

УДК 330.42

UDC 330.42

08.00.00 Экономические науки

Economic science

**РАЗРАБОТКА ДВУХУРОВНЕВОЙ МЕТОДИКИ
ДЛЯ ОЦЕНКИ УПУЩЕННОЙ ВЫГОДЫ ПРИ
ПОСАДКЕ И ВЫРАЩИВАНИИ
МНОГОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ¹**

**THE DEVELOPMENT OF THE TWO-LEVEL
TECHNIQUE FOR ASSESSMENT OF THE
MISSED BENEFIT DURING THE LANDING
AND CULTIVATION OF PERENNIAL PLANTS**

Лойко Валерий Иванович
Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических
наук, профессор
РИНЦ SPIN-код: 7081-8615
Loyko9@pisem.net
*ФГОУ ВО «Кубанский государственный аграрный
университет имени И.Т. Трубилина», Краснодар,
Россия,
350044, улица Калинина, 13, Краснодар, Россия*

Loyko Valeriy Ivanovich
Honoured science worker of the Russian Federation
Dr.Sci.Tech., professor
SPIN-code: 7081-8615
Loyko9@pisem.net
*FSBEI HE “Kuban State Agrarian University named
after I.T. Trubilin”, Krasnodar, Russia,
350044, Kalinin street, 13, Krasnodar, Russia*

Ефанова Наталья Владимировна
к.э.н, доцент
РИНЦ SPIN-код: 9977-2499
Efanova.nv@gmail.com
*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный
университет имени И.Т. Трубилина», Краснодар,
Россия,
350044, улица Калинина, 13, Краснодар, Россия*

Efanova Natalia Vladimirovna
Cand.Econ.Sci., associate professor
SPIN-code: 9977-2499
Efanova.nv@gmail.com
*FSBEI HE “Kuban State Agrarian University named
after I.T. Trubilin”, Krasnodar, Russia,
350044, Kalinin street, 13, Krasnodar, Russia*

В статье описан процесс разработки двухуровневой методики для оценки упущенной выгоды при посадке и выращивании многолетних насаждений. Методика разработана для предприятий, где цикл производства сырья разбивается на несколько периодов до первого урожая. Для таких предприятий актуальна задача выбора наиболее подходящих сортов под закладку. Первый уровень двухуровневой методики предполагает оценку качественных и количественных характеристик сортов с использованием таких инструментов как теория нечетких множеств и дерево решений. Результаты первого уровня являются входными данными для второго уровня, где происходит окончательная оценка сорта и определение упущенной выгоды относительно потенциально возможной при выборе рекомендуемого сорта. В статье также обозначена важность этапа сырьевого производства для производственной вертикали в составе агропромышленной интегрированной производственной системы. Показано, что, будучи последовательной структурой, производственная вертикаль сильно зависит от первого этапа – этапа сырьевого производства. Минимизация рисков ситуаций именно на первом этапе способствуют укреплению общей рискоустойчивости производственной вертикали

The article describes the process of developing the two-level technique for assessment of the missed benefit during the landing and cultivation of perennial plantings. The technique is developed for the enterprises where the cycle of production of raw materials breaks into several periods until the first harvest. The choice problem of the most suitable grades for the landing is relevant for such enterprises. The first level of the two-level technique assumes assessment of qualitative and quantitative characteristics of grades with use of such tools as the theory of fuzzy sets and the decisions tree. The results of the first level are entrance data for the second level where there is final assessment of a grade and determination of the missed benefit rather potentially possible at the choice of the recommended grade. In the article also designated the importance of the raw materials stage for the technological chain. It is shown that, being consecutive structure, the technological chain strongly depends on the first stage – a stage of raw materials production. Minimization of the risk situations at the first stage promotes strengthening of the general risk tolerance of a technological chain

Ключевые слова: ДВУХУРОВНЕВАЯ МЕТОДИКА,
ОЦЕНКА УПУЩЕННОЙ ВЫГОДЫ, ПОСАДКА,

Keywords: TWO-LEVEL TECHNIQUE,
ASSESSMENT OF THE MISSED BENEFIT,

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 15-06-02374 А).

