

CZU: 338.43:332.63(478)

АНАЛИЗ СТОХАСТИЧЕСКОЙ ГРАНИЦЫ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ КРЕСТЬЯНСКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

Елена СЕМЁНОВА, Марчелия МИТРЮК

Государственный аграрный университет Молдовы

ANALIZA FRONTIEREI STOCASTICE CA METODĂ DE EVALUARE A NIVELULUI DE DEZVOLTARE A GOSPODĂRIILOR DE FERMIERI ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Scopul lucrării rezidă în elaborarea metodei de evaluare a nivelului de dezvoltare a gospodăriilor de fermieri în Republica Moldova. La baza tehnicii de evaluare este propusă analiza frontierei stocastice pentru distribuția semi-normală Gauss. Sunt prezentate caracteristicile social-economice ale gospodăriilor de fermieri și indicatorii statistici aferenți. A fost evaluată relația funcțională dintre nivelul de dezvoltare a gospodăriilor de fermieri și venitul din diferite activități agricole.

Cuvinte-cheie: gospodării de fermieri, analiza frontierei stocastice, analiză regresională.

STOCHASTIC FRONTIER ANALYSIS AS THE EVALUATION METHOD OF THE RURAL DEVELOPMENT LEVEL OF PEASANT FARMS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

The paper aimed to present the evaluation method for the rural development level of Peasant Farms in the Republic of Moldova. The proposed assessment method is defined by the Stochastic Frontier Analysis of half-normal Gaussian distribution. There are presented the economic-social characteristics of the households and the statistical performance of farms. It was revealed the functional relationship between the rural development level of peasant farms and income from various categories of activities.

Keywords: peasant farms, stochastic frontier analysis, regression analysis.

Республика Молдова относится к странам с развитым сельским хозяйством. В стране около 60% занятого населения трудится в сельскохозяйственном секторе. Плодородные почвы (черноземы), занимающие до 75% территории республики, и благоприятные климатические условия предопределили аграрную направленность экономики страны [1].

Значительные изменения в аграрном секторе Молдовы произошли в 1990-е годы. Парламентом (Верховным Советом ССР Молдова) в то время еще единой Молдовы была принята «Концепция перехода к рыночной экономике», а через год – и «Программа перехода к рыночной экономике в ССР Молдова». В ней «весьма сложный путь перехода к рынку предполагалось пройти в возможно короткий срок, примерно за 1,5 – 2 года». В Молдове достаточно оперативно был принят внушительный пакет рыночных законов: «О собственности», Земельный кодекс, «О крестьянском (фермерском) хозяйстве», «О земельном налоге», «О государственном землеустройстве, земельном кадастре и мониторинге земель» и др. В 1992 году стартовала реорганизация крупных коллективных хозяйств, наметился выход крестьян из колхозов/совхозов с наделением их землей и имуществом и были зарегистрированы первые крестьянские хозяйства. Наконец, в 1997 г. появилась первая ласточка агрореформы: было реорганизовано 70 колхозов, около 70 тыс. крестьян получили акты собственности на землю. Затем, в 1998 году, на фоне значительных долгов, почти исчезнувшей производственной базы и нарушенной системы трудовых отношений, без особой публичности и почти без участия Минсельхоза началась реализация Национальной программы «Rămînt», осуществляемая под влиянием и при значительной финансовой поддержке доноров. Обретя хозяйственную самостоятельность, большинство сельхоз-предприятий, включившись в предпринимательскую деятельность, начали менять свой статус и формы функционирования. Достаточно быстро, за 3-4 года, сформировалось ядро аграрного бизнеса. Статистически результаты земельной реформы весьма впечатляющи и представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Число экономических агентов, занятых в аграрном секторе
Республики Молдова, 2011 год**

Экономические агенты	Количество	Площадь, тыс. га	Средняя площадь на одного сельхозпроизводителя, га
Сельскохозяйственные кооперативы (СК)	204	141	712,8
Акционерное общество (АО)	158	46	455,38
Общество с ограниченной ответственностью (ООО)	1986	654	388,01
Государственные предприятия (ГП)	89	14	192,34
Крестьянские фермерские хозяйства (КФХ)	898768	749	0,89

Источник: Национальное бюро статистики

Как видно из таблицы, угодья КФХ в 2011 г. составляли 46% от общего числа сельскохозяйственных площадей. На данную организационно-правовую форму приходилось 749 тыс. га, что на 95 тыс. га больше площадей ООО. В свою очередь, сельскохозяйственные кооперативы владели 141 тыс. га, что, соответственно, составляло почти 9% от общих площадей. АО занимали более 3,1% земель сельскохозяйственного назначения. Доля государственных предприятий являлась наименьшей, составляя 1%, или 14 тыс. га.

