



## ЗАТРАТЫ И УРОЖАЙНОСТЬ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Д.М. Пармакли (фото)

д.э.н., профессор кафедры экономики

Т.Д. Дудогло

ст. преподаватель кафедры бухгалтерского учета и финансов

А.И. Яниогло

аспирант кафедры экономики

Комратского государственного университета,

Республика Молдова

*Урожайность, затраты,  
прибыль, график,  
себестоимость, порог  
рентабельности*

*Crop yield, cost, revenue,  
graph, cost of production,  
breakeven level*

Оптимальное сочетание затрат и урожайности, как известно, имеет решающее значение. Совершенствованию управления издержками производства в сельскохозяйственных предприятиях важное место отводится в работах докторов экономических наук Л.И. Крячковой [1], Р. Мусаева [2], Г.Е. Брикач [3], А.В. Голубева [4] и других. Учитывая специфику сельскохозяйственного производства на местах, проводимые исследования не могут быть исчерпывающими для отдельного региона или сельскохозяйственной организации, так как не отражают особенности местных условий производства для конкретного субъекта хозяйствования. В связи с этим важным представляются исследования, отражающие показатели результатов возделывания отдельной культуры в конкретном хозяйстве. Важно представить в доступной и достаточно упрощенной форме методику расчетов эффективности производства продукции растениеводства на основе сопоставления затрат и урожайности.

Цель настоящей статьи предложить читателю такую методику, которая на конкретных примерах из практики сельскохозяйственных организаций Республики Молдова отражала бы взаимосвязь затрат и урожайности.

Повышение урожайности возделываемых культур в современных условиях является для сельскохозяйственных организаций определяющим условием обеспечения рентабельного производства, так как такие факторы роста эффективности, как снижение затрат и повышение цены реализации, не могут быть существенно изменены конкретным предприятием.

Во-первых, затраты, предусмотренные принятой технологией возделывания культур, не могут быть сокращены или тем более исключены. Чаще всего, 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. Во-вторых, надо исходить из того, что повышение цены реализации отдельным предприятием на конкурентном рынке, при прочих равных условиях, практически нереально. Некоторое увеличение цены может быть достигнуто лишь при улучшении качества реализуемой продукции.

На первый взгляд, может показаться, что в приведенных выше утверждениях ничего нового – повышение урожайности всегда дело выгодное, прогрессивное. 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.

Как известно, себестоимость единицы продукции ( $Z$ ) может быть выражена формулой:

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

где:  $ATC$  – совокупные затраты на единицу площади, лей;  $FC$  – условно-постоянные затраты в расчете на 1 га, лей;  $AVC$  – переменные затраты в расчете на 1 ц продукции, лей;  $q$  – урожайность, ц/га.

Очень часто при неизменных условно-постоянных и переменных издержках и прежней цене реализации, например, при повышении качества проведения технологических операций на полях, необходимо определить снижение себестоимости, вызванное приростом урожайности на 1 центнер, т.е. выявить предельную себестоимость.

При урожайности  $q_1$  себестоимость  $Z_1 = \frac{FC}{q_1} + AVC$ . Если урожайность возрастет на один центнер, т.е.  $q_2 = q_1 + 1$ , тогда  $Z_2 = \frac{FC}{q_2} + AVC$ .

В случае увеличения урожайности снижение себестоимости составит:

$$\begin{aligned} \Delta Z = Z_1 - Z_2 &= \frac{FC}{q_1} + AVC - \left( \frac{FC}{q_2} + AVC \right) = \\ &= \frac{FC}{q_1} + AVC - \left( \frac{FC}{q_1 + 1} + AVC \right) = \\ FC \left( \frac{1}{q_1} - \frac{1}{q_1 + 1} \right) &= FC \left( \frac{1}{q_1^2 + q_1} \right) = \frac{FC}{q_1^2 + q_1}. \end{aligned}$$

