

УДК 338.31:633.63

## ОЦЕНКА СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА В СВЕКЛОВОДСТВЕ НА ОСНОВЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ МОДЕЛЕЙ НЕЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ

**Зюкин Д.А.**

*ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск,  
e-mail: nightingale46@rambler.ru*

В статье дана количественная оценка величины синергетического эффекта, основанная на коэффициентах эластичности финансовых затрат, как общего эквивалента всех видов затраченных ресурсов на производство сахарной свеклы фабричной. Эти коэффициенты могут быть представлены как параметры нелинейных регрессионных моделей степенного вида, где в качестве регрессоров выступают виды затрат (на семена, удобрения, средства химической защиты и прочие). Именно приращение их совокупной величины при добавлении нового фактора будет являться свидетельством наличия синергетического эффекта от комбинированного использования затрат различных видов. Обратная ситуация будет свидетельствовать о том, что использование вводимого в модель дополнительного фактора неэффективно и снижает потенциальный результат, выражающийся в приросте выручки или урожайности в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной. По результатам исследования наибольшим синергетическим эффектом обладают затраты на семена и посадочный материал, которые обеспечивают более результативное использование прочих факторов, что делает приоритетным развитие селекции и семеноводства.

**Ключевые слова:** свекловодство, регрессия, эластичность затрат, эффективность, синергетический эффект

## THE SYNERGY EFFECT ESTIMATION IN SUGAR BEET FARMING ON THE BASIS OF THE COEFFICIENTS OF THE MODELS NON-LINEAR REGRESSION

**Zyukin D.A.**

*Kursk state medical university, Kursk, e-mail: nightingale46@rambler.ru*

There have been given quantitative estimation of the synergy effect value based on the coefficients of elasticity of financial expenditure in capacity of general equivalent of all kinds of expired costs to produce sugar beet for sugar manufacturing. This coefficients can be presented as the parameters of non-linear regression power type models, where regressor is presented by the types of expenditures (on seeds, fertilizers, chemical protection, etc.). This increment of the cumulative value on addition of the new factor will be the evidence of the synergy effect from the combined using of various types of costs. The reverse situation will give testimony to inefficiency of input added factor into the model. It also will show the decrease of the potential result, which is presented by the growth of revenue or yielding capacity on a per hectare basis of sowing sugar beet for sugar manufacturing. According to the research results, expenditures on seeds and planting stock have the highest synergy effect. It provides more effective using of the other factors and the development of selection and seed production becomes strategic.

**Keywords:** sugar beet farming, regression, elasticity of costs, efficiency, synergy effect

Свеклосахарный подкомплекс АПК является сложноорганизованной системой, включающей многоуровневый механизм межотраслевых связей и взаимодействий различных бизнес-единиц. Формирование стратегии управления его развитием в условиях природно-экономических ограничений не может не учитывать концентрацию ресурсов на направлениях, которые могут обеспечить повышение уровня отдачи от факторов производства и получение конкурентных преимуществ. Выявить эти направления можно по величине синергетического эффекта, представляющего собой величину добавленной стоимости, возникающей в силу роста эффективности использования факторов производства, который был бы недостижим при разрозненном их использовании.

Синергетический эффект в свеклосахарном подкомплексе АПК достигается за счет объединения экономических субъ-

ектов в интегрированную систему, в результате чего происходит генерация новых свойств, которые не были присущи отдельным элементам подкомплекса [4]. Интегральным показателем, свидетельствующим о его достижении, будет приращение выхода сахара на 1 га посевов сахарной свеклы при увеличении общей рентабельности [1]. В свекловодстве как элементе воспроизводственной цепочки свеклосахарного подкомплекса генерировать синергетический эффект можно не только путем улучшения интеграции с другими бизнес-единицами, но и рационализируя соотношения результата-затрат за счет внутренних факторов. В результате он будет проявляться по направлениям повышения эффективности использования ресурсов; увеличения конкурентоспособности; возможности генерировать и использовать инновации в производственных процессах. Эффективное управление имеющимися

ресурсами также выступает, как показано нами в исследовании [2], составляющей инновационной восприимчивости, определяющей возможность эффективно воздействовать инновации в организационно-производственном процессе.