В 2011 году в сельском хозяйстве республики действовали 898768 КФХ, составляя свыше 99 % от общего числа хозяйств. Структура отдельных предприятий была представлена следующим образом:

- 89 государственных предприятий;
- 158 акционерных обществ;
- 204 сельскохозяйственных кооператива;
- 1986 обществ с ограниченной ответственностью.

Заметное увеличение в дальнейшем числа КФХ было обусловлено в основном выдачей сертификатов, юридически закреплявших право на владение землей и обеспечивавших регистрацию фермерских хозяйств в соответствии с законодательством. Следует также отметить, что наделение КФХ землей было осуществлено значительно раньше, а регистрация КФХ была профинансирована согласно проекту Всемирного Банка [6].

Средняя площадь СК на одного производителя превышала таковую АО на 257 га и составляла 455 га; хозяйства с организационной формой ООО составляла в среднем 388 га, что на 324 га меньше, чем у АО. Средняя площадь на одного производителя ГП составляла 192 га, а у КФХ была наименьшей из всех, составляя 0,89 га.

Для оценки уровня развития КФХ исходные данные были получены путем анкетирования экономических агентов в однородных по сельскохозяйственной деятельности населенных пунктах в трех зонах Республики Молдова. Девять районов, где в анкетировании приняли участие 723 респондента, указаны на рис. 1.



Рис.1. Распределение населенных пунктов по зонам Республика Молдова, где проводилось анкетирование.

Анкета домохозяйства была составлена таким образом, чтобы ответы на вопросы отражали три компонента уровня развития сельской местности:

- экономический,
- социальный,
- экологический,

с форматом данных согласно шкале Ликерта для порядковых данных. Анкетирование позволяет изучить состояние и структуру хозяйств отдельных регионов страны. Были рассмотрены следующие показатели: размер хозяйства, использование земель, виды возделываемых культур, численность и виды животных, сельскохозяйственная техника и оборудование, используемые в хозяйстве, а также рабочая сила в хозяйстве. Эта информация имеет решающее значение для определения уровня развития КФХ и личных подсобных хозяйств (ЛПХ), а также отображает состояние сельской местности.

Концептуальная база, использованная в исследовании, включала три раздела.

- *Первый* связан с индивидуальными характеристиками семьи (возраст, пол, состав семьи, образование, основная и дополнительная занятость и т.д.);
- *Второй* связан с характеристиками жилья (наличие водоснабжения, канализационной системы, отопления, бытовых электроприборов и т.д.), что помогает составить общее представление о каждом домохозяйстве;
- *Третий* связан с особенностями фермерских хозяйств (размер и структура хозяйств, уровень затрат и доходов, урожайность отдельных культур, а также информация о кредитовании и субсидировании).

Как известно, сбор данных различных типов способствует использованию ресурсов с максимальной выгодой. Однако обследование такого масштаба обладает рядом недостатков и очень важно их не проглядеть. Национальное репрезентативное обследование для получения более полной статистически значимой информации предоставило бы более убедительные факты, на которые могла бы опираться стратегия. Однако подобное обследование было бы масштабнее и дороже. Выборка, использованная в настоящем обследовании, всего лишь репрезентативная, и хотя она может указывать на какие-то более общие тенденции, всё же не отражает конкретных результатов по тем или иным группам общества. То же самое касается количественного и качественного аспектов исследования. Недостатки особенно сильно ощутимы при количественном обследовании, так как количественный анализ обычно касается объективной информации и не способен соединить нюансы с контекстом, как это обеспечивается при качественном анализе. По существу, результаты количественного обследования должны рассматриваться как подспорье к основному сюжету, который исходит из качественного обследования. Обзор материалов качественных и количественных исследований предполагает инициацию более развернутых споров относительно влияния КФХ на благополучие семьи фермера [7].

Недостатки социологического исследования состоят также в том, что часть сведений, сообщаемых в анкетах и интервью, намеренно или невольно искажается респондентами, причем искажения носят зачастую систематический характер. Многие необходимые социологу сведения просто не известны респондентам или не осознаются ими, поэтому результаты опросов должны перепроверяться, а также дополняться социологическим наблюдением, изучением результатов деятельности [8].

