

## **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РИСКА ПРИ ПОСАДКЕ МНОГОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ**

Лойко В. И. – д. т. н., профессор

Ефанова Н. В. – ассистент

*Кубанский государственный аграрный университет*

В статье рассматривается подход к оценке риска, возникающего при посадке и выращивании многолетних растений. Предложена соответствующая методика и пример оценки риска при выращивании винограда на основе выбора оптимального сорта.

Предприятия, занятые в сельскохозяйственном производстве, условно можно разделить на два типа в зависимости от длительности их производственного цикла:

- 1) предприятия, занятые выращиванием однолетних растений;
- 2) предприятия, занятые выращиванием многолетних растений.

Рассматриваемая в настоящей статье методика оценки риска ориентирована, прежде всего, на предприятия второго типа. Данный метод может быть использован в качестве составной части программы управления рисками интегрированных производственных систем агропромышленного комплекса на этапе производства сырья.

Производственный цикл таких предприятий растягивается до нескольких лет, что подразумевает прохождение нескольких сезонов, прежде чем начнется период сбора урожая. Это хорошо видно на таких отраслях, как виноградарство и плодоводство, когда необходимо рассчитать затраты и выгоды от выращивания многолетних растений с учетом будущих доходов. То есть коммерческая устойчивость фирмы

напрямую зависит от затрат на выращивание многолетних культур и от прибыли, получаемой после наступления периода плодоношения.

В данных условиях ведения агробизнеса актуальным представляется вопрос выбора оптимального сорта многолетней культуры в соотношении "прибыль – затраты". С учетом того, что прибыль может быть получена лишь через несколько лет, целесообразно провести оценку риска выбора "правильных" ("выгодных") сортов, используя критерий "прибыль – затраты". Для этого автор предлагает использовать следующую методику.

Для того чтобы количественно оценить риск, возникающий при выращивании многолетних растений, необходимо собрать исходные данные для анализа, что предполагает выполнение следующих видов работ:

- 1) определение площади, отводимой под закладку (посев) многолетней культуры;
- 2) определение сортов для выбора оптимального среди них;
- 3) определение срока уходных работ до получения первого урожая;
- 4) определение затрат на посадку;
- 5) определение стоимости уходных работ;
- 6) определение объемов подсадки культуры в случае возникновения неблагоприятных условий (как правило, погодных).

Затраты на посадку многолетней культуры рассчитываются по формуле (1):

$$Z_{общ} = N * S_n * P + Z_{дон}, \quad (1)$$

где  $Z_{общ}$  – затраты на посадку всей культуры;

$N$  – количество экземпляров (саженцы, черенки и т.п.) для посадки на единицу площади (1 га), шт.;

$S_n$  – площадь под закладку культуры;

$P$  – цена экземпляра;

$Z_{дон}$  – стоимость дополнительных затрат.

Дополнительные затраты рассчитываются по формуле (2). Они возникают в том случае, когда для закладки многолетних насаждений требуются специальные материалы, инструменты и т.д. (например, шпалеры, проволока):

$$Z_{дон} = N * P, \quad (2)$$

где  $N$  – количество материалов (шт.);

$P$  – цена за штуку.

Исходные данные для расчета общих затрат удобно представлять в табличном виде.

Стоимость затрат на уходные работы может складываться из заработной платы работников, а также затрат на удобрения, известку и т.п. Для дальнейшего анализа эту стоимость необходимо рассчитывать по периодам, на которые делится весь срок уходных работ до получения первого урожая. Полученные результаты также удобно представить в виде таблицы по периодам.

Для определения объемов посадки культуры в случае возникновения неблагоприятных условий можно воспользоваться статистическими данными предприятия (других предприятий) за прошлые временные интервалы, то есть использовать прошлый опыт для расчета на будущее.

После получения всех необходимых для анализа данных можно переходить к следующему этапу. Для этого нужно построить дерево решений. В данном случае происходит определение затрат на уходные работы до получения первого урожая, поэтому дерево будет называться затратным. Затратное дерево строится для каждого из сортов.

В основе построения дерева лежит разбиение всех уходных работ на периоды и расчет затрат по каждому из них. В "корне" дерева записывается сумма затрат на закладку выбранного сорта многолетней культуры. Далее, учитывая состояние внешней среды, рассматривают благоприятный и неблагоприятный варианты. При благоприятных условиях учитываются только затраты на уходные работы за период. При неблагоприятных – к стоимости уходных работ добавляются затраты на посадку.