Таким образом, предельная себестоимость продукции может определяться по формуле (разработана совместно Д. Пармакли, Т. Дудогло и А. Яниогло):

$$\Delta Z = \frac{FC}{q^2 + q}, \text{ лей/ц}. \quad (2)$$

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:

$$q_{min} = \frac{FC}{p - AVC}, \text{ ц/га}, \quad (3)$$

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

Какова же реальная отдача прироста урожайности, в чем заключается экономическая оценка увеличения продуктивности земли? Рассмотрим механизм формирования и структуру дополнительного эффекта, вызванного, при прочих равных условиях, получением дополнительного объема продукции с единицы площади.

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

$$\Pi = q(p - AVC) - FC, \text{ лей/га}; \quad (4)$$

$$\pi = p - z = p - AVC - \frac{FC}{q}, \text{ лей/ц}. \quad (5)$$

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

$$\Delta \Pi_{зем} = (p - AVC) \cdot (q_n - q_0), \text{ лей/га}. \quad (6)$$

Рассмотрим следующий пример. В колхозе «Победа» Чадыр-Лунгского района показатели производства кукурузы в 2013г. характеризуются следующими данными:

условно-постоянные затраты  $FC = 4593$  лей/га;  
удельные переменные затраты  $AVC = 86,60$  лей/ц;  
урожайность  $q = 35,36$  ц/га;  
цена реализации  $p = 294,3$  лей/ц;  
себестоимость  $z = 216,5$  лей/ц.  
(справка: 14 лей = 1 доллар США).

Характер изменения предельной себестоимости кукурузы в данном хозяйстве приведен в таблице 1.

Предельная себестоимость производства и реализации кукурузы в колхозе «Победа» по мере роста урожайности имеет тенденцию к снижению. Так, при росте урожайности с 5 до 6 ц/га себестоимость единицы продукции снижается с 1005,2 до 852,1 лей/ц, т.е. предельная себестоимость составила 153,1 лей/ц. При повышении продуктивности полей с 6 до 7 ц/га предельная себестоимость составит 109,4 лей/ц, что ниже на 28,5%. При увеличении урожайности с 15 до 16 ц/га снижение предельной себестоимости составит 11,5%, с 25 до 26 ц/га – 7,5%, с 35 до 36 ц/га – лишь 5,5%. Таким образом, налицо убывающая тенденция снижения предельной себестоимости производства и реализации продукции, в частности, кукурузы. Данная тенденция представлена на рисунке 1.

Таблица 1 – Изменение предельной себестоимости кукурузы в колхозе «Победа» при различных уровнях урожайности за 2013 год\*

| Урожайность, ц/га | Предельная себестоимость, лей/ц | Цепной индекс изменения себестоимости |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 5                 | 153,1                           | -                                     |
| 6                 | 109,4                           | 0,285                                 |
| 15                | 19,1                            | -                                     |
| 16                | 16,9                            | 0,115                                 |
| 25                | 7,07                            | -                                     |
| 26                | 6,54                            | 0,075                                 |
| 35                | 3,65                            | -                                     |
| 36                | 3,45                            | 0,055                                 |

\*Источник: форма №9-АПК колхоза «Победа» за 2013 год.

