих групп факторов: факторы внутренней среды предприятия (биотехнические) и закономерности их взаимодействия, и факторы внешней среды (состояние экономики) и закономерности их развития. Агрегируя внешние и внутренние факторы, возможно, получить представление о финансовой устойчивости предприятия и влияния на нее человеческого фактора.

Методология оценки финансовой устойчивости предприятия с учетом влияния биотехнического фактора состоит из ряда взаимосвязанных этапов. На первоначальном этапе строится общая схема взаимодействия биологических элементов системы с техническими элементами системы. В рамках данного этапа при получении информации реализуется принцип «разумной достаточности», который подразумевает разумное и достаточное деление на элементы системы, не усложняя ее с одной стороны, но и не укрупняя ее, что приведет к снижению эффективности расчетов. Результатом данного этапа является построение схемы реализации оцениваемого процесса в определенном промежутке времени с учетом взаимосвязей элементов биологического и технического характера. На втором этапе определяются функции влияния биологических объектов на технические объекты системы. То есть аналитически определяются формы связей между техническими и биологическими компонентами. На третьем этапе полученная структура элементов и их взаимосвязи оцениваются в денежной форме. На четвертом этапе в оцениваемую систему вводится компонент отвечающих за генерацию

случайных отклонений различных факторов, и проводятся количественные расчеты. В итоге получается оценка устойчивости, которая показывает долю бездефицитно рассчитанных вариантов результата системы из общего числа.

В качестве примера работы методологического подхода к оценке финансовой устойчивости предприятия рассматривается процесс производства и реализации пшеницы. На основании данной системы микро уровня, возможно проследить ход рассуждений и расчетов в рамках подхода (рисунок 1).

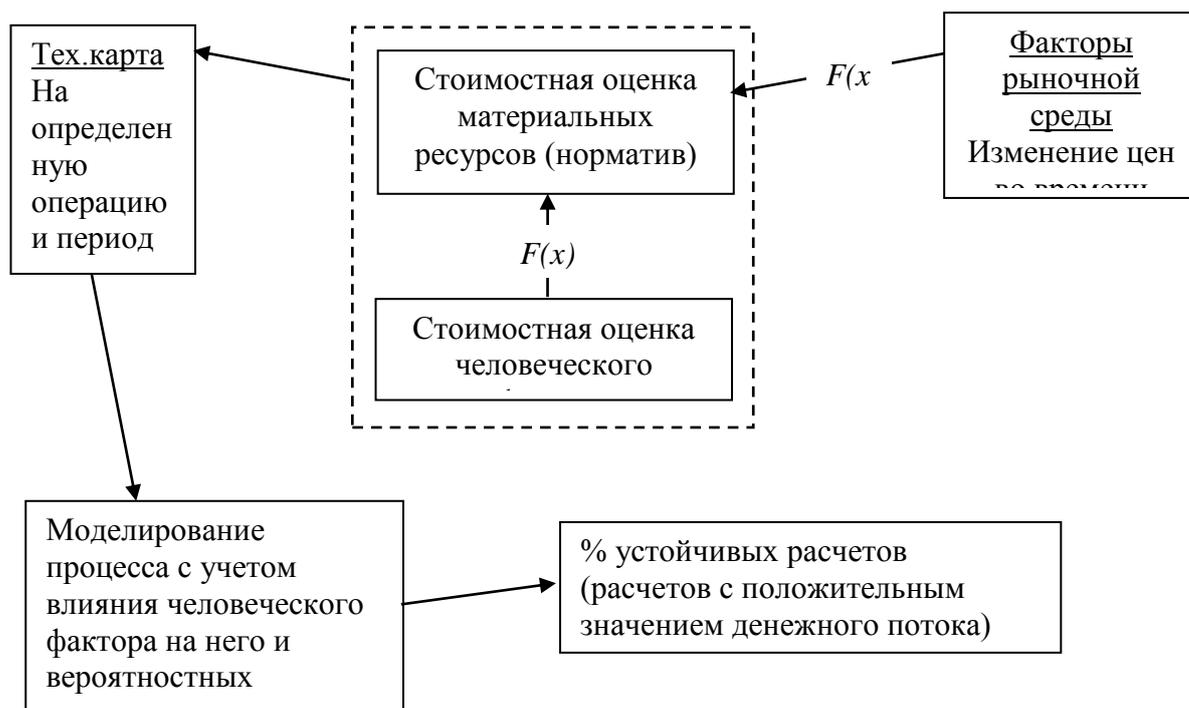


Рисунок 1 – Общая схема проведения расчетов

Факторы внутренней среды, в данном случае, это факторы, участвующие в производственном процессе – человек (тракторист, комбайнер, продавец), сельскохозяйственные машины, оборотные средства (тракторы, комбайны, агрегаты, семена, ГСМ и т.д.). Все вышеперечисленные факторы имеют стоимостную оценку. Человеческий фактор описывается через заработную плату, остальные производственные факторы через их рыночную стоимость. С учетом существующих, общеизвестных нормативов формируется технологическая карта, которая отражает затраты на производства каждого вида работ по каждому ресурсу. В итоге мы имеем нормативные затраты производственного процесса.

