

## УРОЖАЙНОСТЬ – ИНДИКАТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕРНОПРОИЗВОДСТВА

*Д.М. ПАРМАКЛИ, д-х.э.н., проф. Кагульского  
Государственного Университета им. Б.П.Хаждеу*

*В статье приведена математическая связь между себестоимостью, прибылью и урожайностью, представлен механизм взаимосвязи урожайности и затрат на производство зерновых культур. Показана зависимость выхода прибыли от уровня урожайности зерновых культур, обоснована структура прямого и сопутствующего эффекта от роста урожайности. Приводится также алгоритм расчета уровня урожайности, обеспечивающего заданную рентабельность продукции.*

**Ключевые слова:** *урожайность, гектар, себестоимость, прибыль, постоянные и переменные затраты, цена реализации.*

*The article presents a mathematical link between the cost of production, revenues and crop yield and demonstrates the interrelation mechanism between the crop yield and the cost of production on the output level of grain crops. The article also shows the dependency of output from the level of the grain crop yield, elaborates on the structure of a direct and concurrent effect from the growth of crop yield. It also presents a calculation algorithm for the level of the crop yield providing a predetermined level of profitability on crop output.*

**Key words:** *crop yield, hectare, cost of production, revenue, fixed and variable costs, sales price.*

Для рачительного хозяина на земле повышение урожайности сельскохозяйственных культур в современных условиях является определяющим условием обеспечения рентабельного производства, так как такие факторы роста эффективности как снижение затрат и повышение цены реализации не могут оказать существенного влияния на экономические показатели возделываемой культуры.

Во-первых, затраты, предусмотренные принятой технологией возделывания культур, не могут быть сокращены или тем более исключены. Чаще всего ныне разница в уровне затрат на производство тех или иных культур в различных хозяйствах объясняется тем, что ряд технологических операций (внесение минеральных удобрений и проведение подкормок, применение гербицидов, сушка зерна на стационарных сушилках и другие) не проводятся из-за отсутствия финансовых средств, что, разумеется, ведет к снижению урожайности. Важно не экономить материальные и денежные средства при возделывании культур, а не допускать их перерасхода, нерационального применения, порчи, хищения и т.п. В развитых странах рыночной экономики не жалеют средств на приобретение новых сортов, гербицидов, ядохимикатов, удобрений, которые дают прибавку к урожайности, сравнимой в стоимостном выражении с понесенными затратами.

Во-вторых, надо исходить из того, что повышение цены реализации на конкурентном рынке при прочих равных условиях практически нереально. Некоторое увеличение цены может быть достигнуто лишь при улучшении качества реализуемой продукции. Ценовая конкуренция в условиях рынка, т.е. реализация продукции как по завышенным, так и заниженным ценам может оказаться губительной для фирмы. Исключение составляют предприятия – монополисты. Однако в сельском хозяйстве монопольное производство зерна

невозможно. Следовательно, достижение высокой эффективности в отрасли в расчете на реализацию продукции по более высоким ценам является весьма рискованным, малооправданным и по существу иллюзорным делом.

В условиях рыночной экономики, как правило, выигрывает тот, кто добивается более низкой себестоимости реализуемых товаров. Так как между себестоимостью продукции и урожайностью наблюдается обратная зависимость, рост урожайности приводит к снижению себестоимости производимой продукции и наоборот, снижение урожайности связано с ростом затрат в расчете на единицу продукции. В связи с этим, низкую себестоимость достигают те товаропроизводители в сельском хозяйстве, которые добиваются более высокой урожайности. Итак, заметим: урожайность является индикатором эффективности, конкурентоспособности зерновых культур.

На первый взгляд может показаться вполне банальным: что в приведенных выше утверждениях нового – повышение урожайности всегда дело хорошее, прогрессивное.

Разумеется. Однако современные достижения экономической науки позволяют довольно просто и достаточно точно определить границы эффективной урожайности, экономически обосновать целесообразность как долгосрочного, так и краткосрочного вложения капитала с целью наращивания продуктивности земли.

Любой землепользователь решает извечные проблемы: как повысить отдачу земли – основного фактора производства. Оставим агрономические вопросы роста урожайности специалистам, так как агроном лучше других знает особенности своих полей, агротехнику возделываемых культур. Остановимся лишь на основных организационно-экономических аспектах проблемы.

Вполне очевидно, что при прочих равных условиях, более высокой эффективности производства зерна добиваются те предприятия, которые рачительно используют трудовые, материальные и финансовые ресурсы, не допускают порчу, хищения и нерационального применения материально-технических средств. В тоже время, при строгом соблюдении технологии возделывания зерновых культур условно-постоянные затраты в расчете на один гектар посевов будут примерно одинаковыми и в выигрыше окажутся те хозяйства, которые при этом обеспечат более высокую урожайность.