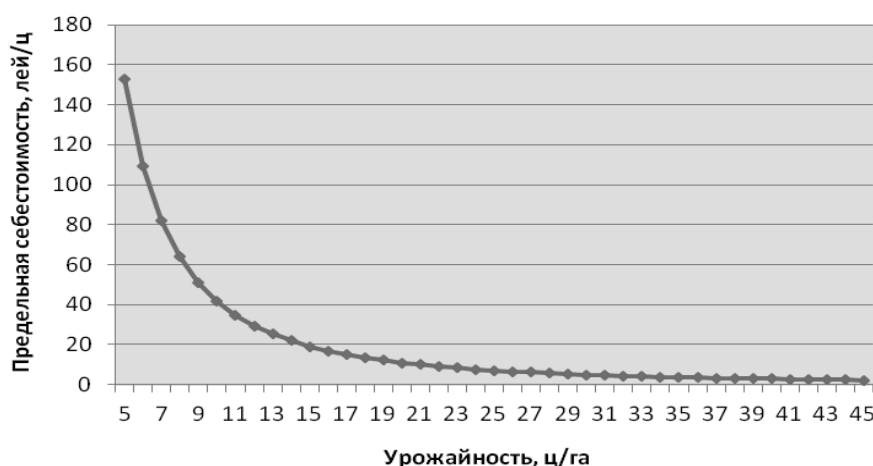


Рисунок 1 – Влияние урожайности на величину предельной себестоимости кукурузы в колхозе «Победа» за 2013 год\*

\*Разработано по данным таблицы 1.

Напомним, что рост урожайности приводит не только к увеличению объема реализованной продукции, но и существенному снижению себестоимости единицы продукции, причем влияние последнего, как правило, 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 в таблице 2 и на рисунке 2 (на примере производства и реализации кукурузы в колхозе «Победа» за 2013 год).

Проведем расчеты выхода прибыли в расчете на 1 га и 1 ц и выявим зависимость объема прибыли от уровня урожайности (табл.3 и рис.3).

Нетрудно заметить, что каждый центнер прироста урожайности сопровождается увеличением издержек производства в расчете на единицу площади на величину удельных переменных затрат – 207,7 лей, а на каждые 5 центнеров – на 1038,5 лей. То есть здесь наблюдается прямолинейная зависимость между величиной урожайности и объемом затрат. Однако по мере роста выхода продукции с единицы площади затраты в расчете на 1 центнер продукции имеет тенденцию к снижению, уменьшая тем самым сумму убытка или увеличивая объем прибыли. Так, при увеличении урожайности с 5 до 10 ц/га убытки

Таблица 2 – Расчетные показатели затрат на производство кукурузы в зависимости от урожайности в колхозе «Победа» за 2013 год\*

| Урожайность, ц/га | Себестоимость, лей/ц | Удельные переменные затраты, лей/ц | Удельные постоянные затраты, лей/ц |
|-------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 10                | 545,9                | 86,6                               | 459,3                              |
| 15                | 392,8                | 86,6                               | 318,1                              |
| 20                | 316,2                | 86,6                               | 229,6                              |
| 25                | 270,3                | 86,6                               | 183,7                              |
| 30                | 248,7                | 86,6                               | 153,1                              |
| 35                | 217,8                | 86,6                               | 131,2                              |
| 40                | 201,4                | 86,6                               | 114,8                              |
| 45                | 188,7                | 86,6                               | 102,1                              |
| 50                | 178,5                | 86,6                               | 91,9                               |

\*Расчитано авторами по данным отчета ф. № 9 – АПК колхоза «Победа».

