

УДК 631.158

UDC 631.158

08.00.00 Экономические науки

Economic science

**ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА
МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЙ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР¹**

**RESEARCH AND DEVELOPMENT
MULTICRITERIAL ECONOMIC AND
MATHEMATICAL MODELS
COMPREHENSIVE ASSESSMENT
TECHNOLOGY GROWING CROPS**

Лойко Валерий Иванович
заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор
РИНЦ SPIN-код: 7081-8615
*Кубанский государственный аграрный
университет им. И.Т. Трубилина, Россия, 350044,
Краснодар, Калинина ул., 13*

Loiko Valery Ivanovich
Honoured Science Worker of Russian Federation,
Dr.Sci.Tech., professor
*Kuban State Agrarian University named after I.T.
Trubilina, Russia, Krasnodar, Kalinina str., 13*

Ткаченко Василий Владимирович
к.э.н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 6878-2800
*Кубанский государственный аграрный
Университет им. И.Т. Трубилина, Россия, 350044,
Краснодар, Калинина ул., 13,
tkachenkovasso@yandex.ru*

Tkachenko Vasily Vladimirovich
Cand.Econ.Sci., assistant professor

*Kuban State Agrarian University named after I.T.
Trubilina, Russia, Krasnodar, Kalinina str., 13,
tkachenkovasso@yandex.ru*

Курносос Сергей Андреевич,
к.э.н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 9686-1316,
РИНЦ AuthorID: 511343
*Кубанский государственный аграрный
Университет им. И.Т. Трубилина, Россия, 350044,
Краснодар, Калинина ул., 13,*

Kurnosov Sergej Andreevich
Cand.Econ.Sci., assistant professor
RSCI SPIN-код: 9686-1316,
RSCI AuthorID: 511343
*Kuban State Agrarian University named after I.T.
Trubilina, Russia, Krasnodar, Kalinina str., 13,*

Производство и переработка зерна образуют в народнохозяйственной системе страны ряд крупных секторов, таких как зерновое производство, элеваторная промышленность, мукомольное, крупяное и комбикормовое производство, которые составляют зерновой комплекс страны. Значение и роль зерна, как товара в экономике государства трудно переоценить. Это товар, который имеет постоянный, устойчивый спрос в любое время года, в любом регионе, то есть является абсолютно ликвидным. Проводимые меры по увеличению производства зерна и улучшению его реализации не имели комплексного характера, следовательно, незначительно влияли на эффективность отрасли и конкурентоспособность зерновой продукции. Дефицит покрывался за счет импорта. Учитывая особенности управления в сельском хозяйстве, следует особенно подчеркнуть, что отсутствие объективной и своевременной информации на всех этапах производства продукции растениеводства, и, как следствие, неоптимальный выбор технологии возделывания сельскохозяйственных культур, приводит к тому, что затраты труда и материальных ресурсов существенно возрастают, предприятие

Production and processing of grains formed in the national economic system of the country a number of cereals-governmental sectors, such as grain production, grain elevator industry, flour, cereals and mixed fodder production, which constitute the grain complex country. The significance and role of the grain as a commodity in the state economy can not be overestimated. This product, is totally liquid, which has a constant, steady demand at any time of the year, in any region. Ongoing measures to increase grain production and improve its implementation did not have a complex character, therefore, insignificant effect on the efficiency of the industry and the competitiveness of grain production. The shortage covered by imports. According to the characteristics of management in agriculture, it should be emphasized that the absence of objective and timely information at all stages of production of the plant-breeding, and as a result, non-optimal choice of technology of cultivation of agricultural crops, might result in the fact that the cost of labor and material resources increases significantly, the company does not receive profits, and sometimes suffers losses. When selecting cultivation technology for agricultural crops, an agronomist has a database of

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 153201038

недополучает прибыль, а иногда несет убытки. При выборе технологии возделывания сельскохозяйственных культур агроном хозяйства имеет в своем распоряжении базу данных из более ста различных альтернативных технологий по каждой из культур. Перед лицом, принимающим решение (ЛПР) стоит задача по определенным критериям выбрать наиболее подходящую для данного хозяйства, климатической зоны технологию возделывания культуры. Данные обстоятельства обуславливают актуальность углубленных исследований экономико-математических моделей и методов анализа и оценки экономической эффективности технологий возделывания сельскохозяйственных культур. В статье рассматривается процесс разработки многокритериальной экономико-математической модели комплексной оценки технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: УПРАВЛЕНИЕ РАСТЕНИЕВОДСТВОМ, МОДЕЛЬ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ КУЛЬТУРА, ОЦЕНКА, ВЫБОР, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, ГРАФИК-ПАУТИНА, ТАБЛИЧНЫЕ МЕТОДЫ

Doi: 10.21515/1990-4665-122-080

more than a hundred times-personal of alternative technologies for each crop. It is up to the decision-maker (DMP) to find specific criteria to select the most suitable (for the owners and the climatic zone) technology of cultivating for the culture. These circumstances explain the relevance of in-depth research of economic and mathematical models and methods of analysis and evaluation of the economic efficiency of technologies of cultivation agricultural crops. The article deals with the process of developing multicriteria economic-mathematical model of a comprehensive assessment of technology of cultivation of agricultural crops.