МНОГОЛЕТНИЕ РАСТЕНИЯ, ВЫРАЩИВАНИЕ,
АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНТЕГРИРОВАННАЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА,
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ВЕРТИКАЛЬ

LANDING, PERENNIAL PLANTS,
CULTIVATION, AGROINDUSTRIAL
INTEGRATED PRODUCTION SYSTEM,
TECHNOLOGICAL CHAIN

Doi: 10.21515/1990-4665-132-128

Агропромышленная интегрированная производственная система (АИПС) – это сложный производственный комплекс, работа которого основана на понятии диверсификации бизнеса. Совокупность параллельно действующих производственных вертикалей (цепей) обеспечивает устойчивое положение подобных систем на рынке, повышают их конкурентоспособность. Тем не менее, необходимо учитывать тот факт, что производственная вертикаль – это последовательная структура. В этом заключается элемент риска для АИПС. Рассматривая производственную вертикаль как структуру последовательно объединенных в одном производственном цикле предприятий [9, 11], мы видим, что на первом этапе находятся предприятия, связанные с производством сырья. И другие предприятия в цепи полностью зависят от их успешной деятельности. Этап производства сырья (сырьевой этап) для АИПС, пожалуй, самый рискованный относительно других этапов при прочих равных условиях. Поэтому так важно организовать работу по анализу и оценке рисков именно первого этапа.

Одной из ключевых особенностей сырьевого этапа является длительность производственного цикла. То есть производственный цикл может быть годовым, а может растянуться на несколько лет. Это говорит о том, что прежде чем начнется сбор урожая, пройдет несколько сезонов «вхолостую». Это хорошо видно на таких отраслях как виноградарство и плодоводство. Здесь необходимо рассчитывать полные затраты на выращивание многолетних растений, планировать будущие доходы, определять итоговую выгоду от приложенных в течение нескольких лет усилий. Устойчивое положение предприятия, занятого на первом этапе в

производственной вертикали, напрямую зависит от соотношения «прибыль–затраты», где затраты учитываются за весь период до получения первой прибыли. Кроме того, необходимо учитывать такие факторы риска, как погодные условия (морозы, засуха и т.д.), характерные для ведения агробизнеса. В данных условиях актуальным является вопрос выбора «выгодного» сорта многолетней культуры.

Мы предлагаем двухуровневую модель и методику выбора «выгодного» сорта, в которых учитываются как качественные показатели, так и количественные. К качественным характеристикам «выгодного» сорта можно отнести морозоустойчивость, засухоустойчивость, дегустационная оценка, востребованность и т.д. К количественным характеристикам относятся прибыль и затраты на производство. На рисунке 1 показана схема двухуровневой методики для оценки упущенной выгоды при выращивании многолетних растений.

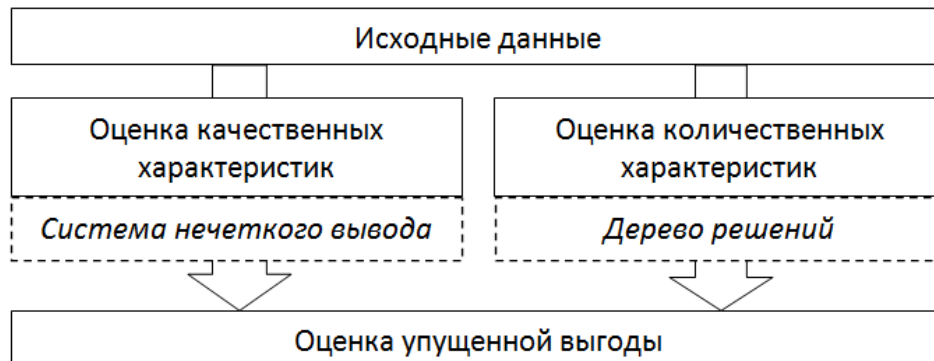


Рисунок 1 – Двухуровневая методика для оценки упущенной выгоды при выращивании многолетних растений.

Первый уровень методики предполагает использование двух разных инструментов для оценки качественных и количественных характеристик «выгодного» сорта:

- 1) для оценки качественных характеристик используются методы теории нечетких множеств с построением системы нечеткого вывода;
- 2) для количественных характеристик строится дерево решений.

Полученные оценки на первом уровне являются входами второго уровня для получения итоговой оценки относительно «выгодности» сорта и оценки упущенной выгоды при выборе многолетней культуры под закладку.