В нашем исследовании был сделан выбор в пользу параметрического метода Stochastic Frontier Analysis (SFA) для оценки уровня развития КФХ. Являясь технически рейтинговым подходом в определении показателей экономической эффективности, SFA на основании данных ресурсов и результатов сельскохозяйственной деятельности критически отражает уровень развития КФХ. Граничные методы определения рейтинга экономических агентов, присущие SFA, позволяют определять экономические показатели сельскохозяйственной деятельности. Цель данной работы – предоставить критический и детальный обзор обоих основных пограничных методов. Параметрические методы оценки, применяемые в качестве функции распределения, а также полунормальное распределение Гаусса относительно производственной функции Cobb Douglas, являются надежным инструментом в определении экономической эффективности [5].

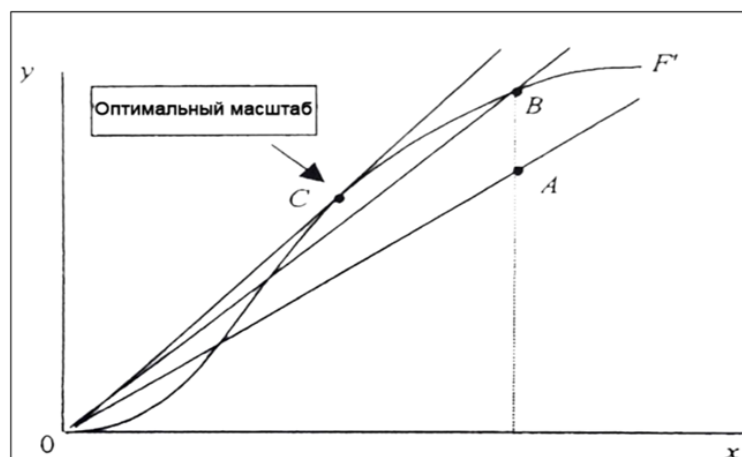


Рис.2. Производственная функция Cobb Douglas, используемая для оценки рейтинга КФХ.

Модель SFA часто используется для сравнения относительных эффективностей хозяйствующих субъектов, так как существует возможность отслеживания динамики этих показателей. SFA оценивает «истинную» границу производства, а не среднее всех фирм, так как он в максимальной степени использует все свойства производственной функции. Среди преимуществ этого метода можно выделить учет влияния на результирующую функцию статистического шума, а также факторов, по каким-либо причинам не включенных в модель. Вместе с тем, метод является сложным и требует большой выборки данных, чтобы результаты анализа были статистически достоверными.

Стандартная функция определения уровня развития КФХ может быть представлена в следующем виде:

$$Y_i = X_i\beta + V_i + U_i, \text{ for } i = 1, \dots, N, \quad (1)$$

где Y_i – средний доход КФХ;

X_i – векторы производственных ресурсов, используемых в КФХ для получения дохода;

β – вектор неизвестных параметров;

V_i – случайная величина, погрешность, предполагается $iid N(0, \sigma_v^2)$;

U_i – неотрицательная случайная величина, характеризующая уровень развития хозяйства $iid N(0, \sigma_u^2)$.

Ключевым моментом в определении уровня развития КФХ является оценка ненаблюдаемой величины U_i . Для этого нужно получить математическое ожидание U_i , условное для наблюдаемой величины $(V_i + U_i)$. Необходимые для оценки технической эффективности выражения содержатся в работах Coelli [3].

Республика Молдова обладает значительными природными, производственными и трудовыми ресурсами для развития сельскохозяйственного производства. Плодородные почвы и различные климатические условия дают возможность для развития земледелия и животноводства. Данные нашей выборки свидетельствуют о том, что в республике общая площадь, отводимая КФХ под сельскохозяйственные культуры, составляет 1327 га, из которой ЛПХ принадлежит 228 га. То есть 83% земельных угодий находятся во владении КФХ и, соответственно, 17% приходится на ЛПХ.

В 2015 году размер угодий ЛПХ составлял в Молдове 0,40 га в среднем на хозяйство; в нашей выборке данный показатель составляет 0,33 га. В основном возделываются технические культуры – 40%, выращиваются овощи – 20% и т.д. Средний размер фермерских участков, обрабатываемых населением индивидуально, составлял 1,62 га, что на 0,41 га меньше значения, представленного в выборке (2,03 га).