Key words: PLANT GROWING MANAGEMENT, MODEL, MATHEMATICAL MODELING, TECHNOLOGY, CROPS, EVALUATION, SELECTION, COST-EFFECTIVE, GRAPHIC METHODS, SCHEDULE-WEB, TABULAR METHOD

Несмотря на большое количество исследований в области управления процессами растениеводства в агропромышленном комплексе страны, малоизученными остаются вопросы применения средств экономико-математического моделирования и аппаратно-программного обеспечения для анализа и оценки экономической эффективности технологических процессов в растениеводстве. Актуальность этих проблем повлияла на выбор темы исследования и определила дальнейшую постановку цели и задач проекта.

В ходе исследования была поставлена задача разработки системы поддержки принятия решений в управлении растениеводством на примере задачи обоснованного выбора технологий возделывания озимой пшеницы - главной зерновой культуры Кубани, которая играет основную роль в решении продовольственной безопасности страны.

Озимая пшеница играет основную роль в решении продовольственной проблемы. Площади ее посевов колеблются в Краснодарском крае от 1 млн. 100 тыс. до 1 млн. 300 тыс. га в год. Урожайность этой ценнейшей культуры зависит от технологии ее возделывании. [2] В 80-е годы в Краснодарском крае применялась интенсивная технология возделывания озимой пшеницы, основной задачей которой было получение максимальной урожайности путем внесения высоких доз химических препаратов и увеличения числа и интенсивности проведения механической обработки почвы. С переходом к рыночным отношениям, в 90-х годах, интенсивная технология для большинства хозяйств края стала экономически не выгодна из-за высоких цен на энергоносители, удобрения, средства защиты растений.[3] Кроме того, исследования показали, что интенсивные технологии отрицательно сказались на плодородии черноземов – повысилась засоленность почв, снизилось содержание гумуса. [8]

В связи с этим, в Кубанском государственном аграрном университете с 1990г разрабатываются альтернативные, энерго- и ресурсосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы в севообороте с различными предшественниками, обеспечивающие стабильные урожаи, экономию ГСМ, удобрений и средств защиты растений, а также обеспечивающие сохранение плодородия черноземов.

В условиях рыночных отношений основным критерием экономической эффективности сельскохозяйственного производства является получение максимально возможной прибыли с единицы площади за счёт увеличения производства продукции при наименьших затратах живого труда на основе рационального использования материальных и трудовых ресурсов, а также выгоды реализации продукции.[7]

Начало нового сельскохозяйственного сезона, в любом хозяйстве, начинается, прежде всего, с построения оперативного плана проведения сельхоз работ, где принимается решение о возделывании той или иной

культуры в соответствии с разработанными в хозяйстве севооборотами. Далее выбирается технология возделывания, которая применима к экономическому состоянию данного хозяйства, территориальной расположенности и т.д. Из ряда технологий (иногда приходится выбирать из десятка) необходимо выбрать наиболее подходящую по ряду показателей (это и урожайность, рентабельность, прибыль на рубль затрат, себестоимость 1 ц., стоимость прямых затрат), то есть провести полный экономический анализ. При выборе технологии не маловажную роль играет и имеющееся в распоряжении хозяйства технические средства на проведение агроопераций. При этом не надо забывать и про агроэкологические критерии отбора: качество зерна, изменение экологических показателей почвы в результате применения той или иной технологии. [9]

Возделывание полевых культур – это сложный организационно – экономический процесс, нуждающийся в четком управлении и который можно представить в виде следующей схемы, см. рис. 1.

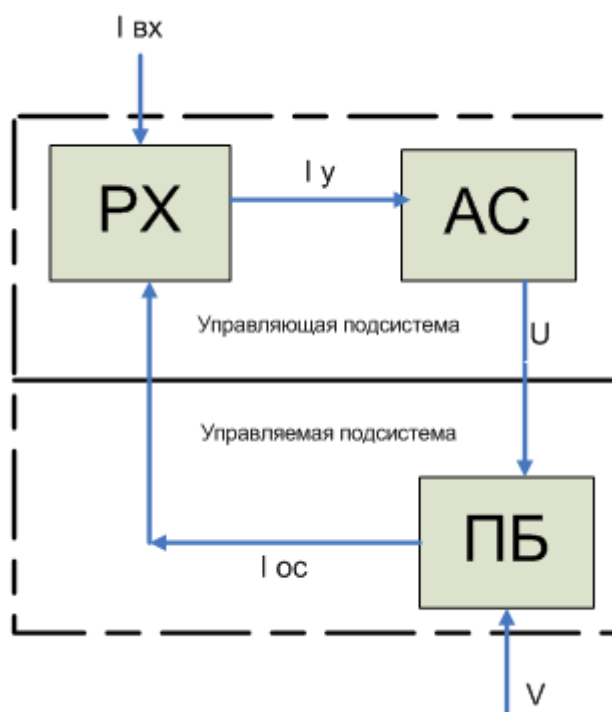


Рисунок 1 – Укрупненная структурная схема управления экономическими процессами предприятий сферы АПК

где РХ – руководство хозяйства (правление, дирекция, экономические службы), т.е управляющий орган;

АС – агрономическая служба (главный агроном, агроном-семеновод и др), т.е. исполнительный орган;

ПБ – полеводческая бригада, возделывающая полевые культуры, т.е. объект управления;

$I_{вх}$ - входящая информация, представляющая собой как правило концептуальную модель, свидетельствующих о том, в каком состоянии должна находиться полевая культура и какие работы выполняются в данный период;

I_y - управляющая информация;

I_{oc} – обратная связь;

U - управляющее воздействие агрономической службы;

V - воздействие внешних факторов (погода, ресурсы и др.).