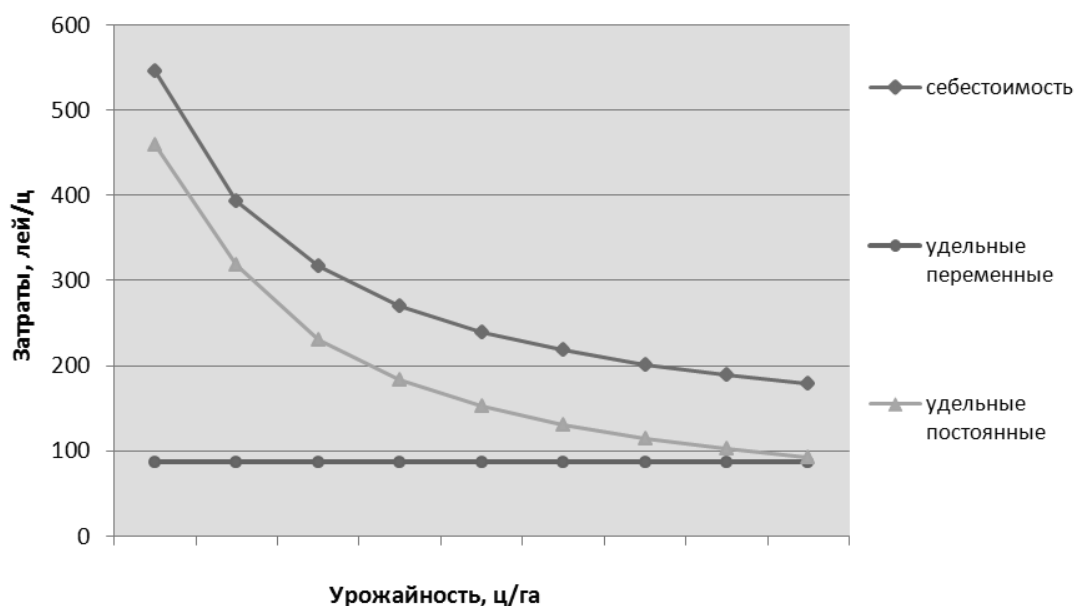


Рисунок 2 – Показатели затрат на производство кукурузы в зависимости от урожайности в колхозе «Победа» за 2013 год\*

\*Разработано по данным таблицы 2.

на 1 центнер снижаются на 459,3 лея, а с 25 до 30 ц/га рост прибыли составил 30,62 лея. Кривая получения прибыли в расчете на единицу продукции имеет прогрессивно – возрастающую тенденцию (рис. 3).

В ходе экономических расчетов очень часто приходится определять критическую сумму постоянных затрат, удельных переменных затрат на единицу продукции и критический уровень цены реализации. Для определения данных величин обратимся к формуле 4. Критическая сумма по-

стоянных затрат – это те затраты на единицу площади, при которых прибыль будет нулевой. Тогда:

$$0 = q(p - AVC) - FC_{кр.} \quad (7)$$

Отсюда:  $FC_{кр.} = q(p - AVC)$ , лей/га.

Аналогично находим:

$$AVC_{кр.} = p - \frac{FC}{q}, \text{ лей/ц.} \quad (8)$$

Критическая цена реализации:

$$P_{кр.} = \frac{FC}{q} + AVC, \text{ лей/ц.} \quad (9)$$

Таблица 3 – Показатели прибыли от реализации кукурузы в колхозе «Победа» за 2013 год\*

| Урожайность, ц/га | Себестоимость реализации 1 ц, лей | Прибыль (+), убыток (-) в расчете, лей |         |
|-------------------|-----------------------------------|--|---------|
|                   |                                   | на 1 ц                                 | на 1 га |
| 5                 | 1005,2                            | -710,9                                 | -3554,5 |
| 10                | 545,9                             | -251,6                                 | -2516,0 |
| 15                | 392,8                             | -98,5                                  | -1477,5 |
| 20                | 316,2                             | -21,95                                 | -439,0  |
| 25                | 283,0                             | 23,98                                  | 599,5   |
| 30                | 249,1                             | 54,6                                   | 1638,0  |
| 35                | 217,8                             | 76,47                                  | 2676,5  |
| 40                | 201,4                             | 92,88                                  | 3715,0  |

\*Источник: ф. № 7 – АПК и № 9 – АПК колхоза «Победа».