Таким образом, затратное дерево позволяет проанализировать каждый год уходных работ по каждому из выбранных сортов, увидеть все возможные варианты состояния среды по всем периодам и в итоге получить необходимые данные по затратам на весь срок от закладки культуры до получения первого урожая. Данные могут быть сведены в результирующую таблицу.

Следующим этапом анализа по выбору оптимального для закладки сорта является подсчет прибыли от реализации урожая. Прибыль рассчитывается по формуле (3):

$$G = W - Z, \quad (3)$$

где  $G$  – прибыль;

$W$  – выручка от реализации;

$Z$  – общие затраты по всему уходному сроку.

Для расчета выручки необходимо знать урожайность сорта и цену за 1 кг произведенной продукции (4):

$$W = Y * S_n * P, \quad (4)$$

где  $Y$  – урожайность сорта (ц/га);

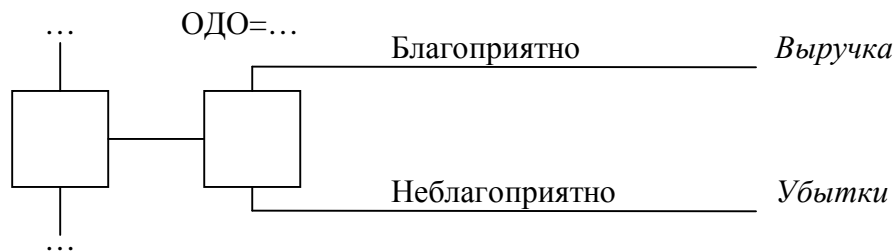
$S_n$  – площадь культуры;

$P$  – цена 1 кг произведенной продукции.

Прибыль рассчитывается для каждого из сортов. Для определения затрат воспользуемся затратным деревом. Если какой-либо сорт не дает прибыли, от него можно отказаться сразу; в других случаях необходим дальнейший анализ.

Для принятия решения необходимо сделать предположение, что урожай в результате неких природных катаклизмов полностью гибнет. При этом целесообразно оценить самый худший случай, когда на протяжении всего срока каждый период считался неблагоприятным, то есть максимизируем затраты по всем сортам. Соответственно будем использовать данные о выручке при самых неблагоприятных условиях.

На основе полученных данных о выручке и затратах строим единое дерево решений для окончательного выбора сорта. На рисунке 1 изображен фрагмент такого дерева.



**Рисунок 1 – Фрагмент дерева решений**

Вероятность наступления благоприятных и неблагоприятных (урожай гибнет) условий принимается равной 0,5. При проведении дополнительных исследований на основе статистических данных прошлых периодов, вероятности можно оценить более точно.

При благоприятных условиях предприятие получит выручку, указанную напротив варианта "благоприятно", и, наоборот, предприятие понесет убытки, указанные напротив слова "неблагоприятно".

Далее необходимо определить средний ожидаемый выигрыш (ОДО) для каждой вершины (сорта) дерева решений. Он рассчитывается как сумма произведения вероятности наступления благоприятных условий на

выручку и произведения вероятности наступления неблагоприятных условий на убытки фирмы. Сравнив ОДО всех сортов между собой и выбрав максимальный, можно сделать вывод об оптимальном сорте и рекомендовать его при закладке многолетних насаждений.

Рассмотрим пример использования предлагаемой методики по выбору оптимального сорта для закладки виноградника.

Для расчета использованы статистические данные КГУП "Абрау-Дюрсо" – предприятия винодельческой промышленности по производству шампанского бутылочным методом. КГУП "Абрау-Дюрсо" является агропромышленным предприятием. Оно входит в агропромышленный комплекс Краснодарского края.

Основные виды деятельности связаны с выращиванием винограда, его переработкой и производством шампанских и столовых вин. На балансе предприятия находятся плантации виноградника, цех по производству виноматериалов и завод по приготовлению шампанского классическим и акратофорным методами. КГУП "Абрау-Дюрсо" имеет расширенную дилерскую сеть по России, через которую агрофирма реализует 85 % общего объема произведенной продукции.

Таким образом, КГУП "Абрау-Дюрсо" соединило весь технологический процесс производства и реализации шампанского.

КГУП "Абрау-Дюрсо" постоянно расширяет свой ассортимент, тем самым вводит в производство новые сорта винограда, для которых необходимы соответствующие условия. Поэтому можно наблюдать вероятность потерь в результате использования новых технологий и продуктов.