Естественно, в сельском хозяйстве на продуктивность земли влияют многие факторы, в том числе и природные, не подвластные человеку. Среди них: естественное плодородие полей, количество осадков в вегетационный период, поздние весенние и ранние осенние заморозки и другие. В тоже время при прочих равных условиях более высокая урожайность достигается в тех трудовых коллективах, в которых достигается высокое качество проведения технологических операций на полях, выше производственная и технологическая дисциплина, являющиеся основой своевременного выполнения работ. Другими словами, в сельском хозяйстве вообще и в земледелии, в частности, качество работ выступает в отличие от промышленности как фактор производительный: более высокое качество работ обеспечивает более высокий выход продукции с единицы площади. Вот почему профессиональное мастерство и дисциплина труда механизаторов, агрономов, инженеров хозяйств являются залогом высокой урожайности пшеницы, ячменя и других зерновых культур.

Себестоимость единицы продукции ( $Z$ ) может быть выражена формулой:

$$Z = ATC = \frac{FC}{q} + AVC, \text{ лей/ц} \quad (1)$$

где:  $FC$  – условно-постоянные затраты в расчете на 1 га, лей;

$AVC$  – переменные затраты в расчете на 1 ц продукции, лей;  
 $q$  – урожайность, ц/га.

В сельском хозяйстве в отличие от других отраслей экономики условно – постоянные затраты отличаются высокой долей в структуре себестоимости (до 70-90%). Вот почему очень важно получить максимум продукции от уже вложенных средств.

Зная значение постоянных и переменных затрат и предполагаемую цену реализации, можно достоверно прогнозировать минимальную урожайность культур ( $q_{min}$ ), ниже которой наступает убыточность.

Для этого пользуются формулой:

$$q_{min} = \frac{FC}{p - AVC}, \text{ ц/га} \quad (2)$$

где:  $p$  – предполагаемая цена реализации продукции, лей/ц.

Если агроном не может обеспечить урожайность культуры выше расчетного минимального уровня при заданной технологии, то следует изучать вопросы изменения технологии в сторону ее интенсификации – роста продуктивности земли или отказаться от ее возделывания. Однако, не следует забывать, что любые изменения технологии требуют новых расчетов постоянных и переменных затрат и уровня безубыточной урожайности.

Какова же реальная отдача от наращивания урожайности, в чем заключается экономическая оценка увеличения продуктивности земли?

Напомним, что прибыль от реализации зерна в расчете на единицу площади ( $\Pi$ ) и единицу продукции ( $\pi$ ) определяется формулами соответственно:

$$\Pi = q(p - AVC) - FC, \text{ лей/га} \quad (3)$$

$$\pi = p - z = p - AVC - \frac{FC}{q}, \text{ лей/ц} \quad (4)$$

Прирост прибыли с 1 га земли при увеличении урожайности с базового ( $q_0$ ) до нового уровня ( $q_n$ ) рассчитывают по формуле:

$$\Delta\Pi_{зем} = (p - AVC)(q_n - q_0), \text{ лей/га} \quad (5)$$

Прирост прибыли в расчете на 1 ц продукции ( $\Delta\Pi_n$ ), вызванной повышением качества работ [1, с.64]:

$$\Delta\Pi_n = FC\left(\frac{1}{q_0} - \frac{1}{q_n}\right), \text{ лей/ц} \quad (6)$$

Очень часто необходимо определять прирост прибыли в расчете на 1 ц дополнительной продукции при неизменных условно-постоянных и переменных издержках и прежней цене реализации. Например, при повышении качества проведения технологических операций на посевах зерновых культур объем наращивания прибыли в расчете на 1ц зерна предлагается определять согласно выражения [2, с.68; 3, с.179]:

$$\Delta\Pi = \frac{FC}{q_0^2 + q_0}, \text{ лей/ц} \quad (7)$$

Проведя несложные преобразования, получим зависимость, по которой можно рассчитать снижение прибыли при уменьшении урожайности на 1 ц/га:

$$\Delta\Pi = \frac{FC}{q_0^2 - q_0}, \text{ лей/ц} \quad (8)$$

**Рассмотрим следующий пример.** В SRL «Ситпис Агро» Чадыр – Лунского района показатели производства зерновых культур (без кукурузы) в 2010г. характеризуются следующими данными [4]:

условно-постоянные затраты:  $FC = 3185$  лей/га;  
 удельные переменные затраты  $AVC = 56,35$  лей/ц;  
 урожайность  $q = 26,6$  ц/га;  
 цена реализации  $p = 216,0$  лей/ц;