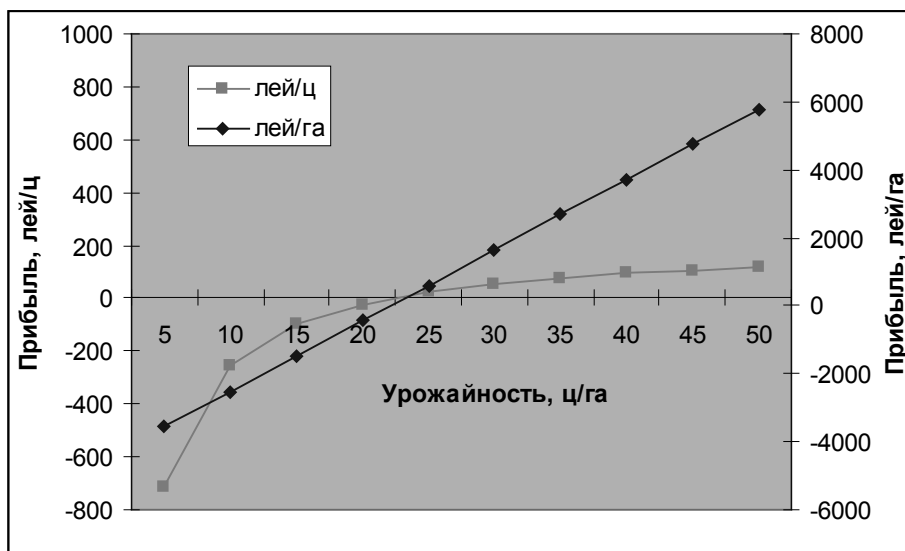


Рисунок 3 – Показатели прибыли от реализации кукурузы в зависимости от урожайности в колхозе «Победа» за 2013 год\*

\*Построены по данным таблицы 3.

Если необходимо получить некоторую сумму целевой прибыли, то приведенные формулы имеют вид:

$$FC = q(p - AVC) - \Pi, \text{ лей/га}; \quad (10)$$

$$AVC = p - \frac{FC + \Pi}{q}, \text{ лей/ц}; \quad (11)$$

$$P = \frac{FC + \Pi}{q} + AVC, \text{ лей/ц}. \quad (12)$$

Известно, что один и тот же объем прибыли с единицы площади земли, при прочих равных условиях, можно получать различным сочета-

нием затрат и урожайности: при более высоких затратах на гектар земли (более высоких постоянных затратах) за счет применения больших доз удобрений, полива культур, более дорогих, но высокоурожайных сортов или гибридов можно увеличить выход продукции с гектара посевов. Однако при этом важно придерживаться правила: рост урожайности должен опережать прирост постоянных затрат, т.е. должно соблюдаться неравенство [1]:

$$\frac{\Delta FC}{\Delta q} \leq md, \text{ лей/ц}. \quad (13)$$

Другими словами, соотношение прироста затрат и прироста урожайности должно быть меньше удельного маржинального дохода ( $md = p - AVC$ ).

Данное выражение получаем, используя ту же формулу 4:

$$\Pi_6 = q_6(p - AVC) - FC_6; \Pi_n = q_n(p - AVC) - FC_n,$$

где:  $q_6$  и  $q_n$  – соответственно базовый и новый варианты урожайности, ц/га;

$FC_6$  и  $FC_n$  – соответственно базовый и новый варианты постоянных затрат, лей/га.

Вычитая второе уравнение из первого получаем:

$$FC_n - FC_6 = (q_n - q_6) \cdot (p - AVC);$$

$$\Delta FC = \Delta q(p - AVC);$$

$$\frac{\Delta FC}{\Delta q} = p - AVC = md.$$

Известно также, что для обеспечения необходимого уровня рентабельности реализованной продукции следует обеспечить урожайность не ниже [2]:

$$q = \frac{(1 + R) \cdot FC}{p - (1 + R) \cdot AVC}, \text{ ц/га,} \quad (14)$$

где:  $R$  – коэффициент рентабельности реализованной продукции.

Так как выражение  $1 + R$  есть не что иное, как коэффициент окупаемости затрат  $f$  (соотношение выручки к затратам), то из формулы 14 находим величину постоянных затрат по формуле

(разработана совместно Д. Пармакли, Т. Дудогло и А. Яниогло):

$$FC = \frac{pq - qfAVC}{f} = \frac{pq - fVC}{f} = \frac{pq}{f} - VC; \quad (15)$$

$$FC = \frac{pq}{f} - VC$$

где:  $f$  – коэффициент окупаемости затрат ( $f = 1 + R$ ).