**Цель исследования** – выявление таких направлений по величине синергетического эффекта, представляющего собой величину добавленной стоимости, возникающей в силу роста эффективности использования факторов производства, который был бы недостижим при разрозненном их использовании.

#### Материалы и методы исследования

Использование нелинейных моделей парной регрессии степенного вида:  $y = ax^b$  (где в качестве выходных переменных «у» выступают показатели результативности: выручка в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной и ее урожайность, а регрессорами «х» – показатели затрат по видам, также рассчитываемые на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной) позволяет оценивать эластичность использования факторов согласно параметру «b». Учет комбинации факторов (двух, трех и более) можно провести на основе моделей множественной регрессии. Наиболее известным примером в экономике является двухфакторная модель спецификации функции Кобба-Дугласа (производственная функция), в которой совокупное влияние двух факторов оценивается как сумма параметров ( $\alpha$  и  $\beta$ ), стоящих перед факторами так называемых коэффициентов эластичности [3, 5]. Именно приращение их совокупной величины при добавлении нового фактора будет являться свидетельством наличия синергетического эффекта от комбинированного использования затрат различных видов, выступающих в роли факторов в модели множественной регрессии степенного вида. Обратная ситуация будет свидетельствовать о том, что использование вводимого в модель дополнительного фактора неэффективно и снижает потенциальный результат, выражающийся в приросте выручки или урожайности в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрим этот способ на примере совокупности хозяйств, сформированных в зависимости от размера посевной площади, разбитых на три группы: крупные (более 1 тыс. га), средние (от 300 га до 1 тыс. га) и малые (менее 300 га). Крупные хозяйства являются основой производства сахарной свеклы фабричной (на их долю приходится 78,4% валового сбора), в то же время значительного преимущества относительно других хозяйств в эффективности деятельности они не имеют. Так, производственно-экономические показатели в этой группе сопоставимы со средними по размеру хозяйствами: прибыльности в расчете на 1 га посевов (26 тыс. руб. и 23,4 тыс. руб.), рентабель-

ности (35,3% против 36,5%) и коэффициенту соотношения выручки и производственных затрат (1,566 и 1,551). При этом по уровню урожайности обе группы уступают малым хозяйствам (табл. 1).

Согласно результатам анализа, представленного в табл. 2, эластичность использования производственных затрат в целом и по отдельным видам, а также различным их комбинациям в контексте экономической результативности выше в группе малых хозяйств. При этом в группе крупных хозяйств эластичность использования затрат и их комбинаций значительно уступает остальным хозяйствам (за исключением фактора  $x_3$ ). В то же время это говорит не столько о неэффективности использования затрат в этих хозяйствах, сколько об отсутствии необходимости крупным хозяйствам динамично повышать интенсификацию производства, с целью увеличить экономическую отдачу с единицы площади. Эффективность крупных хозяйств в высокой мере определяется эффектом масштаба, за счет которого создается синергетический эффект в виде приращения выручки в расчете на 1 га посевов. В используемых степенных регрессионных моделях это отражается свободным параметром, значение которого выше, чем в моделях регрессии для других групп, тем самым подтверждается влияние неучтенных факторов на базовое значение результативного показателя. В то же время малые хозяйства сталкиваются со значительными трудностями при сбыте продукции из-за невысоких ее объемов, поэтому вынуждены задействовать больше финансовых ресурсов для обеспечения интенсификации и роста урожайности, задействовать посреднический элемент. Это определяет более высокий уровень вариации факторов, при меньшем значении свободного параметра аппроксимирующих моделей. В результате чего синергетический эффект относительно крупных хозяйств, основываясь на разнице в показателях эластичности использования совокупных производственных затрат, в группе средних хозяйств составил 0,5057, в группе малых – 0,6092.