В процессе управления экономическими параметрами растениеводства, руководство сельхозпредприятия, его экономическая служба, получают осведомляющую информацию из полеводческих бригад в каком состоянии находится выполнение оперативных и рабочих планов на определённую дату и в порядке контроля сравнивает с входной информацией $I_{вх}$ в каком состоянии должно находиться выполнение рабочих планов, какие технологические операции должны быть выполнены на определённую дату. [10]

Отклонения в выполнении рабочих планов, отдельных технологических операций от заданного состояния могут происходить под воздействием внешних возмущений V – (погодные условия, недостаток производственных ресурсов и т.д.). Результатом сравнения информации $I_{вх}$ и I_{oc} в управляющем органе (РХ) является возникновение управляющей информации I_y , которая воздействует на исполнительный орган (АС). На основе

информации I_y агрономическая служба вырабатывает управляющее воздействие (U), которое ликвидирует отклонение в объекте управления путем выделения дополнительных производственных ресурсов – техники, горючего и т.п.

Наиболее сложным звеном в системе управления является управляющий орган. Здесь степень сложности определяется количеством выполняемых функций, т.е. управляющий орган должен уметь производить наибольшее разнообразие действий, тем более руководитель сельскохозяйственного предприятия, его экономическая служба кроме управления возделыванием сельскохозяйственных культур выполняет множественные функции по управлению другими экономическими показателями сельхозпредприятия. [1]

Это естественно, так как на любое состояние объекта управления управляющий орган должен отреагировать соответствующим образом, своевременно обработав поступающую информацию и выработав управляющую информацию.

В условиях ручной обработки информации, она обрабатывается с задержкой, что затрудняет принятие своевременных управленческих решений и как выход из создавшегося положения, руководство хозяйства вынуждено увеличивать штатную численность аппарата управления. Однако и это не всегда ускоряет обработку информации и принятие своевременных решений, что снижает оперативность и эффективность управления. Наиболее эффективным способом обработки информации является использование для этих целей средств вычислительной техники.[6]

Управление в таких условиях может быть эффективным, если оно имеет соответствующие средства для качественного и количественного анализа ситуаций и принятия оптимального решения.

При выборе технологии возделывания сельскохозяйственных культур агроном хозяйства имеет в своем распоряжении базу данных из более

ста различных альтернативных технологий по каждой из культур. Перед лицом, принимающим решение (ЛПР) стоит задача по определенным критериям выбрать наиболее подходящую для данного хозяйства, климатической зоны технологию возделывания культуры. На первом этапе выбора технологии предлагается использовать метод бинарных решающих матриц.[4]

Достоинство этой системы выбора в том, что матрицы решений охватывают большую часть встречающихся на практике технологий и критериев выбора. Кроме того, эту систему легко запрограммировать и сохранить в базе данных системы управления аграрным предприятием.

При всех своих достоинствах этот метод не лишен и серьезных недостатков:

1) прежде всего бинарные матрицы порождают категоричность ответа в каждом пункте;

2) из-за довольно больших диапазонов критериев и наличия большого количества рассматриваемых альтернатив, система будет выдавать от 3-х до 5-ти альтернатив.

Данный прием выбора технологии является первым этапом в процессе поиска решения, с помощью данного метода из базы данных технологий мы отбираем 6-8 наиболее близко подходящих нам технологических приема.[4]

Для устранения вышеизложенных недостатков, модель бинарных решающих матриц необходимо дополнить многокритериальной экономико-математической моделью комплексной оценки технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Отличительной особенностью модели будет являться использование комбинации математических и графических методов аппарата моделирования.

Рассмотрим возможность применения графических методов к задаче обоснованного выбора технологии. Гистограмма (как и аналогичные диа-

граммы) позволяет сравнивать варианты лишь по одному единственному критерию. Даже расширение на трёхмерный случай позволяет учесть только ещё один критерий. А, кроме того, необходимо отобразить соотношение между критериями. Поскольку при принятии решения часто приходится прибегать к нескольким критериям, отмеченный недостаток является весьма существенным.

В отличие от диаграмм, построенных в прямоугольных декартовых координатах, график-паутина представляет собой наглядную диаграмму, построенную в полярных координатах. Оси, на которые наносятся значения критериев, направлены по радиусам от центра окружности к периферии. На рисунке 2 приведён пример, поясняющий этот метод.