Рассмотрим процесс разработки моделей, входящих в состав двухуровневой методики для оценки упущенной выгоды при выращивании многолетних растений. Перед проведением оценки необходимо определить набор сортов, среди которых будем выбирать наиболее выгодный.

Оценка качественных характеристик.

Для оценки качественных характеристик воспользуемся аппаратом теории нечетких множеств. А именно нечетким выводом на основе нечетких рассуждений. Нечеткие рассуждения – это математический аппарат, который наилучшим образом соответствует человеческому мышлению, основанному на качественных категориях. Понятие нечеткого вывода занимает центральное место в нечеткой логике и в теории нечеткого управления. Система нечеткого вывода – это процесс получения нечетких заключений об объекте на основе нечетких условий. Этот процесс соединяет в себе все основные концепции теории нечетких множеств: функции принадлежности, лингвистические переменные, методы нечеткой импликации и т.п. Разработка и применение систем нечеткого вывода включает в себя ряд этапов, подробно описанных в [4].

Для построения системы нечеткого вывода для оценки качественных характеристик сорта были выделены три входных лингвистических переменных и одна выходная лингвистическая переменная. Входные

переменные «морозоустойчивость», «засухоустойчивость», «востребованность». Выходная переменная «выгодность». Под востребованностью в данном случае понимается показатель, характеризующий специфику отрасли. Например, для выбора сорта яблок это может быть популярность у населения или производителей соков. Для сортов винограда это может быть дегустационная оценка. Т.е. это тот качественный показатель, который можно варьировать в модели, который позволит адаптировать модель под конкретную многолетнюю культуру.

Терм-множества T_i лингвистических переменных:

- 1) «морозоустойчивость»: $T_1 = \{ \text{«низкая»}, \text{«средняя»}, \text{«высокая»} \}$;
- 2) «засухоустойчивость»: $T_2 = \{ \text{«низкая»}, \text{«средняя»}, \text{«высокая»} \}$;
- 3) «востребованность»: $T_3 = \{ \text{«низкая»}, \text{«средняя»}, \text{«высокая»} \}$;
- 4) «выгодность»: $T_4 = \{ \text{«низкая»}, \text{«средняя»}, \text{«высокая»} \}$.

Для определения значений термов «низкая», «средняя», «высокая» можно воспользоваться стандартным нечетким 01-классифкатором [3, 6]. Для более четкой оценки можно также привлечь экспертов отрасли и построить собственную шкалу.

Далее вся эта информация описывается в формате нечетких продукционных правил – например, «ЕСЛИ (морозоустойчивость – низкая) И (востребованность – низкая) И (засухоустойчивость – низкая) ТО (выгодность – низкая)». Всего в системе порядка 50-60 таких правила в зависимости от переменной «востребованность».

Для конкретных значений входных переменных можно получить результат нечеткого вывода – значение выходной переменной, которое можно распознать на соответствующей шкале.

Данная модель нечеткого логического вывода дает возможность «отфильтровать» анализируемые сорта по качественным признакам. Второй вариант ее использования – это построение сводной модели, в которой будут учтены как качественные, так и количественные показатели.

Реализация рассмотренной системы нечеткого вывода выполнена в инструментальной среде MATLAB с использованием специального пакета расширения FuzzyLogicToolbox. Рассмотрение процесса реализации данной модели нечеткого вывода выходит за рамки данной статьи.

Оценка количественных характеристик.

Исходные данные:

1. Площадь, отводимая под закладку (посев) многолетней культуры.
2. Срок работ по уходу за культурой до получения первого урожая.
3. Затраты на посадку.
4. Затраты на уход за культурой по периодам.
5. Объемы подсадки многолетней культуры (вероятность такой подсадки велика в случае возникновения неблагоприятных условий, например, погодных).

Затраты на посадку многолетней культуры рассчитываются по формуле:

$$C = C_1 + C_2, \quad (1)$$

где C – затраты на посадку всей культуры,

C_1 – основные затраты,

C_2 – дополнительные затраты.

Основные затраты рассчитываются по формуле:

$$C_1 = n \cdot P \quad (2)$$

где P – цена экземпляра, n – количество экземпляров многолетней культуры для посадки. Экземплярами могут быть саженцы, черенки и т.п.

