С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің **Ғылым жаршысы**(пәнаралық) = **Вестник науки** Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный). – 2015. - №2 (85). –С. 150-154

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПЛАНИРОВАНИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ: МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Кусаинов Т.А., Мусина Г.С.

Аннотация

При выборе стратегических решений относительно развития производства сельскохозяйственным предпринимателям приходится принимать в расчет многие обстоятельства. Среди них немаловажное значение имеет возможность и обоснованность использования данных по производственно-экономическим показателям прошлых периодов, поскольку экономические условия имеют свойство меняться со временем. Дополнительная сложность создается из-за необходимости учета стохастической связи между уровнями дохода по разным продукциям при их прогнозировании и использовании для планирования. Один из методов преодоления указанных проблем обсуждается в статье.

Ключевые слова: прогнозирование. планирование, растениеводство, доход, стохастическая связь, регрессия.

Введение

При выработке стратегии развития производства, как правило, приходится принимать во внимание тенденции в изменении уровней конечных хозяйственных показателей на перспективу. Если в будущем ожидается изменение по некоторому тренду величины конечного хозяйственного показателя (в производственном планировании таким показателем в большинстве случаев выступает маржинальный доход), то неизбежно возникает задача прогнозирования уровня дохода по каждой выпускаемой продукции. При этом дополнительная сложность создается из-за необходимости учета стохастической связи между уровнями дохода по разным продукциям, поскольку изолированные прогнозные расчеты относительно доходности отдельных продукций определенно приводят затем к ошибкам при оптимизации структуры и сочетания различных производств (посевов культур). Иначе говоря, во избежание ошибок

при разработке рационального плана развития растениеводства, оценки эффективности его диверсификации необходимо принимать во внимание корреляционную взаимосвязь доходов от выращивания разных товарных культур. Например, в Северо-Казахстанской области корреляция между доходами от производства пшеницы яровой и ячменя составляет 0,85; между доходами от пшеницы и овса - также очень высокая (0,87), между ячменем и овсом корреляция доходов практически функциональная и доходит до 0,95 (рассчитано по данным из [1]). Расчеты проводились с учетом инфляции. Здесь имеет смысл обратить внимание на некоторую некорректность использования термина «взаимозависимость» в рассматриваемом контексте. Данный термин часто применяется в научных пубикациях, в том числе – известных авторов (например, [2, 3]). Известно, что урожайность разных зерновых культур и цены соответствующих продукций меняются более или менее синхронно. Но очевидно, что уровень дохода от выращивания одной из них *не определяется* доходом от другой: между ними отсутствует причинно-следственная связь. Логика говорит о том, что относительно синхронные изменения такого свойства определяются другими причинами, например, условиями природного характера в случае урожайности и общим движением цен на сельскохозяйственную продукцию в случае цен на отдельные продукции. Поэтому в контексте рассматриваемой проблемы более уместно говорить о наличии стохастической *связи*, но не *зависимости*.

В настоящее время существуют различные способы учета стохастической взаимосвязи переменных величин в прогнозных и плановых расчетах (см. [2, 3, 4, 5, 6]). Общий вывод, который можно сделать из анализа опыта использования разных методов оценки взаимосвязи экономических переменных, состоит в следующем: если имеются данные прошлых наблюдений, то имеет смысл воспользоваться ими. Даже относительно небольшая выборка данных прошлых наблюдений может быть полезной для оценки матрицы состояний переменных, разумеется, в сочетании с определенными допущениями и предположениями.