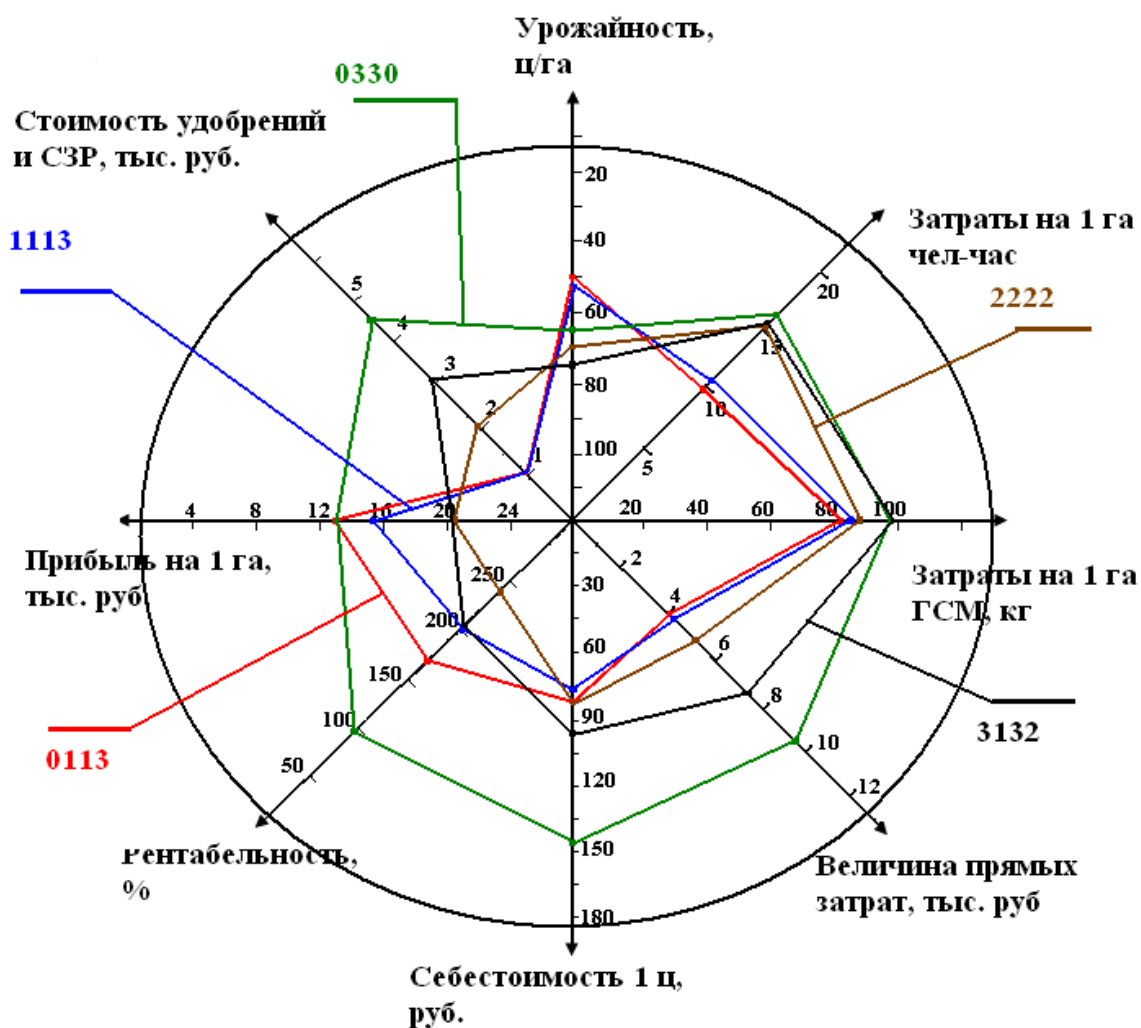


Рисунок 2 – Сравнение вариантов технологий возделывания озимой пшеницы с помощью графика-паутины

В том случае, если для поиска лучшего решения применяется графический метод, в первую очередь необходимо сопоставить критерии решения. Выбираем 8 основных критериев: урожайность зерна (ц/га), затраты на 1 га (чел.-час), затраты на 1 га ГСМ (кг), стоимость прямых затрат (в т.ч. заработная плата с начислениями, стоимость семян, стоимость удобрений, стоимость средств защиты растений, стоимость горючего, амортизационные отчисления, отчисления на ТО) (руб.), себестоимость 1ц (руб.), рентабельность (%), прибыль на 1га (руб.), прибыль на 1руб. затрат (руб.).