Доходная часть формируется исходя из количественных и стоимостных значений произведенной продукции. Отдельные количественные характеристики технологического процесса являются научно обоснованными нормативами, а стоимостные характеристики продукции прогнозируются общеизвестными способами на основании моделей временных рядов и

аппарата нейронных сетей. Другие количественные показатели произведенной продукции, являются значением планируемой урожайности по данной культуре, которая определяется на основании панельных данных и их прогноза с использованием регрессионных моделей. Сформированная таким образом технологическая карта позволяет отследить распределение затрат и доходов в течение года в разрезе ресурсов. Однако подобная модель является детерминированной и с ее помощью невозможно проследить влияние человеческого фактора на производственный процесс и вообще устойчивость системы в целом.

Модель расчета по технологической карте.

В рамках наших исследований поставлена задача построить модель, которая отражает деятельность предприятия, а так же имеет прогностическую силу. Итог деятельности любого предприятия в рыночной экономике состоит в том, чтобы извлечь прибыль от своей деятельности. Прибыль является основой возможности движения вперед, развития, модернизации. Расчет прибыли в общем виде производится по формуле (1):

$$Pr = GL - C \quad (1),$$

где GL – валовой доход, руб., C – суммарные затраты от технологического процесса производства пшеницы, руб. Валовой доход рассчитывается по формуле (2):

$$GL = GC \cdot Y \quad (2),$$

где GC – валовой сбор, ц, Y – прогнозируемая цена на зерна пшеницы. При оценке валового сбора, можно реализовывается следующий подход, формула (3):

$$GC = S \cdot D \quad (3),$$

где S – площадь, га;

D – ожидаемая урожайность, ц/га;

Учет человеческого фактора, при анализе финансовой устойчивости реализуется в затратной части. Пусть из технологической карты известно количество операций N , тогда общие затраты от технологического процесса производства пшеницы рассчитываются по формуле:

$$C = \sum_{i=1}^N C_i, \quad (4),$$

где C_i – затраты на i -ую технологическую операцию. В свою очередь C_i рассчитываются по формуле:

$$C_i = (C1_i + C2_i + C3_i + C4_i) + C5_i + T_i \cdot M_i \quad (5),$$

где $C1_i$ – нормативные затраты на удобрение, руб., $C2_i$ – нормативные технические затраты на ГСМ, руб., $C3_i$ – нормативные затраты на средства

защиты растений, руб., $C4_i$ – издержки на семена, руб., $C5_i$ средние издержки на ремонт техники, руб., T_i - заработная плата для работника участвующего в i -ой технологической операции, руб., M_i – количество работников необходимое для выполнения i -ой технологической операции. Далее предлагается подход к оценке издержек $C5_i$. Так как на наш взгляд это именно тот элемент системы, в рамках которого влияние человеческого фактора ощущается наиболее остро.

Для того чтобы найти зависимость между средним уровнем издержек на обслуживание и ремонт и человеческим фактором, оцениваем функцию регрессии с фиктивными переменными. Многие экономические факторы являются качественными по своей природе и следовательно, их сложно оценить количественно. В принципе можно оценивать соответствующие функции регрессии внутри каждой категории в отдельности, а затем изучать различия между ними. Однако такой подход является трудоемким и требует больших затрат времени. Другой подход к решению данной проблемы состоит в оценивании функции регрессии сразу по всем категориям с использованием всей совокупности наблюдений и измерений степени влияния качественного признака путём введения, так называемой фиктивной переменной, которая принимает дискретное множество значений. В результате наших исследований и исследований других авторов, было установлено, что при добросовестном отношении к своим обязанностям число отказов за год может быть сокращено в несколько раз [1].

Функция регрессии между средним уровнем издержек на ремонт и стоимостью ремонта с учетом человеческого фактора представлена в следующем виде:

$$C5_j = \gamma_0 + \beta_1 d_{j1} + \beta_2 d_{j2} + w_1 z_{j1} + w_2 z_{j2} + v_1 u_{j1} + \varepsilon_j \quad (6)$$

Модель регрессии представлена формулой вида (7):

$$C5_j = \gamma_0 + \beta_1 d_{j1} + \beta_2 d_{j2} + w_1 z_{j1} + w_2 z_{j2} + v_1 u_{j1} \quad (7)$$

В качестве объекта наблюдения будем рассматривать количество отказов техники Q , $j = \overline{1, Q}$.

