

Важно отметить, что ускорение цифровых преобразований в сельском хозяйстве, формирование цифрового аграрного сектора экономики в значительной степени зависит от инвестиционного климата в стране, увеличения инвестиций в отрасль. Сельское хозяйство же не является бизнесом, привлекательным для инвесторов, в связи с длинным производственным циклом, подверженным природным рискам и большим потерям урожая при выращивании, сборе и хранении, невозможностью автоматизации биологических процессов и отсутствием прогресса в повышении производительности и инноваций.

Список использованной литературы

1. Алетдинова А.С., Бабкин А.В. Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы: монография / А.С. Алетдинова, А.В. Бабкин и др. / Под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2017. – 807 с.
2. Некрасов, В.Н. Инновация, информатизация, цифровизация: соотношение и особенности правовой регламентации // В.Н. Некрасов / Вопросы российского и международного права. – 2018 – Том 8 – № 11А. – С. 137–143.
3. Об утверждении Программы социально-экономического развития Беларуси на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]-Режим доступа <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-292-ot-29-iyulya-2021-g> – Дата доступа 18.04.2023

УДК 330.42

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ СТАТИСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ВНЕДРЕНИЮ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АПК

Морозова И.М., к.ф.-м.н., доцент

Кемеш О.Н., к.ф.-м.н., доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск*

Ключевые слова: математическая статистика, теория статистических решений, мера неопределенности, показатель риска.

Key words: mathematical statistics, theory of statistical solutions, measure of uncertainty, risk indicator

Аннотация: авторами статьи на примере данных производства молока в Мстиславском районе, Могилевской области в 2022 году проанализированы возможности модернизации мощностей переработки молочной продукции района.

Summary: the authors of the article, using the example of milk production data in the Mstislavsky district of the Mogilev region in 2022, analyzed the possibilities of modernizing the processing capacities of dairy products in the district.

Используя данные производства молока с/х предприятий Мстиславского района, Могилевской области в 2022 году, в статье на основании метода статистических решений проведено исследование эффективности процесса модернизации производственных мощностей Мстиславского филиала ОАО «Бабушкина крынка» [1].

В 40-х годах прошлого века венгерский математик А. Вальд объединил два направления математической статистики (теорию оценок и теорию проверки статистических гипотез) в общую теорию статистических решений [2]. Статистическое решение – это решение, принимаемое на основании наблюдения некоторой совокупности случайных величин или реализации случайного процесса. Теория статистических решений занимается исследованием, сравнением и отысканием наилучших способов принятия решений в условиях неопределённости, вызванной не зависящими от участников процесса причинами. К таким причинам можно отнести, например, природные условия, неосведомленность об условиях ведения операции, рыночная конъюнктура и другие форс-мажорные причины, носящие случайный характер [3].

В большинстве случаев наблюдаемая реализация не определяет однозначно одну из возможных ситуаций. При этом возможны ошибки при принятии решения, приводящие к негативным последствиям, которые желательно минимизировать соответствующим выбором решающей функции. Если эти последствия удастся представить в количественной форме (в рублях, например), то можно ввести в рассмотрение функцию, называемую функцией риска. При фиксированных значениях данных, функция принятия решения равна величине потерь, связанных с принятием решений [4], [5].

Рассмотрим задачу разработки плана реконструкции предприятия по переработке молочной продукции с учетом производства молока в одном из районов Беларуси. В таблице 1 приведены показатели производства молока за январь-март 2022 года по Мстиславскому району (зачетный вес).

Для реализации методики теории статистических решений переформируем данные таблицы 1 в следующем виде: в исследовании принимают участие 9 потенциальных поставщиков молочного сырья, которых обозначим P_i , где $i = 1..9$, каждому из которых соответствует вид выпуска соответствующего сорта молока O_1, O_2, O_3 . Результат принятия решения по реконструкции мощностей перерабатывающего предприятия зависит от степени обеспеченности производства материальными ресурсами, которая в свою очередь заранее точно неизвестна, а лишь имеются данные прошедших периодов работы трех вариантов (таблица 2).