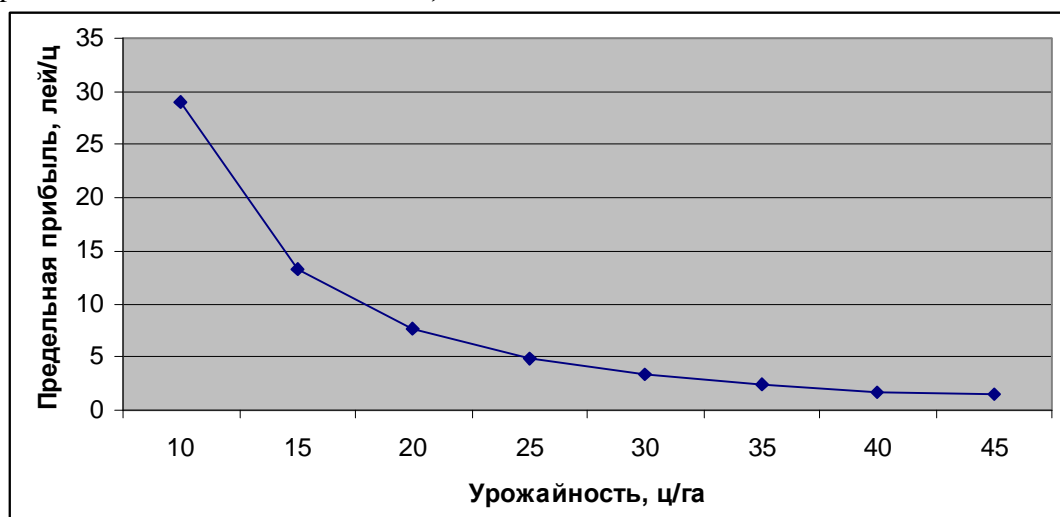
На основании формулы 8 проведем расчеты прироста предельной прибыли при увеличении урожайности с 24 до 25, с 34 до 35, с 44 до 45 ц/га:

$$\Delta n = \frac{3185}{24^2 + 24} = 5,31 \text{ лей/ц}$$

$$\Delta n = \frac{3185}{34^2 + 34} = 2,68 \text{ лей/ц}$$

$$\Delta n = \frac{3185}{44^2 + 44} = 1,61 \text{ лей/ц}$$

Как показывают расчеты при увеличении базовой урожайности с 24 до 25 ц/га прибыль возрастает на 5,31 лей/ц, а при снижении урожайности с 24 до 23 ц/га прибыль снижается на 5,77 лей/ц.



Обратим внимание, что более высокий экономический эффект может быть достигнут за счет прироста урожайности на 1 ц/га в диапазоне низкой продуктивности полей. Кривая прибыли, таким образом, может быть условно разделена на 3 зоны. Первая ограничена урожайностью до 25 ц/га, вторая – 25-35 ц/га, третья – более 35 ц/га. Первая зона характеризуется высокой эластичностью (высокой экономической отдачей) при росте урожайности на 1 ц/га, вторая зона – умеренной, третья зона – низкой эластичностью.

Таким образом, сельскохозяйственные предприятия, находящиеся в зоне низкой урожайности, имеют реальные резервы роста эффективности производства сельскохозяйственных культур. В расчете на один лей дополнительных затрат они могут получить более высокий экономический результат по сравнению с хозяйствами, расположенные в зоне средней и тем более высокой урожайности. В этом просматривается эффект операционного рычага или производственного (операционного) леввериджа (L). Такой левверидж представляет собой отношение темпов прироста прибыли ( $\Delta\Pi$ ) к темпам прироста объема реализации ( $\Delta N$ ) и показывает на сколько процентных пунктов увеличивается прибыль при изменении выручки на один процентный пункт [5, с.135], т.е.