Как в КФХ, так и в ЛПХ существует ряд затрат на приобретение товаров и услуг для производства сельскохозяйственной продукции. В таблице 2 отражена структура затрат, наблюдаемых в хозяйствах страны.

Таблица 2

Структура расходов и затрат на приобретение товаров и услуг для производства сельскохозяйственной продукции в обследованных хозяйствах, в %

	ЛПХ		КФХ	
	2014	2015	2014	2015
Всего расходов и затрат на приобретенные товары и услуги и уплата налогов из них:	100	100	100	100
оплата труда наемных работников	3,7	4,5	9,7	13,5
семена, рассада и посадочный материал	6,6	7,7	7,0	5,2
корма	24,6	32,2	9,5	8,8
оплата выполненных сельскохозяйственных работ (обработка почвы, посев, уборка и др.)	15,7	13,5	29,7	24,1
молодняк скота и птицы	27,1	26,7	16,8	12,0
дизтопливо и бензин	3,8	0,4	4,0	5,0
транспортные услуги	3,4	2,2	4,7	4,0
минеральные удобрения и средства защиты растений	2,2	1,5	5,0	11,8
земельный и другие налоги, социальное страхование	2,5	1,5	3,0	2,8
прочие затраты и расходы	10,4	9,8	10,6	12,8

Источник: Национальное бюро статистики

В качестве переменных производственной функции Cobb Douglas нами были выбраны следующие показатели:

- Y – доход КФХ в тыс. леев;
- X_1 – площадь обрабатываемой земли КФХ (включая приусадебное хозяйство);
- X_2 – затраты хозяйства на получение продукции.

Производственная функция в форме translog может быть представлена в следующем виде:

$$\ln(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(X_{1i}) + \beta_2 \ln(X_{2i}) + V_i + U_i. \quad (2)$$

Для расчета технической эффективности в данной работе использовалась программа FRONTIER, Version 4.1, разработанная в Университете New England, Australia [4].

Оценка уровня развития КФХ проводилась в предположении, что U_i распределено iid $N(0, \sigma_u^2)$.

В результате обработки данных 723 КФХ за 2015 год, получены следующие результаты:

- 1) на рис.3 представлены значения эластичности для факторов, включенных в модель;
- 2) в таблице 3 отражены значения технической эффективности КФХ для рассматриваемых факторов.

Таблица 3

Уровень развития КФХ в зависимости от площади хозяйства и затрат

№ п/п	Доход, тыс. леев	Площадь, га	Затраты, тыс. леев	ТЕ
1	67000	3,05	24300	0,5733
2	25000	2,41	10300	0,3760
3	15000	2,9	200	0,5423
4	40000	2,48	36500	0,4040
5	5000	2,24	4450	0,1364
6	18000	1,99	3950	0,3596
7	77300	2,19	2950	0,7261
8	83000	0,38	1200	0,7607
9	9200	2,56	900	0,3050
10	53000	2,8	3890	0,6413
11	68000	2,23	7758	0,6501
12	24000	1,97	14100	0,3417
13	56000	1,41	6550	0,6107
14	3500	1,65	3400	0,1088
15	28700	4,63	8000	0,4379

Источник: расчеты автора

Константа beta 0 из формулы (2) принимает значение 0,918, в то время как beta 1, отражая площадь, принимает значение -0,052. Это говорит о том, что площадь КФХ отрицательно влияет на уровень развития и эффективность. Например, если повысить на 1% обрабатываемую площадь хозяйства, то доход уменьшится на 0,052%. Данная информация согласуется с данными статьи IAMO Forum 2009 [2].

Что касается константы beta 2, которая отражает затраты в хозяйстве, то положительное значение 0,285 говорит о том, что использование дополнительных ресурсов повышает уровень развития КФХ. Например, если увеличить затраты на 1%, то доход КФХ увеличится на 0,285.