Дополнительные затраты включают специальные материалы, которые могут понадобиться при посадке многолетних культур, например, шпалеры, проволока и т.п. Формула для расчета дополнительных затрат:

$$C_2 = \sum_{i=1}^m (k \cdot P_k)_i \quad (3)$$

где m – количество материалов; k – количество единиц конкретного материала, P_k – цена за единицу материала.

Затраты на работы по уходу за многолетней культурой в общем случае складывается из заработной платы работников и затрат на удобрения, известку и т.п. Эти затраты необходимо учитывать по периодам, на которые делится весь срок работ по уходу – до получения первого урожая.

Формула для расчета затрат на уход на весь срок:

$$C_{care} = \sum_{i=1}^T (P_{care})_i \quad (4)$$

где T – количество периодов; P_{care} – совокупная стоимость всех видов работ по уходу за период. Отсюда C_{care_i} – затраты на уход в i -ом периоде.

В свою очередь P_{care} – это совокупный показатель, который складывается из заработной платы работников, затрат на удобрения, известку и т.п., то есть в общем случае:

$$P_{care} = \sum_{i=1}^L P_i \quad (5)$$

где L – количество видов работ по уходу за период (включая заработную плату работников как отдельный вид работ); P_i – стоимость одного вида работ по уходу за период.

Объемы подсадки культуры в случае возникновения неблагоприятных условий величина не постоянная. Для определения среднестатистических показателей подсадки можно воспользоваться историческими данными предприятия или других предприятий отрасли. Здесь можно использовать точные значения, а можно воспользоваться нечеткими числами [1, 4, 12]. То есть использовать опыт прошлых лет для прогнозного расчета. Затраты на подсадку обозначим как C_{rep} (replanting – подсадка).

После сбора необходимых исходных данных можно переходить к построению затратного дерева или дерева решений. В дереве отражаются

затраты на производство и плюс данные по затратам на работы по уходу. Для каждого из анализируемых с точки зрения выгоды сортов необходимо строить свое дерево.

Принципы построения дерева решений следующие:

1) Все работы по уходу за многолетней культурой разбиваются на периоды, расчет затрат ведется по каждому периоду.

2) В «корень» дерева решений записываются затраты на закладку определенного сорта многолетней культуры.

3) «Ветви» дерева решений строятся исходя из предположения о благоприятном и неблагоприятном вариантах состояния окружающей среды.

Формула для расчета затрат при благоприятном (favorable) исходе в i -ом периоде:

$$C_{fav_i} = C_{care_i},$$

то есть учитываются только затраты на работы по уходу за период.

Формула для расчета затрат при неблагоприятном (adverse) исходе в i -ом периоде:

$$C_{adv_i} = C_{care_i} + C_{rep},$$

то есть к стоимости работ по уходу за многолетней культурой добавляются затраты на посадку.

Таким образом, ветви дерева решений позволят провести анализ затрат в каждом периоде, начиная от закладки культуры до получения первого урожая. Конечные вершины дерева решений учитывают затраты на производство.

Следующим этапом анализа по выбору «выгодного» сорта для закладки по количественным показателям является определение прибыли от реализации первого урожая:

$$Pr = R - C_{care}, \quad (6)$$

где Pr – прибыль (profit),

R – выручка от реализации (revenue),

C_{care} – общие затраты по всему сроку работ по уходу.

Для подсчета выручки необходимо знать урожайность сорта и цену за 1 кг произведенной продукции:

$$R = U \cdot S \cdot P, \quad (7)$$

где U – урожайность сорта (ц/га),

S – площадь культуры,

P – цена 1 кг произведенной продукции.

Прибыль по формуле (6) необходимо рассчитать для каждого из анализируемых под закладку сортов.

Оценка упущенной выгоды.

Далее предполагаем, что в результате неких природных катаклизмов урожай полностью гибнет. Оцениваем самый неблагоприятный случай, то есть когда на протяжении всего срока каждый период был неблагоприятным. Это предположение позволяет максимизировать затраты. Тогда будем использовать данные о выручке и прибыли при самых неблагоприятных условиях.

Окончательное дерево решений для выбора выгодного сорта строится на основе полученных данных о выручке, прибыли и затратах. На рисунке 2 показан фрагмент дерева решений, где AEP – это средний ожидаемый выигрыш (average expected prize), $Profit$ – прибыль, $Losses$ – убытки, $favorable$ – благоприятный исход, $adverse$ – неблагоприятный исход.

