

ОЦЕНКА ФИНАНСОВО - ЭКОНОМИЧЕСКИХ РИСКОВ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС УКРАИНЫ

Постановка проблемы. Перспективность агропромышленного комплекса Украины трудно оспорить. 28 млн. га пахотных земель, большинство из которых - плодородный чернозем, позволяют выращивать значительные урожаи с хорошим экспортным потенциалом. Для аграрного сектора Украины есть обширный внутренний и внешний рынки сбыта. Именно вопрос балансировки между необходимостью насыщения отечественного рынка и выгодами экспорта является актуальным.

Обзор последних исследований. Вопросами оценки финансовых рисков при инвестициях в аграрный комплекс Украины занимались такие специалисты, как Бланк И.А. при обосновании в финансовых стратегий предприятий, Кричевский М.Л. при анализе финансовых рисков, Тэпман Л.Н. при изучении рисков в экономике. Но проблема инвестирования в агропромышленный комплекс Украины остается не полностью решенной.

Изложение основного материала. Одними из видов рисков для отрасли являются вредители зерновых культур, патогенные микроорганизмы, сорняки, погодные условия, политика государства (открытие рынка сельскохозяйственной земли и экспортные пошлины на зерновые), изменение притока валюты в Украину из-за увеличения дефицита товарооборота и рискованности вложений в АПК. Но, несмотря на риски, большинство аналитиков считают, что у аграрного сектора хорошие перспективы в средне- и долгосрочном периоде. Высокие темпы прироста мирового населения, постепенное повышение уровня жизни в густонаселенных странах будут обеспечивать стабильный рост спроса и, соответственно, рост цен на продукты питания [1].

Для обеспечения учета, анализа и планирования инвестиции классифицируют по различным признакам, которые формируются в соответствии с поставленной предприятием целью. Предпринимательские цели могут иметь разнообразный характер в зависимости от выбора привлекательной сферы инвестирования, оценки эффективного функционирования инвестированных ресурсов. В современных условиях хозяйствования существует много видов классификаций, однако, как считает Клевцов Н.В. [2] заслуживает внимания и классификация инвестиций по степени риска.

Инвестирование в аграрный комплекс основывается на управлении в условиях неопределенности. Способы решения некоторых поставленных задач заключаются в использовании сетевых расчетов Байеса и теории анализа априорных вероятностей в апостериорные. Рассмотрим, для примера, предельные и критические случаи потери урожая от вредителей зерновых культур, патогенных микроорганизмов, сорняков, погодных условий.

В соответствии с алгеброй логики событий, если некоторое событие А происходит вместе с одним из попарно несовместимых событий: В, С, D, E, образующих полную группу, т.е. можно записать, что [2]:

$$A = AB + AC + AD + AE.$$

Это означает, что полная потеря урожая возможна или от насекомых, или от клещей, или от нематод, или от мышеподобных грызунов. Например, если урожай потерян от насекомых, то от клещей, или от нематод, или от мышеподобных грызунов он уже не может погибнуть, что доказывает попарную несовместимость этих событий.

Переходя от событий к вероятностям, получим, что вероятность полной потери урожая от воздействия вредителей для тех случаев, когда события В, С, D, E образуют полную группу попарно несовместимых событий, может быть оценена с помощью

формулы полной вероятности:

$$P(A) = P(B) \cdot P\left(\frac{A}{B}\right) + P(C) \cdot P\left(\frac{A}{C}\right) + P(D) \cdot P\left(\frac{A}{D}\right) + P(E) \cdot P\left(\frac{A}{E}\right) \quad (1)$$

Здесь: $P(B), P(C), P(D), P(E)$ – вероятности появления критических масс (критического числа особей на единицу площади), при которых уже начинаются существенные потери урожая) соответствующих вредителей: насекомых, клещей, нематод, мышеподобных грызунов в данном регионе, составляющих полную группу событий. Рассчитываются либо теоретически, либо берутся непосредственно по данным статистических наблюдений в исследуемом регионе.

Отметим, что событие B называется независимым от события C , если его вероятность не зависит от того, произошло или не произошло событие C , [3].

Для независимых событий:

$$P(BCDE) = P(B) \cdot P(C) \cdot P(D) \cdot P(E), \quad (2)$$

или в общем случае:

$$P(A_1 A_2 \dots A_n) = \prod_{i=1}^n P(A_i) \quad (3)$$

Последнюю формулу можно использовать вместо формулы полной вероятности, когда условные вероятности, например, в формуле вида (1), близки к единице.

Полная группа событий означает, что $P(B) + P(C) + P(D) + P(E) = 1$.