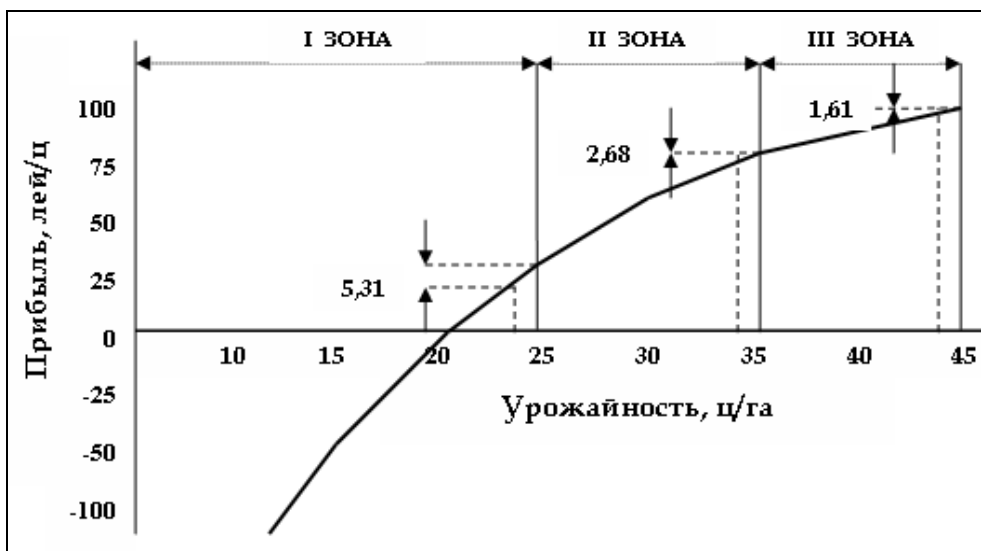


Рис. 1. Показатели предельной прибыли в зависимости от уровня урожайности зерновых культур в SRL «Супнис Агро» за 2010 г.

$$L = \frac{\Delta\Pi}{\Delta N} \tag{9}$$

Если бы на данном предприятии смогли нарастить урожайность на 15% или 3,99 ц/га, то годовой экономический эффект в соответствии с формулой б составил бы 637 лей/га:

$$\Delta\Pi_{зем} = (p - AVC) \cdot (q_n - q_б) = (216 - 56,35) \cdot 3,99 = 637 \text{ лей/га.}$$

Данной суммы достаточно для покрытия почти половины затрат на ГСМ.

Напомним, что рост урожайности приводит не только к увеличению объема реализованной продукции, но и существенному снижению себестоимости единицы продукции, причем влияние последнего более весомо. Между себестоимостью продукции и урожайностью наблюдается обратная зависимость. График обратной пропорциональности представляет собой гиперболу: рост урожайности приводит к снижению себестоимости производимой продукции и наоборот, снижение урожайности приводит к росту затрат в расчете на единицу продукции.

Механизм взаимосвязи урожайности и затрат представлен на рис.2.

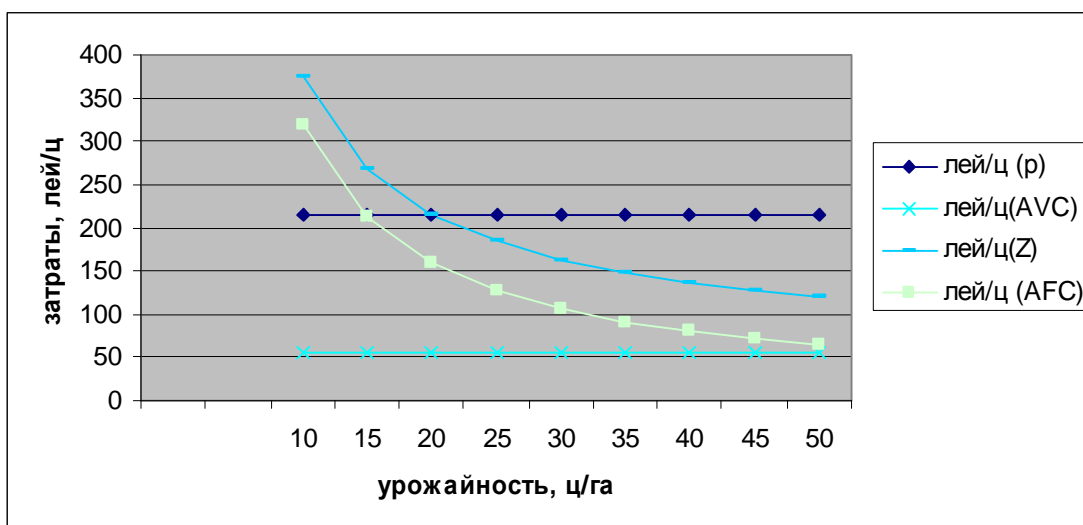


Рис. 2. Показатели затрат на производство зерновых культур (без кукурузы) в зависимости от урожайности в SRL «Супнис Агро» за 2010г.

Влияние урожайности на объем полученной прибыли и себестоимости продукции при производстве зерновых культур (без кукурузы) в выбранном хозяйстве показано на рис.3.

Проведем расчеты выхода прибыли в расчете на 1 га и 1ц и выявим зависимость прироста прибыли от прироста урожайности цепным методом (табл.1 и рис.4). Нетрудно заметить, что по мере удаления от исходной урожайности относительная прибавка прибыли снижается. Так, приращение урожайности на 10%, когда  $q = 29,3$  ц/га, приводит к росту прибыли в расчете на 1 га и 1 ц соответственно на 40,3 и 27,3 %. Дальнейшее увеличение урожайности на 10% , когда  $q = 32,2$  ц/га, приводит к росту прибыли соответственно на 30,9 и 19,1%.