Далее рассмотрим методику определения средних значений показателей себестоимости продукции для группы предприятий. В качестве примера были выбраны 56 сельскохозяйственных предприятий АТО Гагаузия за 2012 год, занимающихся производством и реализацией подсолнечника. Для этого применим графический метод исследований.

На рисунке 4 приведена зависимость себестоимости подсолнечника от уровня урожайности по всей совокупности предприятий. Гипербола, описывающая зависимость себестоимости семян подсолнечника от урожайности в 2012 году, имела вид:  $y = 1377,1x^{-0,559}$ .

Точка пересечения кривой себестоимости и линии средней цены реализации указывает на «порог рентабельности», т.е. на ту критическую урожайность, ниже которой предприятие получит убытки. Ее точное значение можно определить, используя представленное на графике уравнение регрессии, поставив вместо «у» значение цены реализации – 614,6 лей/ц. 614,6 =

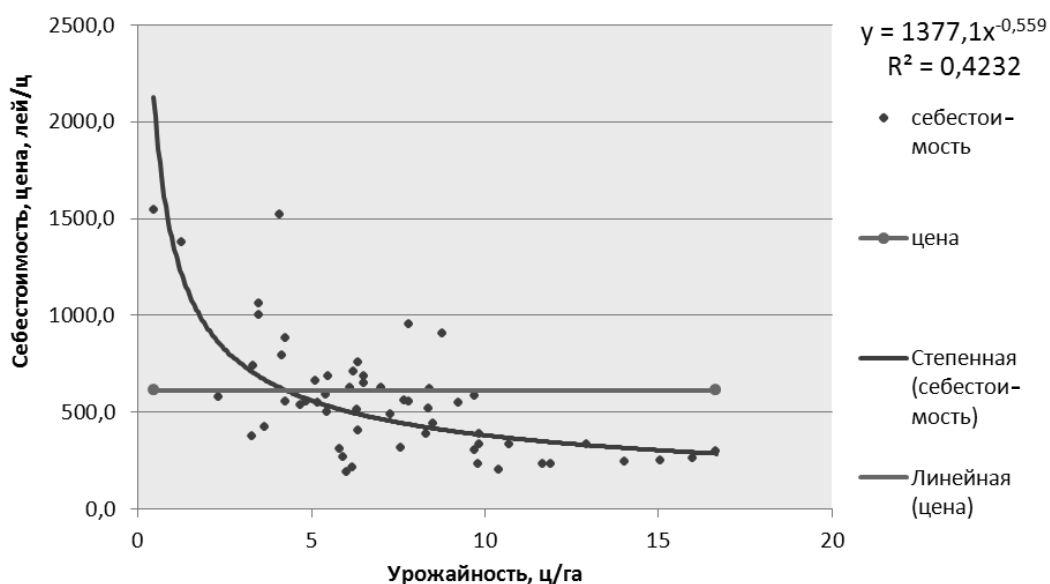


Рисунок 4 – Зависимость себестоимости подсолнечника от уровня урожайности в сельскохозяйственных предприятиях АТО Гагаузия за 2012 год

$=1377,1x^{0,559}$ ;  $0,4463 = x^{-0,559}$ . Расчеты показали величину критической урожайности в размере 4,23 ц/га.

Если провести расчеты себестоимости и выручки с одного гектара посевов по каждому хозяйству и результаты нанести на график (рис. 5), то получим поле рассеивания значений указанных показателей. Показав на графике уравнения тренды затрат ( $y = 140,64x + 2238,6$ ) и выручки ( $y = 621,56x + 197,35$ ), можем заметить, что они пересекаются в точке, которая указывает на «порог рентабельности». В данной точке затраты будут равны выручке и, следовательно, предприятия не получают прибыли. Критическую урожайность находим при приравнивании значений приведенных уравнений:

$$621,56x + 197,35 = 140,64x + 2238,6;$$

$$x = 4,24 \text{ ц/га.}$$

Все 56 предприятий, выращивающих подсол-

нечник в 2012 году, были разбиты по уровню урожайности на 4 группы (табл. 4).