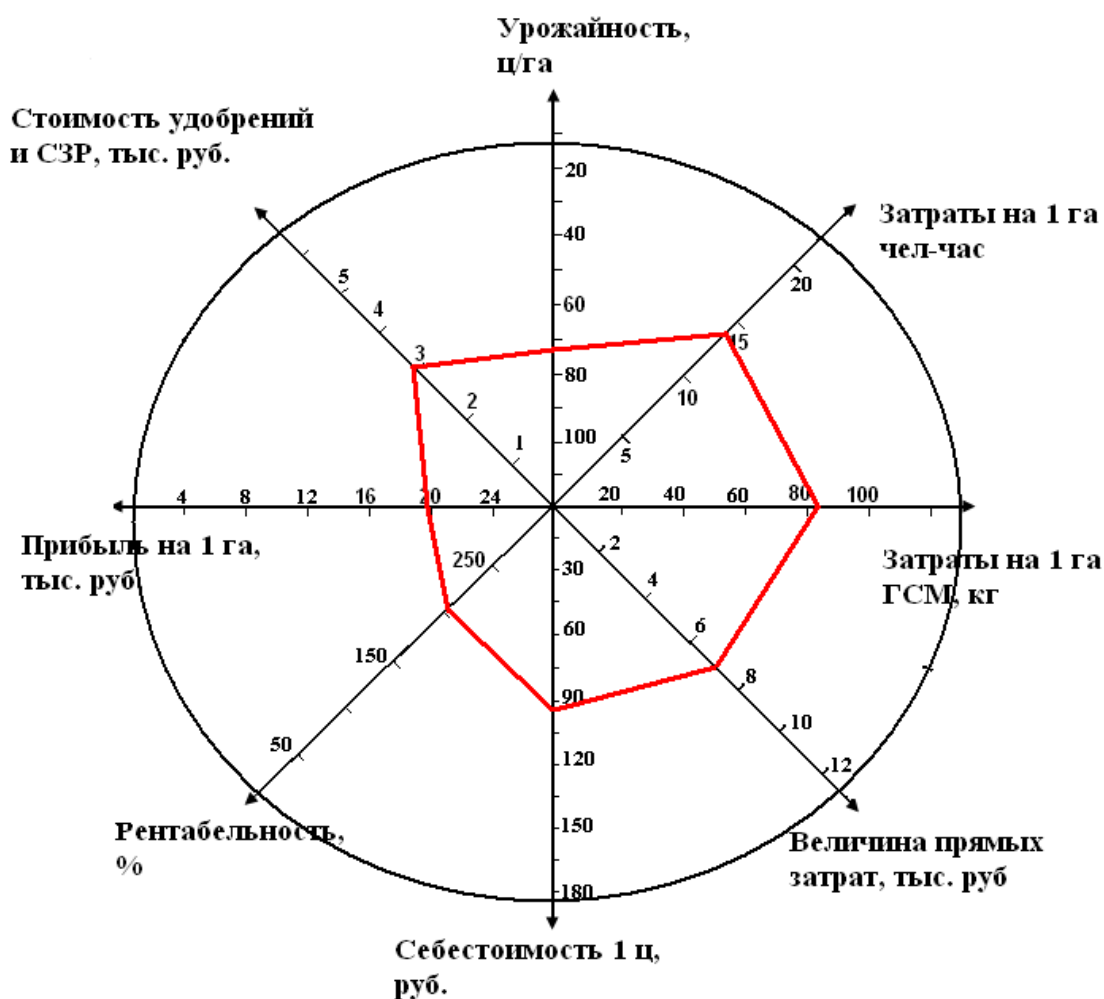


Рисунок 3 – Построение полигона графика-паутины по показателям одной технологии

Для этих восьми критериев рисуем круг и в нём восемь радиальных шкал (см. рис.3), на которые наносятся числовые значения этих критериев таким образом, что лучшие значения располагаются ближе к центру, а худшие дальше от него, ближе к внешним окружностям. При этом не имеет значения, как проградуированы шкалы – в относительных единицах, условных обозначениях или только словесно. Главное, чтобы было видно постепенное изменение критериев, отражающее тенденцию к ухудшению от центра к периферии. Кроме того, на внутренней окружности должны быть указаны самые лучшие, но не утопические цифры, а на внешней окружности должны располагаться плохие оценки, которые в свою очередь не должны быть меньше некоторого известного минимума. Затем необходимо для нескольких сравниваемых технологий выбрать подходящие оценки и отметить их на соответствующих шкалах. На следующем этапе необходимо соединить точки, проставленные на осях, замкнутой линией – полигоном (для каждой технологии отдельно). Именно эту замкнутую ломанную линию и называют паутиной. Теперь на нашей полярной диаграмме образуются несколько (по числу сравниваемых технологий) неправильных многоугольника (n – угольника, где n – число критериев), каждый из которых представляет отдельную технологию. Правило оценки на основании графика-паутины гласит: паутина, очерчивающая наименьшую площадь, соответствует лучшему варианту.

Важно, однако, понимать, что паутина не имеет геометрически однозначной площади. Даже если были выбраны одинаковые критерии и назначены одинаковые цифровые значения, площадь соответствующего n -угольника может измениться только вследствие того, что мы поменяли местами шкалы, то есть их (отсчитываемую по дуге окружности) последовательность. Площадь и форма «паутины» изменяется также и в случае, если какой-нибудь критерий исключается из рассмотрения либо, напротив, до-

полнительно вводится, если углы между шкалами неодинаковы или если мы изменим деления шкал либо внутренние и внешние граничные значения. Таким образом, есть много факторов, влияющих на площадь «паутины», так что о геометрически однозначной величине речи быть не может.

То есть выбор между несколькими вариантами с помощью графика-паутины осуществим только в том случае, когда различие между площадями соответствующих «паутин» бросается в глаза. В противном случае все возможности надо рассматривать как равнозначные или имеющие один порядок.

При таком методе сравнения нескольких вариантов технологий как бы сами собой вскрываются имеющиеся в них недостатки и становится ясным, в какой степени улучшение того или иного параметра окажет благоприятное влияние на общую картину (площадь «паутины»).