Затраты на семена ( $x_1$ ) среди изучаемых факторов имеют самый высокий синергетический эффект в эластичности использования в зависимости от сокращения посевных площадей: в малых хозяйствах прирост эффекта составил 0,4793; в средних – 0,5057. Относительно фактора ( $x_2$ ) приращение по группам происходит также в пользу менее крупных: эластичность повысилась в группе средних хозяйств на 0,2107; в малых – 0,1201. При этом

в сопоставлении эластичности в группах хозяйств по фактору ( $x_3$ ) существует обратный эффект: синергия, хотя и весьма незначительно, но возрастает с увеличением размеров посевов. Таким образом, приращение затрат на семена является

наиболее эластичным инструментом, за счет которого малые хозяйства могут обеспечивать создание синергетического эффекта и повышать экономическую результативность возделывания сахарной свеклы фабричной.

**Таблица 1**

Эффективность возделывания сахарной свеклы в зависимости от размера посевных площадей в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2015 г.

Показатели	Хозяйства			По области в среднем
	крупные	средние	малые	
Количество хозяйств	12	13	21	46
Приходится в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной:				
выручки	73631	63995	63413	71701
прибыли	25984	23353	13789	24898
урожайности	365	405	422	374
Рентабельность продаж, %	35,3	36,5	21,7	34,7
Приходится в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной:				
всего производственных затрат	47004	41273	59177	46942
В том числе:	5321	5015	5992	5319
на семена и посадочный материал				
на минеральные удобрения	9319	8250	9081	9158
на средства химической защиты	5819	8272	9106	6351

И с т о ч н и к : рассчитано авторами по данным комитета АПК Курской области.

**Таблица 2**

Эластичность влияния факторов на выручку в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2015 г.

Комбинация факторов	Хозяйства			По области в среднем
	крупные	средние	малые	
Выручка в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной ( $y_1$ ):				
x	0,2432	0,7489	0,8524	0,5678
$x_1$	0,3666	0,4415	0,8459	0,6999
$x_2$	0,1291	0,3398	0,2492	0,2463
$x_3$	0,4162	0,3734	0,4038	0,3934
$x_1, x_2$	0,2361	0,6349	0,8514	0,7480
$x_1, x_3$	0,4930	0,5281	0,6428	0,6024
$x_2, x_3$	0,5235	0,4951	0,5488	0,5383
$x_1, x_2, x_3$	0,3295	0,6370	0,6813	0,6557
Урожайность сахарной свеклы фабричной ( $y_2$ ):				
x	0,5966	0,2323	0,5907	0,4058
$x_1$	0,6244	0,0455	0,3842	0,2816
$x_2$	0,0641	0,0964	0,3002	0,1801
$x_3$	0,4092	0,2225	0,1645	0,1821
$x_1, x_2$	0,6949	0,1896	0,4892	0,3379
$x_1, x_3$	0,7062	0,5172	0,3138	0,2317
$x_2, x_3$	0,4572	0,2266	0,4109	0,3087
$x_1, x_2, x_3$	0,7326	0,2536	0,4152	0,2897

И с т о ч н и к : рассчитано авторами по данным комитета АПК Курской области.

В комбинации факторов ( $x_1, x_2$ ) синергия в зависимости от фактора размера посевов значительно возрастает: в группе средних по размеру посевов хозяйств на 0,3988 и на 0,6153 в малых, что является следствием низкой эластичности использования затрат на минеральные удобрения в крупных хозяйствах при высокой эластичности затрат на семена в других хозяйствах. Приращение синергетического эффекта в комбинации факторов ( $x_1, x_3$ ) происходит также при сокращении размеров посевов. Однако за счет более высокой эластичности использования фактора ( $x_3$ ) в группе крупных хозяйств его уровень невысокий: в средних – 0,0351, а в малых – 0,1498. В комбинации факторов ( $x_2, x_3$ ) синергетического эффекта в зависимости от размеров посевов не возникает.