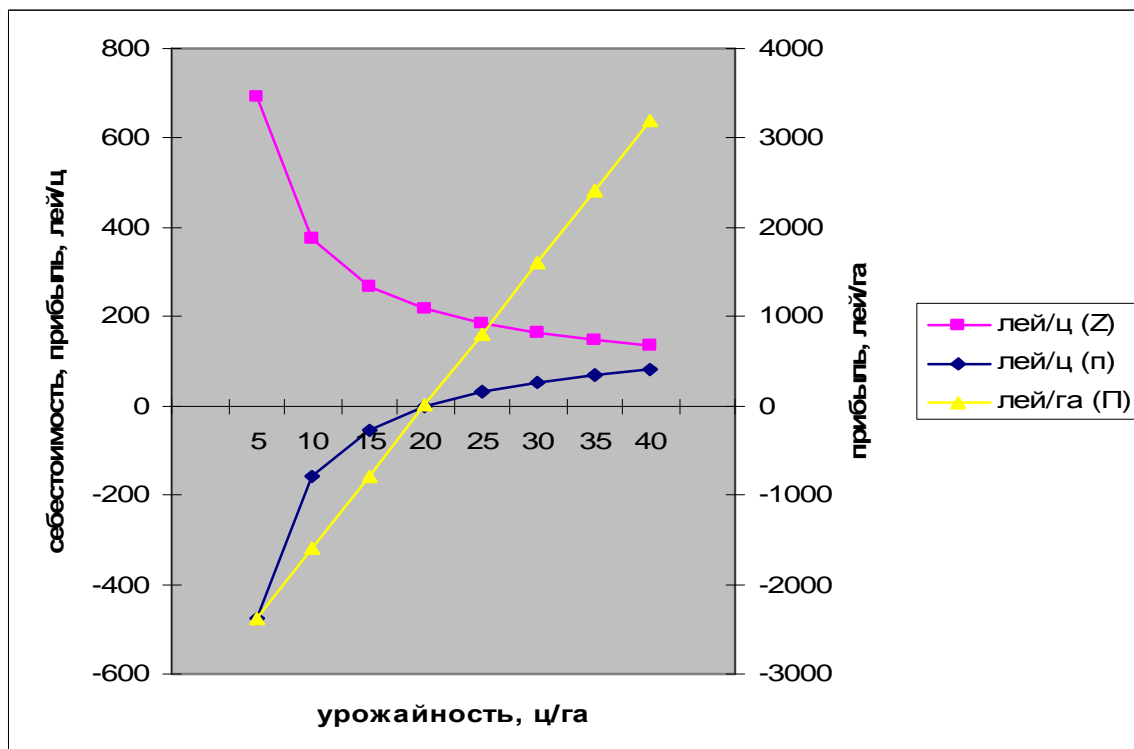


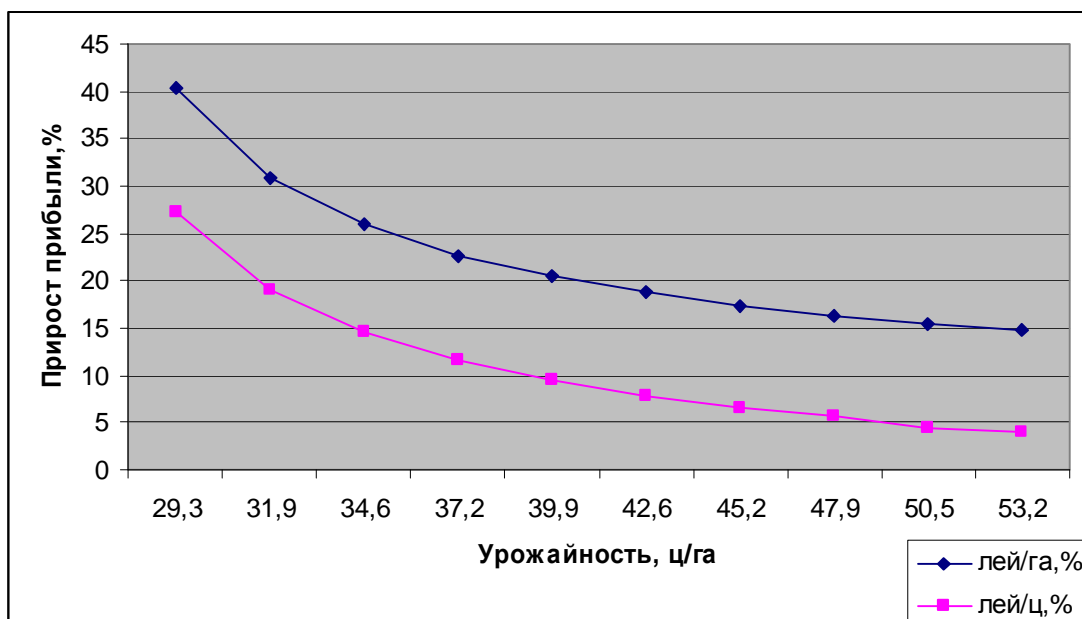
Рис.3. Влияние урожайности на объем полученной прибыли при производстве зерновых культур (без кукурузы) в SRL «Ситнис Агро» за 2010г.