Вероятность наступления благоприятного и неблагоприятного (гибель урожая) исходов условно принимаем равной 50% (т.е. $p = 0.5$). Значение вероятности исходов можно уточнить, если провести дополнительные исследования статистики прошлых периодов, а также принимая во внимание долгосрочные метеорологические прогнозы. При

благоприятном исходе предприятие получит прибыль (profit), при неблагоприятном – понесет убытки (losses).

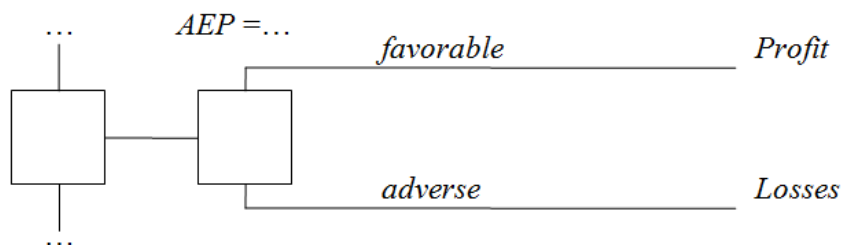


Рисунок 2 – Фрагмент дерева решений

Средний ожидаемый выигрыш (AEP) для каждой вершины (сорта) дерева решений рассчитывается, как сумма произведения вероятности наступления благоприятного исхода на прибыль и произведения вероятности наступления неблагоприятного исхода на убытки фирмы.

После сравнения AEP всех сортов между собой и выбора максимального, можно сделать вывод о наиболее выгодном сорте и рекомендовать его к закладке. Для оценки упущенной выгоды используется следующее соотношение:

$$LP_i = 1 - \frac{AEP_i}{AEP_{\max}} \quad (8)$$

где LP_i – оценка упущенной выгоды (lost profit) для i -го сорта; AEP_i – ожидаемая денежная оценка i -го сорта; AEP_{\max} – ожидаемая денежная оценка рекомендуемого сорта (максимальный AEP). Значение LP_i показывает упущенную выгоду относительно потенциально возможной при выборе рекомендуемого сорта.

Подводя итоги, можно привести алгоритм использования разработанной двухуровневой методики для определения выгодного сорта и оценки упущенной выгоды:

- 1) сбор и определение всех исходных данных, необходимых как для количественной оценки, так и для качественной;
- 2) проведение качественной оценки на основе построенной системы нечеткого вывода (с возможностью адаптации предложенной нечеткой модели под конкретную отрасль);
- 3) проведение количественной оценки с построением дерева затрат по всем периодам ухода за многолетней культурой, включая затраты на закладку и прибыль от первого урожая после наступления периода плодоношения;
- 4) определение наиболее «выгодного» сорта с точки зрения проведенной качественной и количественной оценки;
- 5) оценка упущенной выгоды относительно потенциально возможной при выборе наиболее «выгодного» сорта многолетней культуры.

Использование предложенной методики позволит повысить управляемость предприятием в условиях прогнозной неопределенности, а, следовательно, повысить его рискоустойчивость к неблагоприятным условиям среды.

Литература

1. Барановская Т.П. Блок нечетких моделей для расчета экономических параметров технологически интегрированной производственной системы / Т.П. Барановская, В.И. Лойко, Н.В. Ефанова, С.Н. Богославский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №06(100). С. 338 – 355. – IDA [article ID]: 1001406018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/18.pdf>, 1,125 у.п.л.
2. Барановская Т.П. Моделирование бизнес-процессов / Барановская Т.П., Вострокнутов А.Е., Яхонтова И.М., Иванова Е.А. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2016.
3. Ефанова Н.В. Нечетко-множественный подход к оценке рисков в агропромышленных производственных системах [Текст] // Труды КубГАУ. - Выпуск №1(16), - Краснодар: КубГАУ, 2009, с. 43-48, 0,46 п.л.
4. Ефанова Н.В. Элементы теории нечетких множеств: учеб. пособие / Н.В. Ефанова, Е.А. Иванова. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 202 с.

5. Ефанова Н.В. Оценка рисков в интегрированных производственных системах АПК // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. - Выпуск №92, - СПб: Изд-во «Книжный дом», 2009, 0,24 п.л.