Почти на 1/3 пашни (четвертая группа) урожайность подсолнечника составила 12,8 ц/га, что выше среднего показателя почти в 1,5 раза (обеспечив почти половину валового сбора семян). В то же время почти каждый десятый гектар посевов подсолнечника (первая группа) обеспечил выход семян с единицы площади посевов в 3,7 раза ниже средних показателей по Гагаузии. На площади 1795 гектаров были получены убытки от производства и реализации семян подсолнечника, т.е. каждый седьмой гектар оказался ниже «порога рентабельности», что для автономии является недопустимым. При среднем уровне рентабельности реализованного подсолнечника в целом по автономии, равном 61,7%, убыточное его производство не может иметь объективных причин за исключением форс-мажорных случаев.

Таблица 4 - Группировка предприятий АТО Гагаузия по уровню урожайности подсолнечника за 2012 год\*

| Номер группы | Пределы урожайности, ц/га | Число хозяйств в группе | Площадь, га |                        |                          | Средняя урожайность в группе, ц/га |
|--------------|---------------------------|-------------------------|-------------|------------------------|--------------------------|------------------------------------|
|              |                           |                         | всей группы | удельный вес группы, % | в среднем на 1 хозяйство |                                    |
| Первая       | 0 - 4                     | 8                       | 1155        | 9,5                    | 144                      | 2,3                                |
| Вторая       | 4 - 7                     | 23                      | 3343        | 27,5                   | 145                      | 5,6                                |
| Третья       | 7 - 10                    | 16                      | 3733        | 30,7                   | 233                      | 8,6                                |
| Четвертая    | Более 10                  | 9                       | 3933        | 32,3                   | 437                      | 12,8                               |
| Всего        |                           | 56                      | 12164       | 100                    | 217                      | 8,6                                |

\*Рассчитано по данным управления сельского хозяйства АТО Гагаузия.

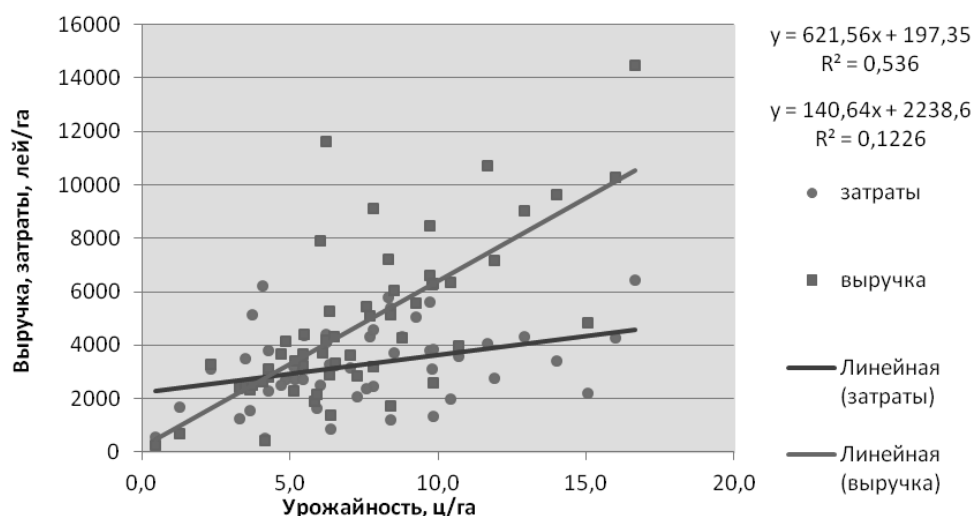


Рисунок 5 – График динамики выручки и затрат при производстве и реализации подсолнечника в сельскохозяйственных предприятиях АТО Гагаузия за 2012 год

Для наглядности представим показатели прибыли и урожайности четырех групп предприятий на рисунке 6.