Таблица 1. Показатели выхода прибыли в зависимости от уровня урожайности при производстве зерновых культур (без кукурузы) в SRL «Ситнис Агро» за 2010г (цепной метод)

Урожайность, ц/га	Прибыль с 1 га		Прибыль с 1 ц	
	лей	цепной прирост, %	лей	цепной прирост, %
26,6	1071	-	40,3	-
29,3	1503	40,3	51,3	27,3
32,2	1967	30,9	61,1	19,1
35,4	2479	26,0	70,0	14,6
38,9	3039	22,6	78,1	11,6
42,8	3663	20,5	85,6	9,6
47,1	4351	18,8	92,4	7,9
51,8	5103	17,3	98,5	6,6
57,0	5935	16,3	104,1	5,7
62,7	6847	15,4	109,2	4,9
69,0	7855	14,7	113,0	3,5

Разработано автором по данным отчетов SRL «Ситнис Агро» форм 7-АПК и 9-АПК за 2010г.

Используя базисный метод (табл.2 и рис.5), мы видим, что приращение прибыли в расчете на 1 га пропорционально росту урожайности. Каждое увеличение урожайности на 1% способствует росту прибыли на 3,98 процентных пункта. Данный показатель есть не что иное как производственный леверидж.



**Рис.4. Зависимость прироста прибыли от прироста урожайности при производстве зерновых культур (без кукурузы) в SRL «Cumnic Agro» за 2010г. (цепной метод)**

Важно подчеркнуть, что приращение прибыли в расчете на 1 ц продукции имеет затухающий характер, что наглядно видно на рисунке.

**Таблица 2. Показатели выхода прибыли в зависимости от уровня урожайности при производстве зерновых культур (без кукурузы) в SRL «Cumnic Agro» за 2010г. (базисный метод)**

Урожайность, ц/га	П р и б ы л ь с 1 га		П р и б ы л ь с 1 ц	
	лей	базисный прирост, %	лей	базисный прирост, %
26,6	1071	-	40,3	-
29,3	1503	40,3	51,3	27,3
31,9	1919	79,2	60,2	49,4
34,6	2351	119,5	67,9	68,5
37,2	2767	158,4	74,4	84,6
39,9	3199	198,7	80,2	99,5
42,6	3631	239,0	85,2	111,4
45,2	4047	277,9	89,5	122,1
47,9	4479	318,2	93,5	132,0
50,5	4895	357,0	96,9	140,4
53,2	5327	397,4	100,1	148,4

Разработано автором по данным отчетов SRL «Cumnic Agro» форм 7-АПК и 9 -АПК за 2010г.

Вполне очевидно, что по мере роста урожайности увеличивается выход прибыли с единицы площади. Однако здесь важно выявить важную закономерность: **прирост прибыли за счет снижения себестоимости**

продукции выше прироста прибыли от увеличения объема продаж за счет роста урожайности (рис.6).

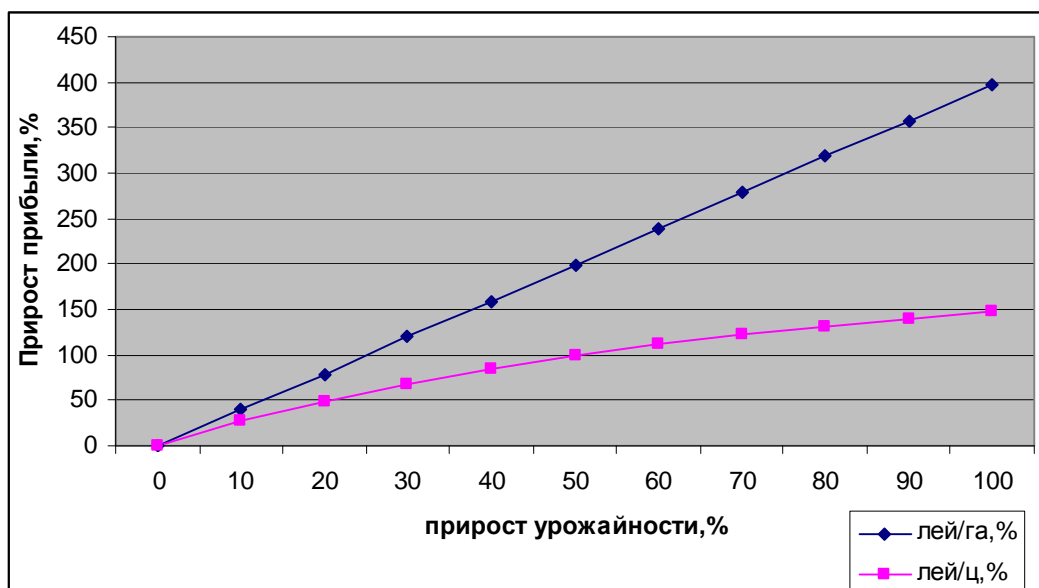


Рис.5. Зависимость прироста прибыли от прироста урожайности при производстве зерновых культур (без кукурузы) в SRL «Cumnic Agro» за 2010г. (базисный метод)