Предположим, необходимо решить вопрос о закладке виноградников площадью 100 га. Важно определить, какой сорт винограда наиболее выгоден предприятию, т.е. принесет больше прибыли и, естественно, меньше затрат. Для исследования этой проблемы взяты следующие сорта

винограда: Мерло, Каберне и Шардоне. Известно, что при закладке молодых виноградников они приносят урожай только после 4-х лет ухода. Из отчетных документов КГУП "Абрау-Дюрсо" можно установить следующие затраты:

1. Затраты на посадку:

- Саженцы (количество кустов на 100 га – 333300 шт.):  
 Мерло – 333300 шт.\* 15 руб. = 5000 тыс. руб.  
 Каберне – 333300 шт.\* 14 руб. = 4666,2 тыс. руб.  
 Шардоне – 333300 шт.\*16 руб. = 5332,8 тыс. руб.
- Кол железный – 82500 шт.\*50 руб. = 4125 тыс. руб.
- Кол откосной – 15400 шт.\*50 руб. = 770 тыс. руб.
- Тычка приштамбовая – 250800 шт.\*6 руб. = 1504,8 тыс. руб.
- Проволока шпалерная – 104400 кг.\* 15 руб. = 1566 тыс. руб.
- Чехлики – 333300 шт.\*0,3 руб.=100 тыс. руб.

2. Уходные работы:

- 1-й год – 240 тыс. руб.
- 2-й год – 323 тыс. руб.
- 3-й год – 394 тыс. руб.
- 4-й год – 412 тыс. руб.

Следует иметь в виду, что при неблагоприятных условиях для выращивания винограда необходима подсадка погибших. В таблице 1 приведены примерные размеры подсадки на 4 года до плодоношения.

**Таблица 1 – Заявка на подсадку винограда, шт.**

Сорт винограда	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год
Мерло	8920	3970	3030	1890
Каберне	6880	2980	2870	1520
Шардоне	6470	2330	1520	1390

Для расчета выручки при закладке трех сортов винограда необходимы также данные, указанные в таблице 2.

**Таблица 2 – Нормативные показатели урожайности и цены**

Сорт винограда	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Цена 1 кг, руб.
Мерло	100	70	25
Каберне	100	69	32
Шардоне	100	73	29

Далее построим затратное дерево. Для этого проведем анализ каждого года уходных работ для каждого сорта винограда.

На первоначальном этапе – посадка винограда – предприятие понесет такие затраты (таблица 3):

$$\begin{aligned} \text{ПерЗат} = & \text{Саженцы} + \text{Кол железный} + \text{Кол откосной} + \\ & \text{Тычка приштамбовая} + \text{Проволока шпалерная} + \\ & \text{Чехлики} \end{aligned} \quad (5)$$

**Таблица 3 – Затраты на посадку сортов, тыс. руб.**

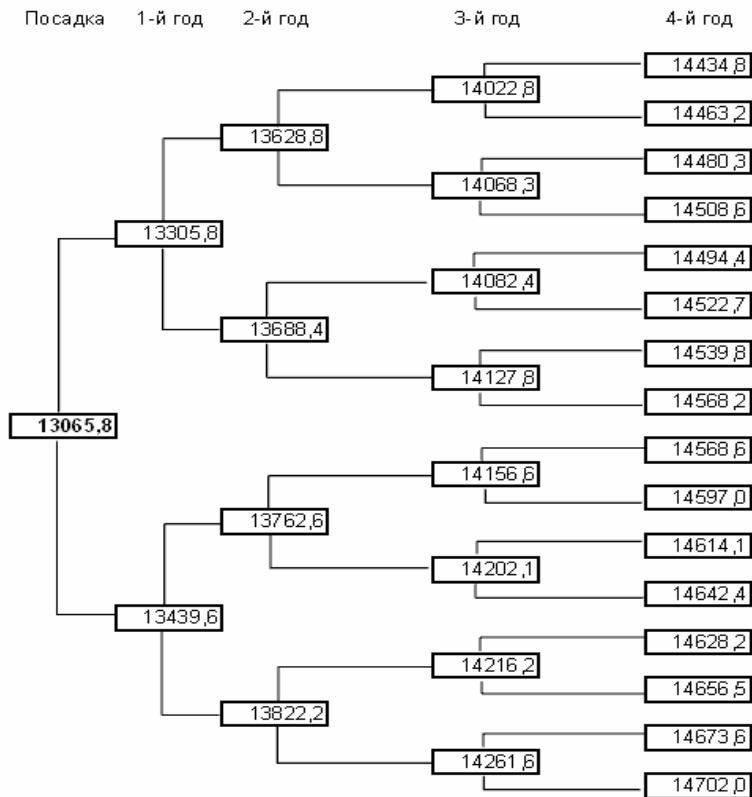
Мерло	Каберне	Шардоне
13065,8	12732	13398,6

Дальнейшие затраты при выращивании различных посаженных сортов винограда зависят от окружающей среды каждого года (благоприятная или неблагоприятная).