Вероятность полной потери урожая только от одного какого-либо вида вредителей или неблагоприятных условий также может быть представлена формулой полной вероятности:

$$P(A) = P(K) \cdot P\left(\frac{A}{K}\right) + P(F) \cdot P\left(\frac{A}{F}\right) + P(G) \cdot P\left(\frac{A}{G}\right) + P(H) \cdot P\left(\frac{A}{H}\right) \quad (4)$$

Формулу (4) в нашем случае необходимо интерпретировать следующим образом:

– вероятность полной потери урожая равна вероятности появления критических масс вредителей, умноженной на условную вероятность нанесения критического ущерба вредителями, приводящего к полной потери урожая, (или) плюс вероятность появления критических масс патогенных микроорганизмов, умноженная на условную вероятность нанесения критического ущерба патогенными микроорганизмами, (или) плюс вероятность появления критических масс сорняков, умноженная на условную вероятность нанесения критического ущерба сорняками, (или) плюс вероятность появления неблагоприятных погодных условий, умноженная на условную вероятность нанесения критического ущерба неблагоприятными погодными условиями.

Используя формулу Байеса, появляется возможность оценить вероятность того, что именно данный вид вредителей, может полностью уничтожить урожай.

Для насекомых:

$$P\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{P(B)P\left(\frac{A}{B}\right)}{P(A)}, \quad (5)$$

где знаменатель рассчитывается по формуле (1), а в числителе данной формулы стоит первое слагаемое из формулы (1).

Для клещей:

$$P\left(\frac{C}{A}\right) = \frac{P(C)P\left(\frac{A}{C}\right)}{P(A)}, \quad (6)$$

для нематод:

$$P\left(\frac{D}{A}\right) = \frac{P(D)P\left(\frac{A}{D}\right)}{P(A)}, \quad (7)$$

где знаменатель рассчитывается по формуле (1), а в числителе данной формулы стоит третье слагаемое из формулы (1).

Для грызунов:

$$P\left(\frac{E}{A}\right) = \frac{P(E)P\left(\frac{A}{E}\right)}{P(A)} \quad (8)$$

Аналогично, используя формулу Байеса, можно оценить вероятность того, что именно данный вид патогенных микроорганизмов, сорняков или погодных условий может полностью уничтожить урожай.

С учетом результатов примера к формуле (1), используя формулу Байеса, можно оценить вероятность того, что именно насекомые могут полностью уничтожить урожай:

$$P\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{P(B)P\left(\frac{A}{B}\right)}{P(A)} = \frac{0,4 \cdot 0,8}{0,7} = 0,457.$$

То есть вероятность того, что именно насекомые могут уничтожить весь урожай, в данном случае, равна примерно 46%.

Оценка вероятности появления хотя бы одного из независимых в совокупности событий рассчитывается по формуле 9.

Вероятность появления хотя бы одного из перечисленных выше неблагоприятных событий В, С, D, E – (например, появление вредителей) можно оценить по формуле:

$$P(U) = 1 - (1 - P(B)) \cdot (1 - P(C)) \cdot (1 - P(D)) \cdot (1 - P(E)). \quad (9)$$

С учетом результатов примера к формуле (1), используя данную формулу, можно оценить вероятность того, что появятся хотя бы вредители, которые могут уничтожить урожай:

$$P(U) = 1 - (1 - 0,4) \cdot (1 - 0,3) \cdot (1 - 0,2) \cdot (1 - 0,1) = 1 - 0,6 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 0,697.$$

Т.е. вероятность того, что на поле появятся именно вредители, в данном случае, равна примерно 70%.

Аналогичные формулы можно привести и для вероятностей появления хотя бы одного из перечисленных выше патогенных микроорганизмов:

$$P(U_F) = 1 - (1 - P(F_1)) \cdot (1 - P(F_2)) \cdot (1 - P(F_3)) \cdot (1 - P(F_4)), \quad (10)$$

сорняков:

$$P(U_G) = 1 - (1 - P(G_1)) \cdot (1 - P(G_2)) \cdot (1 - P(G_3)) \cdot (1 - P(G_4)), \quad (11)$$

неблагоприятных метеоусловий:

$$P(U_H) = 1 - (1 - P(H_1)) \cdot (1 - P(H_2)) \cdot (1 - P(H_3)) \cdot (1 - P(H_4)). \quad (12)$$

Приведенные выше формулы могут быть эффективно использованы в практике прогнозирования потерь урожая.

Тогда вероятность лавинообразного развития катастрофических ситуаций при расчете вариантов поэтапного развития, например, двух неблагоприятных, совместимых друг с другом событий, можно рассчитать, используя формулы произведения вероятностей [3]:

$$P(BC) = P(C) \cdot P\left(\frac{B}{C}\right) = P(B) \cdot P\left(\frac{C}{B}\right), \quad (13)$$

что позволяет оценить вероятность возможных вариантов развития катастрофических ситуаций с данным видом злаковых культур.

Получим аналогичную формулу для совместного одновременного воздействия трех

событий (например, совместного воздействия трех видов вредителей на урожай).

$$\text{Докажем, что } P(B_1 B_2 B_3) = P(B_1) \cdot P\left(\frac{B_2}{B_1}\right) \cdot P\left(\frac{B_3}{B_1 \cdot B_2}\right).$$

Обозначим $B_1 B_2 = R$. Тогда, $P(B_1 B_2 B_3) = P(R B_3)$. По формуле вероятности произведения двух совместимых событий, получим:

$$P(R B_3) = P(R) \cdot P\left(\frac{B_3}{R}\right) = P(B_1 B_2) \cdot P\left(\frac{B_3}{B_1 B_2}\right).$$

Еще раз применяя формулу вероятности произведения двух совместимых событий для первого члена последнего выражения, получим окончательно:

$$P(B_1 B_2 B_3) = P(B_1) \cdot P\left(\frac{B_2}{B_1}\right) \cdot P\left(\frac{B_3}{B_1 \cdot B_2}\right), \quad (14)$$

Условные вероятности определяются предварительно расчетом или статистической обработкой экспериментальных данных, полученных по результатам многолетних наблюдений.