$\overline{C5}_i$ – фактические затраты, которые понесло с/х предприятие на обслуживание i -го отказа единицы техники, руб.;

γ_0 – среднее значение затрат, можно сделать допущения полагая, что это есть некая средняя без учета дополнительных факторов, т.е. норматив, руб.;

Так, М.Н. Костомахин обосновал, что больше всего надежность трактора зависит от отношения тракториста к труду его прилежности. Прилежность можно охарактеризовать как усердность, аккуратность, ответственное и четкое выполнение своих обязанностей. В рамках данного подхода, было выделено 3 класса по прилежности: 1класс (низкое значение прилежания в процессе работы), 2класс

(средний уровень прилежания в процессе работы), 3 класс (высокий уровень прилежания в процессе работы). Класс прилежности оценивается экспертно, как среднее по трем оценкам: руководителя хозяйства, инженера-механика и заведующего мастерской. Критерии оценки являются усердие тракториста при выполнении им сельскохозяйственных работ, ремонта и технического обслуживания, включая содержание трактора в надлежащем состоянии в течение всего полевого сезона [2]. При добросовестном отношении тракториста к труду ему присваивался 1 класс, а соответственно при недобросовестном 3 класс.

$$d_1 = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$$

0 - принимает значения, когда рабочий i -ой принимающий не принадлежит к 1 классу;

1 - принимает значения, когда рабочий i -ой единицы техники принадлежит к 1 классу.

Аналогично:

d_2 – работник относится ко 2 классу;

d_3 – работник относится к 3 классу.

На стоимость ремонта оказывают влияние тяжесть значимых отказов техники. Отказы делятся на следующие виды: мало-значимые, существенные, тяжелые.

$$z_1 = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$$

0 - принимает значения, отказ не является мало-значимым;

1 - принимает значения, отказ является мало-значимым;
аналогично

z_2 – отказ является существенным

z_3 – отказ является тяжелым

В работах многих авторов достаточно убедительно доказано, что стоимость ремонта и количество отказов связано с видом техники, соответственно с этим в модель включаем фактор, отвечающий за то, что i -ый отказ произошел с конкретным видом техники;

$$v = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$$

0 - принимает значения, i -ый отказ произошел с трактором;

1 - принимает значения, i -ый отказ произошел с зерноуборочной машиной;

Оценку коэффициентов модели можно получить на основе метода наименьших квадратов, тогда оценка функции регрессии выглядит следующим образом:

$$\overline{C5} = \widehat{\gamma}_0 + \widehat{\beta}_1 d_1 + \widehat{\beta}_2 d_2 + \widehat{w}_1 z_1 + \widehat{w}_2 z_2 + \widehat{v}_1 u \quad (8)$$

Построенная модель позволяет учитывать направление связей, а так же дает количественную оценку коэффициента учета человеческого фактора. В итоге получаем модель для оценки финансовой устойчивости технологического процесса производства пшеницы и ее реализации. Данная модель позволяет учитывать человеческий фактор в производственном процессе и влияние рыночных факторов оказывающих воздействие на эффективность получаемого результата.

Для получения оценки устойчивости модели, необходимо исследовать разработанную модель с помощью метода «Монте-Карло». Так как модель, наряду с детерминированными элементами, содержит элементы, имеющие вероятностную природу (цена, поведение человека, реакция растений животных на взаимодействие с человеком), соответственно для корректной оценки устойчивости необходимо включить в модель фактор неопределенности.

Методика расчета по методу статистических испытаний «Монте-Карло» предполагает определение доверительных интервалов значений для исследуемых показателей с последующим произвольным, случайным включением значений из этого интервала в имеющуюся модель и расчетом результирующего показателя, в нашем случае прибыли. В результате, после проведения расчетов получаем долю успешных (прибыльных) вариантов, т.е. тех в которых доходы превышают затраты, при учете влияния рыночных факторов и взаимодействий биотехнической системы. Экспертно установлено, то предприятия технологический процесс является устойчивым, если доля профицитных расчетов не менее 80% [3].

Использование данной модели в сельскохозяйственных предприятиях позволит принимать обоснованные решения не только по вопросам организации технологического процесса и выбора потенциально прибыльной сельскохозяйственной культуры, но и по управлению человеческими ресурсами предприятия, что в условиях экономики любого типа является залогом успеха.

Литература:

1. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, – 1968.
2. Костомахин М.Н. Тракторист и надежность трактора // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – 2011. – № 2.
3. Перунов В.Б. Оценка обеспеченности финансовыми ресурсами сельскохозяйственных предприятий в условиях природных чрезвычайных ситуаций. Автореферат канд. экон. наук. Института экономики УрО РАН. 2007.