На рисунке 2 приведен подробный перечень затрат на выращивание сорта винограда Мерло с учетом сложившихся условий. Расчет затрат производится в таком порядке, что первоначальное значение затрат, рассчитанное по формуле (5), указывается в самом левом секторе. Затем при движении в верхнем направлении (благоприятный исход) к первоначальным затратам прибавляются затраты на уход, а в нижнем – к первоначальным затратам прибавляются затраты на уходные работы и затраты на подсадку. В таком же порядке рассчитываются и остальные звенья. В результате расчетов получается список затрат, которые предприятие может понести при различных ситуациях. Самым

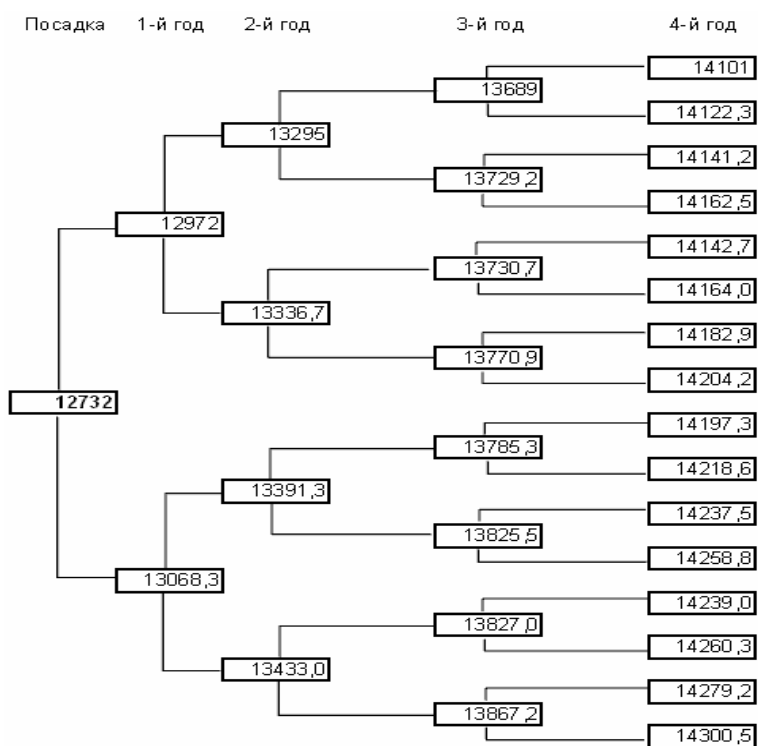


благоприятным исходом считается верхнее звено 4-го года, самой неблагоприятной – нижнее звено.



**Рисунок 2 – Возможные затраты при выращивании сорта Мерло**

На рисунках 3, 4 представлен подробный план затрат за 4 года при выращивании сорта Каберне и Шардоне, построенный аналогично рисунку 2.



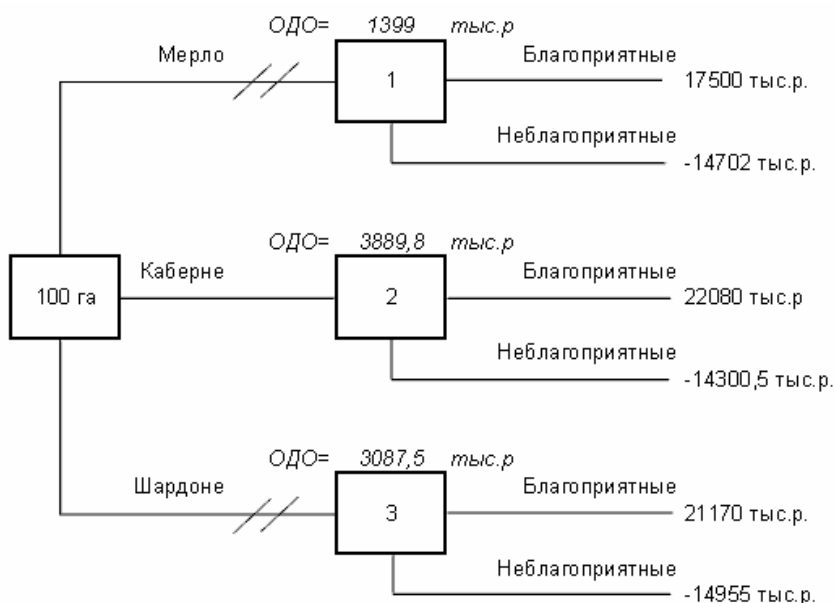
**Рисунок 3 – Возможные затраты при выращивании сорта Каберне**