Превышение значения эластичности общих производственных затрат в сравнении с совокупной величиной параметров эластичности трех изучаемых факторов позволяет сделать вывод, что прочие виды затрат в группах средних и малых предприятий способствуют генерации синергетического эффекта (приращение эластичности составило 11,19% и 17,11%). В крупных хозяйствах происходит обратный процесс – эластичность затрат падает с добавлением прочих затрат на 8,63%. Данная закономерность сохраняется и в исследовании эластичности использования затрат с результивным признаком «урожайность», как показателя технологической результативности. В малых хозяйствах прочие затраты обеспечивают рост эластичности на 17,55%, в то время как в крупных она сокращается на 13,6%. Исключением от исследования с другим результивным признаком стала неизменность уровня эластичности в группе средних по размеру хозяйств. Учитывая роль крупных хозяйств как основы свекловодства в области, повышение эластичности от комбинации прочих затрат закладывает существенный резерв, повышение результатов производства.

Эластичность использования затрат в контексте приращения урожайности значительно разнится по сравнению с экономическим результивным показателем: в группе крупных хозяйств его значение выше, чем в остальных хозяйствах и в среднем по области. Их преимущество определяется лучшими финансовыми возможностями при покупке новых высокоурожайных гибридов, средств защиты растений, возможности получения агрорекомендаций селекционных станций и содержания необходимого парка спецтехники (например, более эффективному использованию посадочного

материала способствует точечный высеv семян, для которого нужны дорогостоящие сеялки). В малых хозяйствах вынужденно сосредотачиваются на росте урожайности сахарной свеклы за счет применения минеральных удобрений, так как это доступный для них способ, являющийся менее затратным по сравнению с приобретением спецтехники. В результате с ростом размеров посевов происходит приращение эластичности использования факторов  $x_1$  и  $x_3$ , в то время эластичность фактора  $x_2$  имеет обратную тенденцию.

Во всех случаях попарной комбинации факторов синергетический эффект, выраженный увеличением уровня эластичности, генерируется при росте величины посевов: при факторах ( $x_1, x_2$ ) синергия относительно групп средних и малых хозяйств составила 0,5053 и 0,2057; при факторах ( $x_1, x_3$ ) – 0,189 и 0,3924; при факторах ( $x_2, x_3$ ) – 0,2306 и 0,0463; при факторах ( $x_1, x_2, x_3$ ) – 0,479 и 0,3174. При этом вне зависимости от размеров хозяйств повышается эластичность использования затрат, т.е. рациональная комбинация факторов обеспечивает создание синергетического эффекта, что является следствием естественной диалектики производственного процесса выращивания сахарной свеклы фабричной, в рамках которого суммируется влияние всех производственных факторов на урожайность.

#### Выводы

Предлагаемый методический подход позволяет количественно оценивать синергетический эффект как между группами хозяйств, сформированных с учетом размеров посевных площадей, так и по каждому фактору или любой комбинации факторов на основе приращения коэффициентов эластичности. На данном этапе для роста урожайности изучаемые факторы эластичнее используют в крупных хозяйствах, что обеспечивается за счет их естественных конкурентных преимуществ в организации процессов производства. Благодаря применяемому подходу выявлено, что в малых хозяйствах самый высокий уровень эластичности использования затрат среди всех групп хозяйств в ракурсе повышения экономического результивности свекловодства, т.е. синергия выражаемая в виде роста выручки в расчете на 1 га посевов обеспечивается именно за счет приращения затрат. В то время как в крупных хозяйствах эластичность затрат низкая, а синергетический эффект экономической результивности обеспечивается, в первую очередь, за счет эффекта масштаба, выражаемого в эффективной и устойчивой интеграции со свеклосахарными заводами, а не

за счет повышения уровня интенсификации возделывания сахарной свеклы.