Среднее значение технической эффективности по данной выборке равно 0,538, что соответствует ожидаемому результату деятельности хозяйств. Например, в хозяйстве под номером 499 эффективность составляет 0,8745, что является макмальным для данной выборки. В свою очередь, соотношение обрабатываемой земли 0,65 га и объема затрат (23,2 тыс. леев) является наиболее благоприятным. Хозяйство 390, у которого 0,91 га и объем затрат 2,4 тыс. леев с минимальной эффективностью в выборке 0,044, показывает худшее соотношение площади и объема затрат.

```

Output from the program FRONTIER (Version 4.1c)
instruction file = a1.ins
data file = a1.dta
Error Components Frontier (see B&C 1992)
The model is a production function
The dependent variable is logged
the ols estimates are :
coefficient standard-error t-ratio
beta 0 0.83300257E+01 0.22169232E+00 0.37574714E+02
beta 1 -0.40088151E-01 0.30587295E-01 -0.13106145E+01
beta 2 0.29058829E+00 0.26598503E-01 0.10924987E+02
sigma-squared 0.62695563E+00
log likelihood function = -0.85561248E+03
the estimates after the grid search were :
beta 0 0.90853413E+01
beta 1 -0.40088151E-01
beta 2 0.29058829E+00
sigma-squared 0.11948558E+01
gamma 0.75000000E+00
mu is restricted to be zero
eta is restricted to be zero
iteration = 0 func evals = 20 llf = -0.84318895E+03
0.90853413E+01-0.40088151E-01 0.29058829E+00 0.11948558E+01 0.75000000E+00
gradient step
iteration = 5 func evals = 41 llf = -0.84300023E+03
0.91846804E+01-0.52968496E-01 0.28581368E+00 0.11939930E+01 0.75640680E+00
iteration = 7 func evals = 64 llf = -0.84300022E+03
0.91847589E+01-0.52927444E-01 0.28579559E+00 0.11941489E+01 0.75638573E+00
the final mle estimates are :
coefficient standard-error t-ratio
beta 0 0.91847589E+01 0.21966737E+00 0.41812122E+02
beta 1 -0.52927444E-01 0.28424891E-01 -0.18620104E+01
beta 2 0.28579559E+00 0.24610115E-01 0.11612932E+02
sigma-squared 0.11941489E+01 0.11370922E+00 0.10501777E+02
gamma 0.75638573E+00 0.53935089E-01 0.14024001E+02
mu is restricted to be zero
eta is restricted to be zero
log likelihood function = -0.84300022E+03
LR test of the one-sided error = 0.25224523E+02
with number of restrictions = 1
[note that this statistic has a mixed chi-square distribution]
number of iterations = 7
(maximum number of iterations set at : 100)
number of cross-sections = 723
number of time periods = 1
total number of observations = 723
thus there are: 0 obsns not in the panel
covariance matrix :
0.48253753E-01 -0.24965445E-02 -0.38993311E-02 0.80678564E-02 0.42382898E-02
-0.24965445E-02 0.80797444E-03 -0.19770534E-03 -0.22130500E-03 -0.13625490E-03
-0.38993311E-02 -0.19770534E-03 0.60565774E-03 -0.11488226E-03 -0.71486441E-04
0.80678564E-02 -0.22130500E-03 -0.11488226E-03 0.12929786E-01 0.50832781E-02
0.42382898E-02 -0.13625490E-03 -0.71486441E-04 0.50832781E-02 0.29089938E-02

```

Рис.3. Результаты обработки исходных данных с помощью программы FRONTIER 4.1.

В качестве характеристики, описывающей уровень развития КФХ и ЛПХ, была выбрана стохастическая компонента производственной функции Cobb Douglas TE – техническая эффективность. Данный показатель характеризует как производственные ресурсы, так и рыночную конкуренцию.

$$TE = e^{(-0,762+0,056\sqrt{X_1})} . \quad (3)$$

В ходе обработки, согласно экспоненциальной модели, функциональная зависимость между уровнем развития КФХ и площадью отдельной квоты представлена на рис.4.

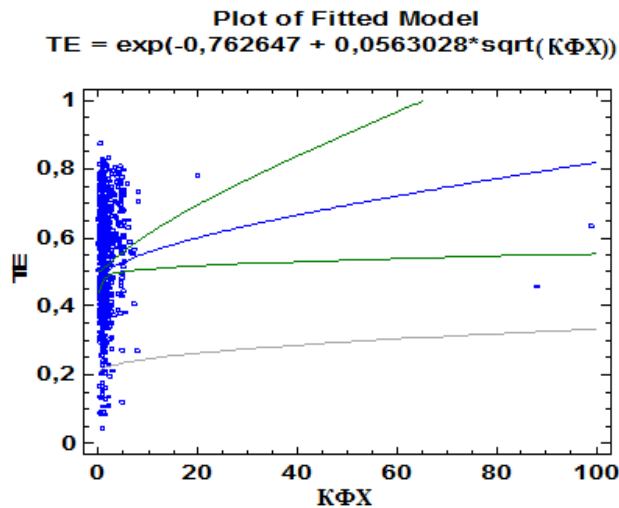


Рис.4. Зависимость площади КФХ от ТЕ.