Однако следует отметить и некоторые недостатки данного подхода:

1) число сравниваемых с помощью диаграммы ЦИС объектов или вариантов не должно превышать четырёх, иначе утрачивается преимущество наглядности;

2) случаи, когда значения критериев отбора незначительно отличаются друг от друга, диаграмма ЦИС также теряет свою наглядность.

Ввиду перечисленных недостатков графического метода, необходимо усовершенствовать данный метод, путем разработки математической модели, что позволит перевести данный метод из разряда графических в математический метод.

Целевой функцией модели является минимизация площади графика-паутины:

$$M_j \rightarrow \text{extr}; \quad \text{extr} \in \{\min, \max\}; \quad (1)$$

где M_j – площадь образованной паутины, соответствующей какой-либо из рассматриваемых альтернатив, j – номер технологии. Наиболее выгодной с

точки зрения рассматриваемых критериев окажется та технология, площадь паутины которой будет минимальной.

Таблица 1 – Фрагмент шкалы перевода величин показателей в безразмерные единицы

Урожайность		Себестоимость 1-го ц.		Прибыль на 1 га.		Прибыль на 1 руб. затрат		Затраты на 1 га.	
ц/га	Безр-ая ед.	Руб.	Безр-ая ед.	руб.	Безр-ая ед.	руб.	Безр-ая ед.	чел-час	Безр-ая ед.
10	1	10	1	10000	1	0,1	1	20	1
20	2	20	2	11000	2	0,2	2	19	2
30	3	30	3	12000	3	0,3	3	18	3
40	4	40	4	13000	4	0,4	4	17	4
50	5	50	5	14000	5	0,5	5	16	5
60	6	60	6	15000	6	0,6	6	15	6
70	7	70	7	16000	7	0,7	7	14	7
80	8	80	8	17000	8	0,8	8	13	8
90	9	90	9	18000	9	0,9	9	12	9
100	10	100	10	19000	10	1,0	10	11	10
...

Для возможности вычисления площадей паутины, необходимо ввести следующие усовершенствования: углы между осями должны быть равными и вычисляться по формуле $l = 360/i$, где l – это угол между осями координат, i – количество критериев оценки.

Далее необходимо вычислить длину отрезка от центра радиальной шкалы до отмеченного значения критерия, для этого все критерии как количественные, так и качественные (словесные), переводятся в соответствии с разработанной шкалой в отвлеченные безразмерные единицы. (см. табл. 1)

В результате перечисленных преобразований, вычисляется площадь каждого n -угольника, представляющего собой сумму площадей треугольников, образованных соседними по оси критериями:

$$M_j = \sum_{i=1}^k S_i; \quad i = \overline{1, k}; \quad j = \overline{1, m}; \quad (2)$$

где i – критерии оценки, k – число критериев, m – число сравниваемых альтернативных технологий, S_i – площадь треугольника, образованная соседними критериями (осями).