Вышеизложенное не претендует на универ-

сальность оценки соизмерения затрат и урожайности сельскохозяйственных культур. Однако, по мнению авторов, предложен подход к решению проблем выбора наиболее эффективного вари-

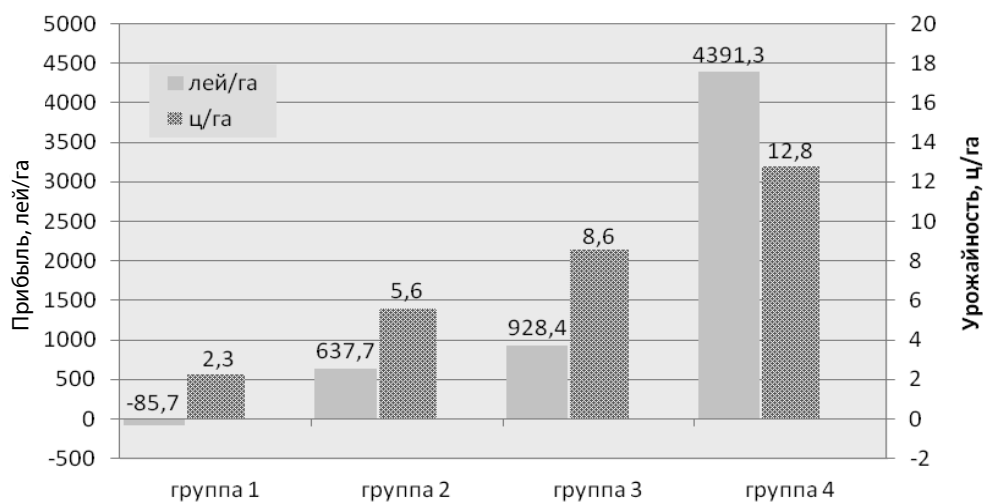


Рисунок 6 – Показатели прибыли и урожайности в группах хозяйств АТО Гагаузия при производстве и реализации подсолнечника за 2012 год\*

\*Разработано по данным таблицы 4.

анта использования земли как главного средства производства. Следовало бы, на наш взгляд, продолжить исследования, основанные на многолетних показателях результатов возделывания продукции растениеводства, которые позволили

бы в определенной мере нивелировать влияние таких важных для отрасли внешних факторов, как погодные-климатические условия производства продукции.

### Литература

1. Крячкова, Л.И. Совершенствование управления издержками производства в сельскохозяйственных предприятиях [Текст] / Л.И. Крячкова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – №12. – С.19–22, 110.
2. Мусаев, Р. Прикладное использование метода «затраты – выпуск» в современных исследованиях. [Текст] / Р. Мусаев, П. Суворов // Экономист. – 2014. – №2. – С.65–73.
3. Ширяев, Е.Н. Метод выделения параметров совершенной конкуренции из данных «затраты – выпуск» предприятий АПК [Текст] / Е.Н. Ширяев, Г.Е. Брикач, А.Н. Новоротов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2008. – №1. – С. 50–52.
4. Голубев, А.В. Кризис как предтеча развития сельского хозяйства России [Текст] / А.В. Голубев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2009. – №4. – С. 28–32.
5. Пармакли, Д.М. Проблемы эффективности использования сельскохозяйственных земель в Республике Молдова [Текст] / Д.М. Пармакли // «Известия» Горского государственного аграрного университета (Северная Осетия), том. 47, часть 2. – Владикавказ, 2010. – С. 176–181.
6. Пармакли, Д.М. Научно-методические аспекты эффективности использования земли в сельском хозяйстве [Текст] / Д.М. Пармакли // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: економічні науки. Випуск 5, том 3. – Вінниця, 2010. – С. 65–70.