Как показал анализ, эластичность фактора равна 0,76. При росте доли площади в хозяйстве на 1%, объём сельскохозяйственной продукции возрастает на 0,76 %. Это говорит об увеличении обрабатываемой площади в КФХ, а следовательно, о повышении урожайности и возрастании производства сельскохозяйственной продукции, что ведет к более значительной прибыли.

ЛПХ не ориентировано на участие в предпринимательских отношениях: главной его целью является обеспечение себя и близких продукцией, и только излишки могут быть выставлены на продажу. Коэффициент эластичности факторов невысокий, но встречаются фермеры, располагающие приличными площадями земель, способные конкурировать с крупными хозяйствами.

Модель, отражающая зависимость уровня развития КФХ от площади ЛПХ, представлена ниже:

$$TE = \sqrt{0,304 + 0,019 * X_1} . \quad (4)$$

По изученной выборке, общая площадь ЛПХ составляет 228 га, что на 17% меньше площади КФХ, которая равна 1327 га.

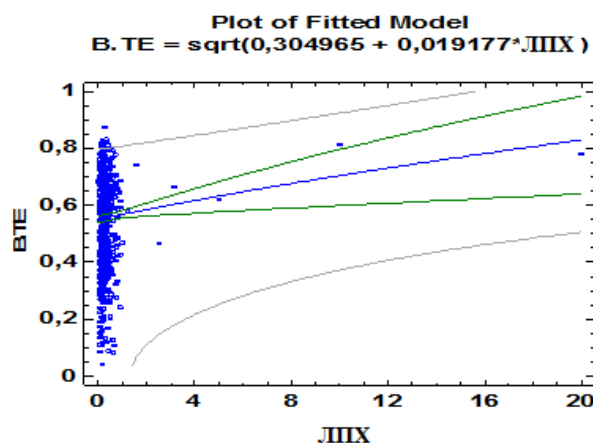


Рис.5. Зависимость площади ЛПХ от ТЕ.

Согласно представленным на рис.5 данным, эластичность фактора составляет 0,0107. Коэффициент эластичности показывает, что при увеличении площади участка на 1% уровень развития ЛПХ увеличится на 0,0107 %. Таким образом, наблюдается положительный эффект при расширении масштабов производства, и следовательно, повышается уровень доходов семьи.

Отраслевая структура производства сельскохозяйственной продукции в КФХ представлена на рисунке 6.

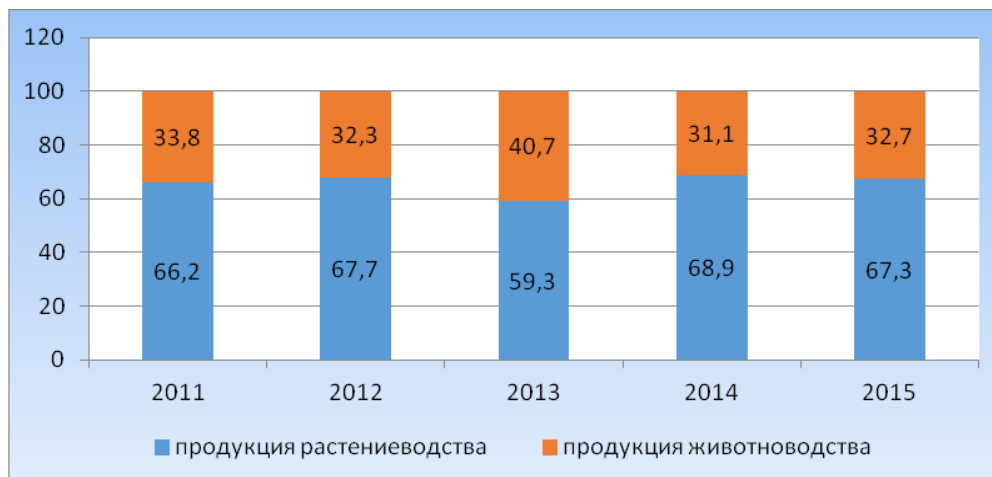


Рис.6. Отраслевая структура производства сельскохозяйственной продукции в КФХ, 2011-2015 гг.