Материалы и методы исследования

В контексте рассматриваемой проблемы перспективы имеет использование эконометрических (в частности - регрессионных) методов. Это связано с тем, что по сути главной особенностью метода регрессионного анализа является его способность улавливать стохастические взаимозависимости между переменными величинами. У некоторых авторов эконометрический способ учета взаимозависимости переменных величин при их прогнозировании получило название метода иерархии переменных (см. [2, 3]). С учетом современного состояния сельскохозяйственной статистики Казахстана указанный метод в силу своих особенностей может оказаться весьма полезным и приемлемым в экономическом прогнозировании. Метод иерархии переменных оказывается особенно полезным в ситуациях, когда выборка данных прошлых наблюдений оказывается недостаточно большой для ее прямого использования в оценке статистического распределения переменных, или же изменения в технологии производства столь существенны, что данные прошлых наблюдений оказываются недостаточно адекватными изменившимся условиям. И первый, и второй случаи весьма характерны для современного сельского хозяйства Казахстана. Система сбора и регистрации производственно-экономических данных находится на стадии становления; многие важные показатели, необходимые для проведения полноценных научных экономических исследований, остаются вне сферы охвата статистическими службами: например, в сельскохозяйственных статистических справочниках отсутствуют какие-либо систематизированные сведения по переменным затратам на производство сельскохозяйственной продукции, столь необходимые для экономического анализа и разработки решений. На предприятиях, за редким исключением, практически не ведется подробная статистика использования сельскохозяйственных ресурсов. Кроме того, в последние два десятилетия произошли кардинальные изменения во взглядах ученых и практиков относительно способов обработки почвы, технологии производства продукции растениеводства. Указанные обстоятельства позволяют утверждать, что в экономических исследованиях, для прогнозирования производственно-экономических показателей в современных условиях сельского хозяйства Казахстана метод иерархии переменных может найти себе широкое применение. При этом, разумеется, особенности

современной сельскохозяйственной отрасли в Казахстане не могут не найти отражения в приемах и процедурах, применяемых в рамках метода иерархии переменных.

Для использования метода иерархии переменных требуется выбрать одну или несколько макро-переменных, с которыми каждая из прогнозных переменных имеет причинно-следственную стохастическую связь.

Следует иметь в виду, что в схеме расчетов по указанному методу матрица данных за прошлый период (после корректировки на инфляцию и тренд) берется в качестве базовой для составления прогнозной матрицы состояний переменных величин в каждый год планового периода. После корректировки исходной матрицы состояний переменных, основной вопрос будет состоять в том, какой показатель взять в качестве объясняющей макро-переменной в регрессионной модели. В задаче прогнозирования уровня маржинального дохода с учетом стохастических взаимосвязей при выборе макро-переменной необходимо руководствоваться следующими соображениями: во-первых, выручка определяется не только ценой, но и объемом производства и продаж продукции в физическом измерении; во-вторых, размеры переменных производственных затрат по разным видам продукции *не связаны* между собой; в-третьих, по крайней мере - теоретически, имеет место взаимовлияние цен и объема предлагаемой на рынке продукции.

Справедливость второго допущения представляется очевидным - в самом деле, трудно предположить, чтобы цена на ресурсы зависела от того, для каких целей они используются: на производство пшеницы или выращивание ячменя.

В отношении первого замечания необходимо отметить, что если цена определяется рыночной конъюнктурой (соотношением спроса и предложения), то на изменчивость физического объема продукции растениеводства оказывают влияние производственные условия, главным образом - метеорологические, особенно в зоне рискованного земледелия, куда относится практически вся территория Северного и Центрального Казахстана. Казахстан представляет собой страну с сельским хозяйством, которому присуща высокая степень рисков, прежде всего природного характера. Об этом свидетельствует сравнительный анализ устойчивости производства некоторых наиболее важных для экономики страны сельскохозяйственных культур. Из таблицы 1 следует, что среди приведенных стран-экспортеров главной сельскохозяйственной

продукции – зерна пшеницы – Казахстан является страной с наибольшей вариацией урожайности этой культуры. Еще большей неустойчивостью отличается урожайность важнейшей масличной культуры – подсолнечника.

Такими образом, на изменчивость стоимости произведенной и проданной продукции растениеводства (иначе говоря - выручки) в условиях Казахстана существенно влияют как рыночные, так и производственные условия.