17500	14434,8	<b>3065,2</b>	22080	14101,0	<b>7979,0</b>	21170	14767,6	<b>6402,4</b>
17500	14463,2	<b>3036,8</b>	22080	14122,3	<b>7957,7</b>	21170	14789,8	<b>6380,2</b>
17500	14480,3	<b>3019,7</b>	22080	14141,2	<b>7938,8</b>	21170	14791,9	<b>6378,1</b>
17500	14508,6	<b>2991,4</b>	22080	14162,5	<b>7917,5</b>	21170	14814,2	<b>6355,8</b>
17500	14494,4	<b>3005,6</b>	22080	14142,7	<b>7937,3</b>	21170	14804,9	<b>6365,1</b>
17500	14522,7	<b>2977,3</b>	22080	14164,0	<b>7916,0</b>	21170	14827,1	<b>6342,9</b>
17500	14539,8	<b>2960,2</b>	22080	14182,9	<b>7897,1</b>	21170	14829,2	<b>6340,8</b>
17500	14568,2	<b>2931,8</b>	22080	14204,2	<b>7875,8</b>	21170	14851,4	<b>6318,6</b>
17500	14568,6	<b>2931,4</b>	22080	14197,3	<b>7882,7</b>	21170	14871,1	<b>6298,9</b>
17500	14597,0	<b>2903,0</b>	22080	14218,6	<b>7861,4</b>	21170	14893,4	<b>6276,6</b>
17500	14614,1	<b>2885,9</b>	22080	14237,5	<b>7842,5</b>	21170	14895,4	<b>6274,6</b>
17500	14642,4	<b>2857,6</b>	22080	14258,8	<b>7821,2</b>	21170	14917,7	<b>6252,3</b>
17500	14628,2	<b>2871,8</b>	22080	14239,0	<b>7841,0</b>	21170	14908,4	<b>6261,6</b>
17500	14656,5	<b>2843,5</b>	22080	14260,3	<b>7819,7</b>	21170	14930,6	<b>6239,4</b>
17500	14673,6	<b>2826,4</b>	22080	14279,2	<b>7800,8</b>	21170	14932,7	<b>6237,3</b>
17500	14702,0	<b>2798,0</b>	22080	14300,5	<b>7779,5</b>	21170	14955,0	<b>6215,0</b>

Из таблицы 4 видно, что прибыль есть даже при самых неблагоприятных условиях.

Для принятия окончательного решения необходимо рассмотреть случай, при котором виноградники полностью погибнут. При этом будем использовать выручку и затраты при самых неблагоприятных условиях, т.е. последнюю строку таблицы 4. Вероятность наступления того или иного события примем равной 0,5, т.к. истинные вероятности неизвестны. Их можно рассчитать, если пронаблюдать погодные условия, урожайность винограда и другие факторы за несколько периодов. На этом основании построим дерево решений (рис. 5). При благоприятных условиях предприятие получит выручку, указанную на рисунке напротив слова "благоприятные", если наоборот – предприятие понесет убытки, указанные напротив слова "неблагоприятные".



**Рисунок 5 – Дерево принятия решения**

Определим средний ожидаемый выигрыш (тыс. руб.):

- для вершины 1:  $ОВО\ 1 = 0,5 \cdot 17500 + 0,5 \cdot (-14702) = 1399$ ;
- для вершины 2:  $ОВО\ 2 = 0,5 \cdot 22080 + 0,5 \cdot (-14300,5) = 3889,8$ ;
- для вершины 3:  $ОВО\ 3 = 0,5 \cdot 21170 + 0,5 \cdot (-14955) = 3087,5$ .

Наиболее целесообразно выбрать стратегию закладки нового виноградника на 100 га сорта Каберне, т.к. ОДО этой стратегии больше остальных рассмотренных.

Расчеты по предложенной методике дают ЛПР дополнительную информацию (кроме опыта и интуиции) для принятия оптимального решения.

### Список литературы

1. Гранатуров, В. М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения : учеб. пособие / В. М. Гранатуров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство "Дело и Сервис", 2002.
2. Качалов, Р. М. Управление хозяйственным риском / Р. М. Качалов. – М. : Наука, 2002.
3. Рогов, М. А. Риск-менеджмент / М. А. Рогов. – М. : Финансы и статистика, 2001.
4. Черноуцкий, И. Г. Методы оптимизации и принятия решений : учеб. пособие. – СПб. : Издательство "Лань", 2001.