Источник: Национальное бюро статистики.

Анализируя данные, представленные на рис.6, можно отметить тенденцию снижения доли продукции растениеводства, несмотря на превышающие объемы данного вида производства в КФХ за анализируемый период. В агропромышленном комплексе существует ряд системных проблем, сдерживающих развитие отрасли.

Доля животноводства в корпоративном секторе незначительна ввиду ряда серьезных проблем: нехватки первоначального капитала, недоступности кредитов, недостаточности залогового имущества; значительных затрат на проектирование хозяйственных построек, их подключение к инженерным сетям, выплат первоначального взноса по лизинговым платежам и других [9].

Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что в настоящее время в КФХ по-прежнему преобладает растениеводство и в значительно меньшей степени представлено животноводство. В целом производство сельскохозяйственной продукции в крестьянских хозяйствах резко колебалось по годам. Что же касается отдельных видов фермерской продукции, то по одним видам отмечалась тенденция к повышению (зерно, скот и птица на убой, молоко), по другим наблюдались незначительные изменения (овощи, яйца).

В результате предпринятого анализа оценки уровня развития КФХ в Республике Молдова методом стохастической границы, можно сформулировать следующие положения.

- Среднее значение ТЕ по данной выборке равно 0,538, что соответствует ожидаемому результату деятельности хозяйства;
- Оценка вклада по видам затрат КФХ в уровень развития следующий:

1) увеличение объема механизированных работ на 1 лей приводит к повышению уровня развития КФХ на 0,10655 ед. ТЕ. Это говорит о высокой эластичности фактора механизированных работ;

2) эластичность фактора аренды земли низкая и составляет 0,019 ед. ТЕ при увеличении затрат на аренду на 1 лей. Коэффициент корреляции между затратами на аренду и уровнем развития КФХ равен 0,17, что говорит о невысокой интенсивности связи между факторами;

3) эластичность фактора приобретения животных низкая и составляет 0,0395 ед. ТЕ при увеличении затрат на приобретение животных на 1 лей. Коэффициент корреляции между затратами на приобретение животных и уровнем развития КФХ равен 5,3%, что говорит о невысокой интенсивности связи между факторами;

4) затраты на транспортные услуги равны 573 тыс. леев, что составляет 13% от общей суммы затрат. Эластичность фактора «транспортные услуги» низкая и равна 0,0498 ед. ТЕ.

Данный метод определения уровня развития КФХ может быть полезен в исследованиях по оптимизации конкурентоспособности сельскохозяйственного производства.

Литература:

1. CIMPOIEȘ, D. Land policy, structural change and agricultural performance in Moldova. In: *Bulletin of the Armenia Agricultural Academy*. State Agrarian University of Armenia. Armenia, 2008, No.3(11), p.118-120.
2. CIMPOIEȘ, D., SARAVIA-MATUS, S. *Methodological background and feasibility assessments of WAW international typology of agricultural holdings, typology and indicators to Characterize Agricultural Holdings for Improved Policy Formulation*. France: World Agricultural Watch, 2013.
3. COELLI, T., RAO, D.S.P., BATTESE, G. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Kluwer, Boston, 2005.
4. COELLI, T. Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation. In: *Working Papers in Econometrics and Applied Statistics*, 1996, No.96/07. Department of Econometrics, University of New England, Armidale, p.31.
5. FARRELL, M.J. The measurement of productive efficiency. In: *Journal of the Royal Statistical Society*, 1957, Series A. Vol.120, p.253-281.
6. LERMAN, Z., CSAKI, C., FEDER, G. *Agriculture in Transition: Land Policies and Evolving Farm Structures in Post-Soviet Countries*. Oxford: Lexington Books, 2004, 254 p.
7. LERMAN, Z., CIMPOIEȘ, D. *Land Consolidation as a Factor for Successful Development of Agriculture in Moldova*. Discussion Paper No.10.05. The Hebrew University of Jerusalem. The Center for Agricultural Economic Research, 2005.
8. TOMA, E., DOBRE, C., DONA, I., COFAS, E. DEA Applicability in Assessment of Agriculture Efficiency on Areas with Similar Geographically Patterns. In: *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 2015, No.6, p.704-711.
9. TOMA, E., VLAD, I. Structure and shares in the Romanian international trade. In: *Scientific Papers Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development"*, 2014, v.14, no.1, p.381-386.

Prezentat la 21.01.2017