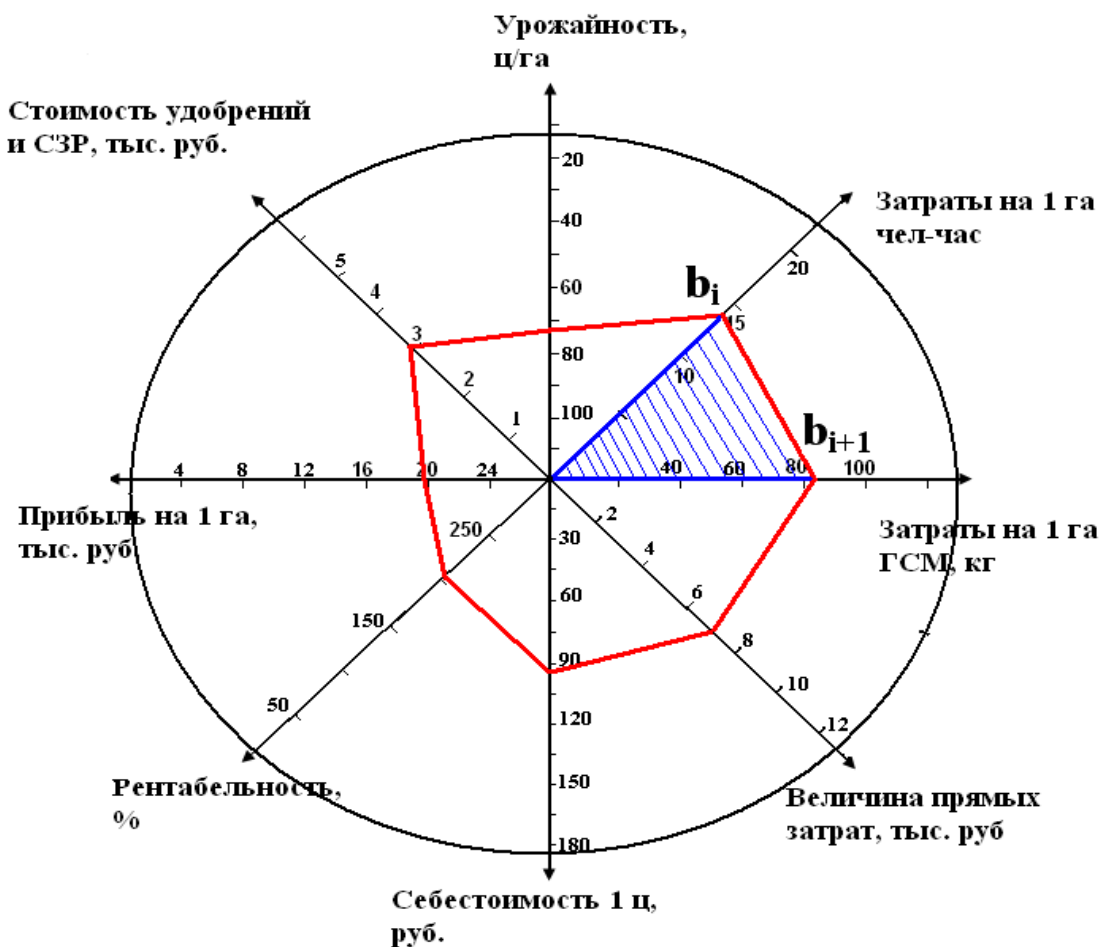


Рисунок 4 – Вычисление площади n-угольника

Применяем формулу вычисления площади треугольника к модели, получаем:

$$M_j = \sum_{i=1}^k \frac{b_i \times b_{i+1} \times \sin \beta}{2} \quad (3)$$

где b_i – длина отрезка, соответствующего какому-либо критерию рассматриваемой альтернативы, переведенной в отвлеченную безразмерную единицу, b_{i+1} – длина отрезка, образованного следующим критерием.

Разработанная математическая модель (3) позволяет более точно оценивать варианты технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур даже в тех случаях, когда наглядность графика-паутины пропадает. При этом модель позволяет одновременно сравнивать альтернативы, значения критериев которых не сильно отличаются друг от друга, а количество рассматриваемых технологий может быть больше пяти.

На основании проведенного исследования можно сделать обоснованный вывод:

1. Анализ источников показал, что повышение уровня развития сельского хозяйства России требует изыскания путей и средств для повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Рациональное использование имеющегося технического потенциала, выработка региональной инвестиционной стратегии являются возможными экономическими рычагами стабильного роста аграрного производства.

2. Модель бинарных решающих матриц предложено дополнить многокритериальной экономико-математической моделью комплексной оценки технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Отличительной особенностью модели является использование комбинации математических и графических методов аппарата моделирования.

Литература

1. Великанова Л.О. Предпосылки создания автоматизированной информационной системы «Управление возделыванием полевых культур» / Л.О. Великанова, В.В. Ткаченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2005. – №04(012). С. 166 – 173. – IDA [article ID]: 0120504015. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2005/04/pdf/15.pdf>, 0,5 у.п.л.

2. Воробьева М.А. Состояние и перспективы развития индивидуального предпринимательства в агропромышленном секторе Краснодарского края / М.А. Воробьева // В сборнике: Проблемы достижения экономической эффективности и социальной сбалансированности: Императивы, правовые и хозяйственные механизмы. Международ-

ной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Финансового университета. Ответственный редактор: Сорокожердьев В.В. – 2014. – С.52-57.

3. Ефанова Н.В. Принципы построения и этапы создания программного комплекса по анализу и оценке рисков на предприятиях АПК / Н.В. Ефанова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №01(035). С. 211 – 228. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0003, IDA [article ID]: 0350801014. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/01/pdf/14.pdf>, 1,125 у.п.л.

4. Лойко В.И. Адаптация модели бинарных решающих матриц к задаче выбора технологий возделывания сельскохозяйственных культур / В.И. Лойко, В.В. Ткаченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №10(114). С. 1592 – 1603. – IDA [article ID]: 1141510115. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/10/pdf/115.pdf>, 0,75 у.п.л.

5. Лойко В. И. Модель экономической оценки технологий возделывания сельскохозяйственных культур / Л. О. Великанова, В. В. Ткаченко // Труды КубГАУ. - 2009. - № 18. - С. 18-22.

6. Параскевов А.В. Предпосылки разработки адаптивной системы поддержки принятия оперативных решений в управлении ИТ-проектами / А.В. Параскевов, Ю.Н. Пенкина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №08(112). С. 1893 – 1905. – IDA [article ID]: 1121508138. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/08/pdf/138.pdf>, 0,812 у.п.л.

7. Спирина С.Г. Анализ социально-экономического развития Краснодарского края / С.Г. Спирина // Terra Economicus. – 2006. Т.4. №4-2. – С.273-277.

8. Ткаченко В.В. Информационная подсистема планирования и расчета доз органических удобрений / В.В. Ткаченко, И.И. Третьяков, С.А. Боярко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №06(080). С. 593 – 608. – IDA [article ID]: 0801206047. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/06/pdf/47.pdf>, 1 у.п.л.

9. Ткаченко В.В. Предпосылки совершенствования моделей и методов управления производством зерна / В.В. Ткаченко, Л.О. Великанова // Современные проблемы науки и образования. – 2008. - №4. – С.121-123.