На основе применяемого методического подхода было выявлено, что затраты на семена и посадочный материал являются наиболее эластичным направлением затрат и обеспечивают получение синергетического эффекта в экономическом и технологическом виде в хозяйствах всех категорий вне зависимости от их размера посевов сахарной свеклы фабричной. Этот фактор усиливает действие прочих, позволяя эластичнее использовать другие направления затрат, являясь мультипликативным и приоритетным направлением повышения эффективности свекловодства. Минеральные удобрения на данном этапе являются низкоэластичным направлением использования ресурсов, а их уровень эластичности значительно растет только в комбинациях с другими факторами. Это подтверждает позицию о необходимости комплексной программы реализации интенсификации возделывания сельскохозяйственных культур, которая не может быть основана только на значительном повышении объемов внесения минеральных удобрений без соблюдения принципов рационального землепользования.

*Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 15-32-01215.*

#### Список литературы

1. Зюкин Д.А. Раскрытие потенциальных синергетических возможностей свеклосахарного подкомплекса АПК на основе результативности выращивания сахарной свеклы / Д.А. Зюкин, О.В. Святова, Р.В. Солошенко, О.Н. Выдрин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. – № 9. – С. 23–27.
2. Зюкин Д.А. Оценка инновационной восприимчивости сельскохозяйственных организаций / Д.А. Зюкин,

Н.А. Пожидаева, С.А. Быканова, С.А. Беляев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 10. – С. 30–34.

3. Зюкин Д.А. Оценка перспектив развития сельскохозяйственного производства по инновационному сценарию на основе нелинейной эконометрической модели / Д.А. Зюкин, Н.А. Пожидаева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 5. – С. 30–31.

4. Солошенко Р.В. Исследование теоретических основ синергетического подхода к формированию эффективного функционирования и развития экономики / Р.В. Солошенко, О.В. Святова, Д.А. Зюкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4. – С. 23–25.

5. Теория и практика применения корреляционно-регрессионного анализа в исследованиях: монография / С.А. Беляев, Е.А. Бобровский, Н.С. Бушина и др.; под общей редакцией В.В. Жилина. – Курск: «Деловая полиграфия», 2016. – 80 с.

#### References

1. Zjukin D.A. Raskrytie potencialnyh sinergeticheskikh vozmozhnostej sveklosaharnogo podkompleksa APK na osnove rezultativnosti vyrashhivaniya saharnoj svekly / D.A. Zjukin, O.V. Svjatova, R.V. Soloshenko, O.N. Vydrina // Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhih predpriyatij. 2015. no. 9. pp. 23–27.
2. Zjukin D.A. Ocenka innovacionnoj vospriimchivosti sel'skohozjajstvennyh organizacij / D.A. Zjukin, N.A. Pozhidaeva, S.A. Bykanova, S.A. Beljaev // Jekonomika sel'skohozjajstvennyh i pererabatyvajushhih predpriyatij. 2014. no. 10. pp. 30–34.
3. Zjukin D.A. Ocenka perspektiv razvitija sel'skohozjajstvennogo proizvodstva po in-novacionnomu scenariju na osnove nelinejnoj jekonomicheskoj modeli / D.A. Zjukin, N.A. Pozhidaeva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. 2014. no. 5. pp. 30–31.
4. Soloshenko R.V. Issledovanie teoreticheskikh osnov sinergeticheskogo podhoda k formirovaniju jeffektivnogo funkcionirovanija i razvitija jekonomiki / R.V. Soloshenko, O.V. Svjatova, D.A. Zjukin // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. 2015. no. 4. pp. 23–25.
5. Teorija i praktika primeneniya korreljacionno-regressionnogo analiza v issledovanijah: monografija / S.A. Beljaev, E.A. Bobrovskij, N.S. Bushina i dr.; pod obshhej redakciej V.V. Zhilina. Kursk: «Delovaja poligrafija», 2016. 80 p.