Пусть, например, по данным многолетних наблюдений, для приведенного примера, в данном регионе, получено: $P(B) = 0,9$; $P\left(\frac{C}{B}\right) = 0,9$; $P\left(\frac{D}{BC}\right) = 0,8$; $P\left(\frac{E}{BCD}\right) = 0,5$. Тогда вероятность совместной атаки вредителей на урожай может быть рассчитана как:

$$P(A) = P(BCDE) = P(B) \cdot P\left(\frac{C}{B}\right) \cdot P\left(\frac{D}{BC}\right) \cdot P\left(\frac{E}{BCD}\right) = 0,9 * 0,9 * 0,8 * 0,5 = 0,453.$$

При данных значениях исходных вероятностей, итоговая вероятность активного нападения всех четырех рассматриваемых нами типов вредителей одновременно достаточно велика (почти 45%) и нужно принимать меры для активного противодействия, с учетом особенностей вредителей, в первую очередь, уменьшая наиболее большие вероятности.

Если в результате принятых агрохимических и других мероприятий удалось хотя бы незначительно понизить максимальные значения и получить следующие статистические оценки для первых двух вероятностей: $P(B) = 0,7$; $P\left(\frac{C}{B}\right) = 0,7$, то тогда:

$$P(A) = P(BCDE) = P(B) \cdot P\left(\frac{C}{B}\right) \cdot P\left(\frac{D}{BC}\right) \cdot P\left(\frac{E}{BCD}\right) = 0,7 * 0,7 * 0,8 * 0,5 = 0,274.$$

Т.е. итоговая вероятность активного нападения всех четырех рассматриваемых нами типов вредителей одновременно существенно снизилась (почти до 27%) за счет только незначительного уменьшения максимальных вероятностей нападения.

Выводы. Сельское хозяйство - основополагающая отрасль в любой экономике, которая изначально является малоприбыльной и малопривлекательной для инвестиций, но от развития сельского хозяйства зависит развитие всей экономики. Поэтому вопрос инвестиций в сельское хозяйство с учетом финансовых рисков, является ключевыми и актуальным.

1. Приведенная выше модель достаточно эффективно может быть использована в методиках оценки функционирования многокаскадной (многоэтапной) сельскохозяйственной системы

2. При ожидаемой потере урожая с учетом некоторых видов риска нужно принимать меры и концентрировать усилия в первую очередь на снижении максимальной возможности поражения урожая из всей вероятности. В этом случае эффект противодействия будет максимальным.

3. С увеличением количества неблагоприятных условий, влияющих на финансовый результат урожайности зерновых культур, вероятность их совместного одновременного

влияния уменьшается.

Анотація. У статті розглянута оцінка інвестування в агропромисловий комплекс України. Проведено аналіз фінансово – економічних ризиків. Виявлені несприятливі умови, що впливають на фінансовий результат врожайності зернових культур.

Ключові слова: ризики, галузь, інвестиції, події, ймовірність.

Аннотация. В статье рассмотрена оценка инвестирования в агропромышленный комплекс Украины. Проведен анализ финансово – экономических рисков. Выявлены неблагоприятные условия, влияющие на финансовый результат урожайности зерновых культур.

Ключевые слова: риски, отрасль, инвестиции, события, вероятность.

Abstract. The article deals with the evaluation of investments in the agro-industrial complex of Ukraine. Analysis of financial and economic risks. Identified adverse conditions affecting the financial performance of grain crop yield.

Key words: risks, branch, investment, events, probability.

Бібліографічний список використаної літератури

1. РБК-Украина 10:31 10/10/2011 Инвестирование в Украине
Насколько перспективно инвестирование в сельское хозяйство Украины
2. Клевцов Н.В. Анализ рисков, связанных с инвестициями в сельское хозяйство / Н.В. Клевцов // Рубрика: Инвестиционная деятельность. Январь 21, 2014.
3. Довідник із захисту рослин. За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, ISBN 966-05-0075-0.
4. Лыскова В. Логика в информатике: Методическое пособие. / В. Лыскова, Е. Ракитина - М.: Лаборатория базовых знаний, 2006.–158с.
5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель - М.: Высшая школа, 1999. – 576 с.
6. Вентцель Е.С. Исследование операций / Е.С. Вентцель - М.: Знание, 1976.- 64 с.
7. ГОСТ 11.010-811. Прикладная статистика. Правила определения оценок параметров и доверительных границ для биномиального и отрицательного биномиального распределений. - М.: Изд-во стандартов, 1981.- 22 с.