В нашем примере рост урожайности сопровождается увеличением прибыли за счет дополнительной реализации продукции на 25,2% и на 74,8% за счет снижения себестоимости единицы продукции, т.е. условная экономия затрат почти в 3 раза выше дополнительной выручки.

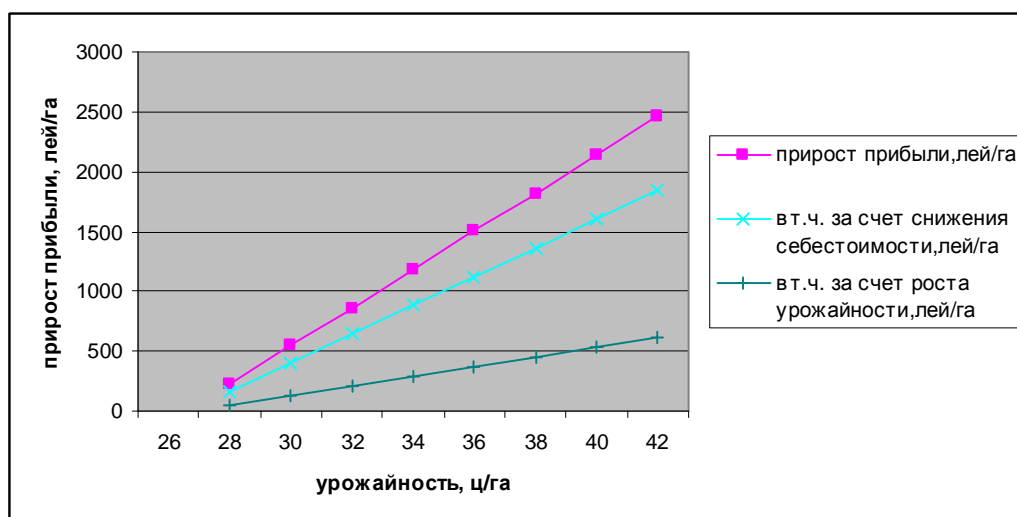


Рис.6. Структура прироста прибыли в зависимости от прироста урожайности при производстве зерновых культур (без кукурузы) в SRL «Cumnic Agro» за 2010г.

Разработано автором по данным отчетов SRL «Cumnic Agro» форм 7-АПК и 9-АПК за 2010г.

Естественно возникает вопрос: от чего зависит соотношение выхода дополнительной прибыли при росте урожайности. Проведенные исследования показали, что коэффициент соотношения прироста прибыли за счет снижения себестоимости продукции и прироста прибыли от увеличения



объема продаж за счет роста урожайности (**K**) прямо пропорционален удельному весу постоянных затрат в структуре себестоимости продукции (**b**) и обратно пропорционален коэффициенту рентабельности реализованной продукции (**R**) (рис.7):

$$K = \frac{\Delta\Pi_z}{\Delta\Pi_q} = \frac{b}{R}, \tag{10}$$

где: **K** – коэффициент соотношения прироста прибыли;

**b** - удельный вес постоянных затрат;

**R** – коэффициент рентабельности реализованной продукции.

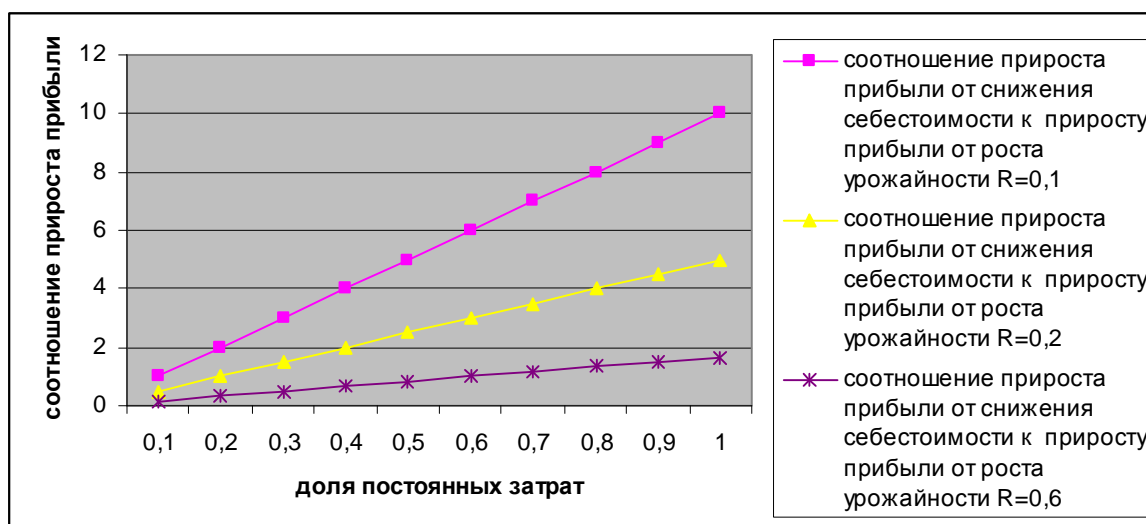
В нашем примере  $K=2,99$  (0,68; 0,227). Если  $b=R$ , то  $K=1$ . При прочих равных условиях, чем ниже значение рентабельности, тем выше значение **K**.