6. Ефанова Н.В. Использование лингвистических переменных и матричных схем агрегирования для оценки риска интегрированных производственных систем АПК / В.И. Лойко, Н.В. Ефанова // Экономико-правовые аспекты реализации стратегии модернизации России: поиск модели эффективного социоэкономического развития: сборник статей XXXI международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 123-128.

7. Иванова Е.А. Возможности применения систем поддержки принятия решений для оценки устойчивости предприятий / Е.А. Иванова, А.А. Канатов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 75-летию В.М. Шевцова. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – с. 262-264.

8. Кузьмина Э.В. Методы анализа больших объемов слабоструктурированной информации: Учебное пособие / В.В. Салий, В.Л. Шапошников, Н.Г. Пьянкова, Э.В. Кузьмина. – Краснодар, 2017.

9. Лойко В.И. Интегрированные производственные системы агропромышленного комплекса / В.И. Лойко, Н.В. Ефанова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №09(113). С. 1001 – 1012. – IDA [article ID]: 1131509073. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/73.pdf>, 0,75 у.п.л.

10. Лойко В.И. Количественные модели и методики оценки рисков в агропромышленных интегрированных производственных системах / В.И. Лойко, Н.В. Ефанова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №06(040). С. 105 – 124. – Шифр Информрегистр: 0420800012\0077, IDA [article ID]: 0400806012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/06/pdf/12.pdf>, 1,25 у.п.л.

11. Лойко В.И. Модель эффективности технологической цепи в агропромышленной интегрированной производственной системе с учетом риска / В.И. Лойко, Н.В. Ефанова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №09(113). С. 1013 – 1031. – IDA [article ID]: 1131509074. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/74.pdf>, 1,188 у.п.л.

12. Лойко В.И. Применение треугольных нечетких чисел для прогнозирования величины материального потока в хлебопродуктовой цепи / В.И. Лойко, Н.В. Ефанова, С.Н. Богославский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №05(059). С. 334 – 344. – Шифр Информрегистр: 0421000012\0099, IDA [article ID]: 0591005021. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/21.pdf>, 0,688 у.п.л.

13. Нилова Н.М. SWOT-анализ хлебопекарной промышленности потребительской кооперации Краснодарского края / Т.П. Барановская, А.Е. Вострокнутов, Н.М. Нилова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №09(113). С. 674 – 697. – IDA [article ID]: 1131509050. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/50.pdf>, 1,5 у.п.л.

14. Орлянская Н.П. Разработка эскизного проекта автоматизации учета данных при выращивании риса / Н.П. Орлянская, С.А. Мурченко // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития: сборник материалов IX студенческого международного форума. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 387 с. (с. 302-305).

15. Павлов Д. А. Многокритериальная задача выделения маршрутов на предфрактальном графе / Д. А. Павлов, С. И. Салпагаров // Известия ТРГУ. – Таганрог : ТРГУ, 2004. – №8 (43). – С. 303–304.

16. Яхонтова И.М. Случайные процессы в моделировании бизнес-процессов. Стохастическое моделирование / И.С. Мусатов, И.М. Яхонтова // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития: сборник материалов VI Международного форума. - Краснодар, КубГАУ, 2016. С. 29-32.

References

1. Baranovskaja T.P. Blok nechetkih modelej dlja rascheta jekonomicheskikh parametrov tehnologicheski integrirovannoj proizvodstvennoj sistemy / T.P. Baranovskaja, V.I. Lojko, N.V. Efanova, S.N. Bogoslavskij // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №06(100). S. 338 – 355. – IDA [article ID]: 1001406018. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/18.pdf>, 1,125 u.p.l.

2. Baranovskaja T.P. Modelirovanie biznes-processov / Baranovskaja T.P., Vostroknutov A.E., Jahontova I.M., Ivanova E.A. – Krasnodar: Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2016.

3. Efanova N.V. Nechetko-mnozhestvennyj podhod k ocenke riskov v agropromyshlennyh proizvodstvennyh sistemah [Tekst] // Trudy KubGAU. - Vypusk №1(16), - Krasnodar: KubGAU, 2009, s. 43-48, 0,46 p.l.

4. Efanova N.V. Jelementy teorii nechetkih mnozhestv: ucheb. posobie / N.V. Efanova, E.A. Ivanova. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – 202 s.