Следует обратить особое внимание также на тот факт, что затраты на единицу продукции, в том числе - переменные, зависят от урожайности соответствующей культуры, определяемой в значительной мере погодными условиями конкретного года.

Приведенные обстоятельства позволяют констатировать, что в условиях Северного Казахстана наиболее подходящим показателем для использования в качестве макро- и микро-переменных является общая

Таблица 1 – Урожайность и ее вариация по наиболее важным сельскохозяйственным культурам в странах-экспортерах сельскохозяйственной продукции

Страна/Культура	Средняя урожайность, ц/га	Стандартное отклонение, ц/га	Коэффициент вариации
Пшеница			
США	25,5	2,2	0,09
Франция	63,7	7,4	0,12
Германия	64,4	8,6	0,13
Россия	17,1	2,5	0,14
Канада	20,8	3,1	0,15
Испания	23,7	5,2	0,22
Казахстан	9,1	2,8	0,30
Семена подсолнечника			
Франция	22,6	1,8	0,08
Россия	10,0	1,8	0,18
Германия	24,9	4,5	0,18
Украина	13,3	2,9	0,22
Казахстан	6,7	3,0	0,44

Примечание: источник - ФАО

стоимость по всей группе продукций растениеводства (макро-переменная) и стоимостные объемы отдельных продукций (микро-переменные).

Принципиальное замечание здесь состоит в том, что в качестве макро- и микро-переменных можно использовать стоимость продукции

лишь в расчете на единицу площади посевов. Это обстоятельство нужно учесть, чтобы избежать влияния изменения площади посевов на величину стоимости продукции. Кроме того, в анализе и прогнозировании удобнее использовать не абсолютные показатели, а их *индексы*, в нашем случае - индексы движения стоимости продукции (как по группе продукций, так и по их отдельным видам). Необходимо отметить, что использование стоимости продукции (их индексов) в качестве макро- и микро-переменных, строго говоря, оправдано в том случае, если сохраняется относительная устойчивость структуры производства в растениеводстве.

В принципе, возможно также использование цен (индекса цен) на продукцию растениеводства для учета стохастической взаимозависимости доходов между отдельными видами продукции. Такой подход имеет право на существование на тех рынках, где изменчивость маржинального дохода в большей мере определяется колебаниями цены на продукцию, и в меньшей мере - колебаниями урожайности и, следовательно, затрат на единицу продукции.

Результаты

Схема расчетов по методу иерархии переменных при использовании индекса цен (по группе и по отдельной продукции) в качестве макро- и микро-переменных включает в себя следующие шаги:

1) рассчитывается тренд общего индекса цен $PI(t)$ по группе продукции на основе данных из прошлого периода $t = 1,2,3,...,n$:

$$PI(t) = \alpha + \beta t + e_{PI},\ \ e_{PI} \sim N(0, \sigma_{PI}^2); \qquad (1)$$

2) уравнение (1) используется для прогноза общего индекса отраслевых цен $PI(t)$ в каждый год планового периода $t = n+1, n+2, n+3,...$ Предполагается, что выражение (1) дает прогнозную величину дохода с нормальным распределением и ошибкой σ_{PI}. Прогнозное значение для каждого года планового периода представляет собой величину

$$\hat{PI}(t) = \hat{\alpha} + \hat{\beta} t + N(0, \sigma_{PI}^2),\ \ t = n+1, n+2, n+3,...; \qquad (2)$$

3) составляется уравнение регрессии, связывающее индекс цен по каждой продукции j (то есть PPI_j) с общим индексом отраслевых цен PI на основе данных прошлого периода $t = 1,2,3,...,n$:

$$PPI_j(t) = g_j + h_j PI(t) + e_{PPI_j},\ \ e_{PPI_j} \sim N(0, \sigma_{PPI_j}^2),\ \ j = 1,2,3,...,m; \qquad (3)$$