10. Ткаченко В.В. Предпосылки создания системы моделей и методики многокритериальной оценки и выбора технологий возделывания сельскохозяйственных культур / В.В. Ткаченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №09(113). С. 1680 – 1693. – IDA [article ID]: 1131509119. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/119.pdf>, 0,875 у.п.л.

Reference

1. Velikanova L.O. Predposilki sozdaniia avtomatizirovannoi informacionnoi systemi «Upravlenie vozdelivaniem polevikh kultur» / L.O. Velikanova, V.V. Tkachenko // Politematicheskii setevoi elektronnoi nauchnii zhurnal Kubanskogo agrarnogo universiteta (Nauchnii zshurnal KubGAU) [Electronnii resurs]. – Краснодар: KubGAU, 2005. – №04(012). С. 166 – 173. – IDA [article ID]: 0120504015. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2005/04/pdf/15.pdf>, 0,5 у.п.л.

2. Vorobeva M.A. Sostoyanie I perspektivi razvitiia individualnogo predprinimatilstva v agropromishlennom sectore Krasnodarskogo kraia / M.A. Vorobeva // V sbornike: Problemi dostizheniia ekonomicheskoi effektivnosti I socialnoi sbalansirovannosti: Imperativi, pravovie I hoziaistvennie mehanizmi. Mezhdunarodnoi nauchno-practicheskoi konferencii, posviashennoi 95-letiu Finansovogo universiteta. Otvetstvennii redactor^ Sorokosherdev V.V. – 2014. – С.52-57.

3. Efanova N.V. Principi postroeniia i etapi sozdaniia programmno kompleksa po analizu I ocenke riskov na predpriatiih APK / N.V. Efanova // Politematicheskii setevoi elektronnoi nauchnii zhurnal Kubanskogo agrarnogo universiteta (Nauchnii zshurnal KubGAU) [Elektronnii resurs]. Krasnodar: KubGAU, 2008. – №01(035). С. 211 – 228. – Shifr Inform-registra: 0420800012(0003, IDA [article ID]: 0350801014. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2008/01/pdf/14.pdf>, 1,125 u.p.l.

4. Loyko V.I. Adaptaciia modeli binarnih reshaushih matric k zadache vibora tehnologii vozdelivaniia selskohozyaistvennih kultur / V.I. Loyko, V.V. Tkachenko // Politematicheskii setevoi elektronnoi nauchnii zhurnal Kubanskogo agrarnogo universiteta (Nauchnii zshurnal KubGAU) [Elektronnii resurs]. Krasnodar: KubGAU, 2015. – №10(114). С. 1592 – 1603. IDA [article ID]: 1141510115. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/10/pdf/115.pdf>, 0,75 u.p.l.

5. Loyko V.I. Model ekonomicheskoi ocenki tehnologii vozdelivaniia selskohozyaistvennih kultur / L.O. Velicanova, V.V. Tkachenko // Trudy KubGAU. - 2009. - № 18. - С. 18-22.

6. Paraskevov A.V. Predposilki razrabotki adaptivnoi sistemi podderzhki priniatiia operativnih reshenii v upravlenii IT-proiectami / A.V. Paraskevov, U.N. Penkina // Politematicheskii setevoi elektronnoi nauchnii zhurnal Kubanskogo agrarnogo universiteta (Nauchnii zshurnal KubGAU) [Elektronnii resurs]. Krasnodar: KubGAU, 2015. – №08(112). С. 1893 – 1905. IDA [article ID]: 1121508138. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/08/pdf/138.pdf>, 0,812 u.p.l.

7. Spirina S.G. Analiz socialno-ekonomicheskogo razvitiia Krasnodarskogo kraia / S.G. Spirina // Terra Economicus. – 2006. Т.4 №4-2. – С.273-277.

8. Tkachenko V.V. Informacionnaia podsistema planirovaniia I rascheta dozirovok organicheskikh udobrenii / V.V. Tkachenko, I.I. Trethakov, S.A. Boyarko // Politematicheskii setevoi elektronnoi nauchnii zhurnal Kubanskogo agrarnogo universiteta (Nauchnii zshurnal KubGAU) [Elektronnii resurs]. Krasnodar: KubGAU, 2012. – №06(080). С. 593 – 608. – IDA [article ID]: 0801206047. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/06/pdf/47.pdf>, 1 u.p.l.

9. Tkachenko V.V. Predposilki sovershenstvovaniia modeley i metodov upravleniia proizvodstvom zerna / V.V. Tkachenko, L.O. Velikanova // Sovremennie problem nauki i obrazovaniia. – 2008 - №4. – С.121-123.

10. Tkachenko V.V. Predposilki sozdaniia sistemi modeley i metodiki mnogokriterialnoi ocenko I vibora tehnologiy vozdelivaniia selskohozyaistvennih kultur / V.V. Tkachenko // Politematicheskii setevoi elektronnoi nauchnii zhurnal Kubanskogo agrarnogo universiteta (Nauchnii zshurnal KubGAU) [Elektronnii resurs]. Krasnodar: KubGAU, 2015. – №09(113). С. 1680 – 1693. – IDA [article ID]: 1131509119. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/119.pdf>, 0,875u.p.l.