5. Efanova N.V. Ocenka riskov v integrirovannyh proizvodstvennyh sistemah APK // Izvestija RGPU im. A.I. Gercena. - Vypusk №92, - SPb: Izd-vo «Knizhnyj dom», 2009, 0,24 p.l.

6. Efanova N.V. Ispol'zovanie lingvisticheskikh peremennyh i matrichnyh shem agregirovanija dlja ocenki riska integrirovannyh proizvodstvennyh sistem APK / V.I. Lojko, N.V. Efanova // Jekonomiko-pravovye aspekty realizacii strategii modernizacii Rossii: poisk modeli jeffektivnogo sociohozjajstvennogo razvitija: sbornik statej HHHI mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – 2016. – S. 123-128.

7. Ivanova E.A. Vozmozhnosti primenenija sistem podderzhki prinjatija reshenij dlja ocenki ustojchivosti predpriyatij / E.A. Ivanova, A.A. Kanatov // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa. Sbornik statej po materialam IX Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh, posvjashhennoj 75-letiju V.M. Shevcova. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – s. 262-264.

8. Kuz'mina Je.V. Metody analiza bol'shix ob'emov slabostrukturirovannoj informacii: Uchebnoe posobie / V.V. Salij, V.L. Shaposhnikov, N.G. P'jankova, Je.V. Kuz'mina. – Krasnodar, 2017.

9. Lojko V.I. Integrirovannye proizvodstvennyye sistemy agropromyshlennogo kompleksa / V.I. Lojko, N.V. Efanova // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №09(113). S. 1001 – 1012. – IDA [article ID]: 1131509073. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/73.pdf>, 0,75 u.p.l.

10. Lojko V.I. Kolichestvennyye modeli i metodiki ocenki riskov v agropromyshlennyh integrirovannyh proizvodstvennyh sistemah / V.I. Lojko, N.V. Efanova // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2008. – №06(040). S. 105 – 124. – Shifr Informregistra: 0420800012\0077, IDA [article ID]: 0400806012. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2008/06/pdf/12.pdf>, 1,25 u.p.l.

11. Lojko V.I. Model' jeffektivnosti tehnologicheskoy cepi v agropromyshlennoj integrirovannoj proizvodstvennoj sisteme s uchetom riska / V.I. Lojko, N.V. Efanova // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №09(113). S. 1013 – 1031. – IDA [article ID]: 1131509074. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/74.pdf>, 1,188 u.p.l.

12. Lojko V.I. Primenenie treugol'nyh nechetkih chisel dlja prognozirovaniya velichiny material'nogo potoka v hleboproduktovoy cepi / V.I. Lojko, N.V. Efanova, S.N. Bogoslavskij // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – №05(059). S. 334 – 344. – Shifr Informregistra: 0421000012\0099, IDA [article ID]: 0591005021. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/21.pdf>, 0,688 u.p.l.

13. Nilova N.M. SWOT-analiz hlebopekarnoj promyshlennosti potrebitel'skoj kooperacii Krasnodarskogo kraja / T.P. Baranovskaja, A.E. Vostroknutov, N.M. Nilova // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №09(113). S. 674 – 697. – IDA [article ID]: 1131509050. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/50.pdf>, 1,5 u.p.l.

14. Orljanskaja N.P. Razrabotka jeskiznogo proekta avtomatizacii ucheta dannyh pri vyrashhivanii risa / N.P. Orljanskaja, S.A. Murchenko // Informacionnoe obshhestvo: sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija: sbornik materialov IX studencheskogo mezhdunarodnogo foruma. – Krasnodar : KubGAU, 2017. – 387 s. (s. 302-305).

15. Pavlov D. A. Mnogokriterial'naja zadacha vydelenija marshrutov na predfraktal'nom grafe / D. A. Pavlov, S. I. Salpagarov // Izvestija TRGU. – Taganrog : TRGU, 2004. – №8 (43). – S. 303–304.

16. Jahontova I.M. Sluchajnye processy v modelirovanii biznes-processov. Stohasticheskoe modelirovanie / I.S. Musatov, I.M. Jahontova // Informacionnoe obshhestvo: sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija: sbornik materialov VI Mezhdunarodnogo foruma. - Krasnodar, KubGAU, 2016. S. 29-32.