4) прогнозные значения общего индекса отраслевых цен $PI(t)$ из уравнения (2) используется в уравнении (3) для прогноза индекса цен по каждой продукции j в плановый период:

$$PPI_j(t) = g_j + h_j PI(t) + N(0, \sigma^2_{PPI_j}) = (g_j + h_j \alpha) + h_j \beta t + h_j N(0, \sigma^2_{PI}) + N(0, \sigma^2_{PPI_j}),$$
$$t = n+1, n+2, n+3, \ldots \ , \ j = 1,2,3,\ldots,m \qquad (4)$$

После всех проведенных расчетов прогнозный индекс для каждого года по каждой продукции из уравнения (4) умножается на соответствующую цену из базовой матрицы состояний. Под базовой матрицей состояний понимается матрица данных наблюдений за прошлый период, с учетом инфляции и тренда.

Вся процедура расчетов заканчивается составлением матрицы состояний маржинального дохода.

По аналогичной схеме производятся расчеты в случае, когда в качестве макро- и микро-переменных используются индексы стоимости продукции (по группе и по отдельным продукциям).

В приведенной процедуре подразумевается, что трендовые индексы, рассчитанные на основе данных статистики прошлого периода, будут иметь место и в плановый период.

Заключение

Эконометрический метод прогнозирования поведения стохастических экономических переменных имеет весьма неплохие перспективы для использования в управлении сельскохозяйственным производством. Его значимость возрастает с учетом того, что система сбора и регистрации производственно-экономических данных в Казахстане находится на стадии становления; многие важные показатели, необходимые для проведения полноценных научных экономических исследований, все еще остаются вне внимания статистических служб. Более того, метод позволяет учесть корреляционную взаимосвязь доходов от выращивания разных товарных культур. При этом, имеет смысл использовать не абсолютные показатели, а их индексы, в частности - индексы движения стоимости продукции по группе продукций (макропеременная) и по их отдельным видам (микропеременные). Указанные обстоятельства повышают достоверность и надежность прогнозов.

Список литературы

1. www.soltustik.stat.kz
2. Hardacker, J.B., Huirne, R.B.M., Anderson, J.R. and Lien, G. (2004) *Coping with risk in Agriculture*. CAB International, Wallingford.
3. Lien, G. (2001) Whole-farm planning under uncertainty: impacts of subsidy scheme and utility function on portfolio choice in Norwegian agriculture. *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 28 (1), pp. 17-36.
4. Fackler, P.L. (1991) Modeling interdependencies: an approach to simulation and elicitation. *American Journal of Agricultural Economics* 73, 1091-1098.
5. Philips, J.B. (1971) Statistical methods in systems analysis. In: Dent, J.B. and Anderson, J.R. (eds) *Systems Analysis in Agricultural Management*. Wiley, Sydney, pp. 34-52.
6. Lien, G. (2003) Assisting whole-farm decision making through stochastic budgeting. *Agricultural Systems* 76, 399-41.

Түйін

Ауылшаруашылық өндірісін дамытумен байланысты стратегиялық шешімдерді таңдау барысында кәсіпкерлердің көптеген факторларды есепке алуына тура келеді. Олардың арасында өткен кезеңдердің өндірістік-экономикалық көрсеткіштері туралы мәліметтерді қолданудың мүмкіндігі мен негізділігі үлкен мәнге ие, себебі уақыт өтуіне қарай экономикалық шарттар өзгеріп отырады. Оған қоса әртүрі өнімдер өндірісін жоспарлауда олардың табыстары арасындағы стохастикалық байланыстарды есепке алу қажеттілігімен байланысты қиындықтар туындайды. Мақалада аталған мәселелерді шешудің бір әдісі қарастырылады.

Summary

In making a decision about a future strategic choice farmers have to account for many aspects. Among other things, they have to make up their minds about the reasonableness of using historical data in the farm planning. As the economic and nature conditions change the historical data become not relevant in a decision model. Another question arises: how to account for the interdependency between economic variables when predicting their states in the future? A method for coping with such problems in the kazakh agriculture is discussed in the paper.