Учитывая, что в сельском хозяйстве коэффициент рентабельности реализованной продукции низкий, а доля постоянных затрат высокая (0,6-0,8), то становится очевидным: в отрасли огромные резервы роста эффективности кроются в наращивании продуктивности полей не столько за счет реализации дополнительной урожайности, сколько за счет относительной экономии затрат на единицу продукции.

Указанная выше закономерность - превышение прироста прибыли от снижения себестоимости продукции над дополнительным объемом прибыли, вызванной реализацией дополнительного урожая, – наблюдается при условии соблюдения следующего неравенства:

$$R_e < \frac{2FC + qAVC}{FC + qAVC}, \tag{11}$$

где:  $R_e$  – коэффициент окупаемости затрат (отношение цены реализации к себестоимости продукции).



**Рис.7. Зависимость соотношения прироста прибыли от доли постоянных затрат и коэффициента рентабельности при производстве зерновых культур (без кукурузы) в SRL «Cumnic Agro» за 2010г.**

Проведенные исследования показали, что в реальной действительности равенство прироста прибыли от снижения себестоимости и от реализации дополнительного объема продукции наступает при уровне рентабельности

реализованной продукции равном 68-72%, т.е. при  $R_e = 1,68 - 1,72$ . Лишь при превышении указанного значения уровня рентабельности прирост прибыли от реализации дополнительного урожая превышает объем прибыли, вызванной снижением себестоимости продукции.

В сельском хозяйстве можно за счет увеличения постоянных затрат на внесение удобрений, приобретений более урожайных сортом, организации полива и других мер обеспечить прирост урожайности. Однако при этом важно знать предел наращивания затрат. Следует придерживаться правила:

**соотношение прироста постоянных затрат к приросту урожайности не должно превышать величину удельного маржинального дохода ( $md = p - AVC$ ):**

$$\frac{\Delta FC}{\Delta q} \leq md, \text{ лей/ц} \quad (12)$$

**В завершении отметим**, что на эффективность использования земли в сельском хозяйстве, как и в целом всей аграрной экономики, в современных условиях определяющее влияние оказывает более полное использование потенциала плодородия земельных ресурсов и обеспечение на этой основе существенной прибавки урожайности сельскохозяйственных культур.

Для этого необходимо:

- наладить учебу кадров (специалистов, механизаторов);
- расширить посевы бобовых культур;
- вывести из оборота низкопродуктивные земли;
- внедрять современные технологии возделывания культур (ресурсосберегающие, а также основанные на методах нулевой или минимальной обработки почв, широко используя при этом апробированные в развитых странах средства химизации и т.д.);
- ввести дифференцированную дотацию государством агропроизводителей (то есть следует помогать тем товаропроизводителям, которые разумно используют землю, добиваясь не ниже средних показателей урожайности по зонам);
- ввести оплату труда в растениеводстве, непосредственно связанную с конечными результатами труда, то есть в зависимости от уровня урожайности.

### Литература:

1. Пармакли Д.М., Бабий Л.И. Аграрная экономика. Учебник. Chişinău, 2008.
2. Пармакли Д.М. Научно-методические аспекты эффективности использования земли в сельском хозяйстве. Журнал «Збірник наукових праць» Вінницького національного аграрного університету. Серія: Економічні науки, випуск 5-3, Вінниця-2010.
3. Пармакли Д.М. Проблемы эффективности использования сельскохозяйственных земель в Республике Молдова. Журнал «Известия» Горского государственного аграрного университета (Северная Осетия, Россия), том 47, часть 2, Владикавказ, 2010г.
4. Формы отчетности N 7 – АПК и N 9-АПК SRL «Cumnuc Agro» Чадыр – Лунгского района за 2010г.
5. Пармакли Д.М. Методология научных исследований в экономике. Учебное пособие.-Comrat: Univ. de Stat, 2011.