Таблица 1. Показатели производства молока за январь-март 2022

Наименование хозяйств	Экстра		Высший сорт		Первый сорт	
	тонн	%	тонн	%	тонн	%
ОАО «Сож-Агро»	49,8	7,0	397,6	55,5	268,6	37,5
ОАО «Малозовское»	273,2	39,1	290,7	41,6	135,3	19,4
ОАО «Натопа-Агро»	2,6	0,9	15,0	5,1	277,1	94
ОАО «МишуниноАгро»	89,6	12,9	585,5	84,4	18,3	2,6
ОАО «Октябрь»	438,5	48,5	466,5	51,5	0,0	0,0
ОАО «Знамя Труда»	45,5	14,1	147,7	45,7	129,9	40,2
ОАО «Заболотье-агростандарт»	0,0	0,0	171,9	78,6	46,9	21,4
ОАО СПЦ «Вихра»	177,2	37,7	181,1	38,6	111,2	23,7
ОАО «РАПТС»	5,6	2,6	46,6	21,4	165,7	76,0

В таблице 2 для каждой пары сочетаний решений соответствует определенный вариант a_{ij} , который записан в ячейку таблицы эффективности на пересечении P_i и O_j . Записанный вариант характеризует как количественную величину производимого молока, так и относительный показатель предстоящих действий. Из анализа таблицы 2 следует, например, что решение P_2 и P_8 при обстановке O_1 одинаково эффективны. Но в тоже время решение P_2 имеет различную эффективность в обстановках O_1 и O_3 .

Решая поставленную задачу по разработке стратегии принятия решения P_i по линии поведения, следует провести сравнение стратегий по уровню выгоды и надежности.

В применяемой нами теории статистических решений используется специальный показатель – показатель риска. Этот показатель указывает, насколько выгодна выбранная стратегия в конкретной обстановке O_j с учетом степени ее неопределенности. Риск будет вычислен как разность между ожидаемым результатом действий при наличии точных данных обстановки и результатом, который может быть достигнут, если эти данные неопределенны.

Таблица 2. Эффективность производства молока

Варианты решений	Варианты обстановки выпуска молока соответствующего сорта					
	O ₁		O ₂		O ₃	
	P ₁	49,8	0,07	397,6	0,56	268,6
P ₂	273,2	0,39	290,7	0,42	135,3	0,19
P ₃	2,6	0,009	15,0	0,05	277,1	0,94
P ₄	89,6	0,13	585,5	0,84	18,3	0,03
P ₅	438,5	0,49	466,5	0,52	0,0	0,0
P ₆	45,5	0,14	147,7	0,46	129,9	0,40
P ₇	0,0	0,0	171,9	0,79	46,9	0,21
P ₈	177,2	0,38	181,1	0,39	111,2	0,24
P ₉	5,6	0,03	46,6	0,21	165,7	0,76

Таким образом, из таблицы 2 получаем таблицу 3, в которой вычислены риски по каждому из решений P_i в соответствии с обстановкой O_j.

Таблица 3. Риски

	Наименование хозяйств	Экстра (O ₁)	Высший сорт (O ₂)	Первый сорт (O ₃)
P ₁	ОАО «Сож-Агро»	0,42	0,28	0,56
P ₂	ОАО «Малозовское»	0,1	0,42	0,75
P ₃	ОАО «Натопа-Агро»	0,481	0,79	0
P ₄	ОАО «МишуниноАгро»	0,36	0	0,91
P ₅	ОАО «Октябрь»	0	0,32	0,94
P ₆	ОАО «Знамя Труда»	0,35	0,38	0,54
P ₇	ОАО «Заболотье-агростандарт»	0,49	0,05	0,73
P ₈	ОАО СГЦ «Вихра»	0,11	0,45	0,7
P ₉	ОАО «РАПТС»	0,46	0,63	0,18

Составленная таблица 3 риска уточняет таблицу 2, так как результат зависит не только от избранного решения, но и от условий обстановки. Так, например, возможно, что при наиболее выгодном способе действий эффективность из-за плохой обеспеченности производства ресурсами будет ниже, чем при невыгодном способе.

По данным таблицы 3 мы оцениваем качество различных решений и устанавливаем, как в них реализуются возможности достижения при наличии риска. Например, по данным таблицы 2, можно сделать вывод, что решение P₂ при обстановке O₁ равноценно решению P₈ при обстановке O₂,

так как эффективность в обоих случаях равна 0,39. В тоже время, анализируя эти решения с помощью таблицы 3 видим, что риски этих решений неодинаковы (0,1 и 0,45 соответственно). Данная разница объяснима тем, что способ решения P_2 при обстановке O_1 имеет лишь эффективность 0,39, но в этой же обстановке можно получить эффективность до 0,49. Решение P_8 при обстановке O_2 реализует эффективность ниже, чем при других решениях. Из чего следует вывод, что решение P_2 при обстановке O_1 лучше в 4 раза, чем решение P_8 при обстановке O_2 .

В условиях неопределенной обстановки выбор наилучшего решения существенно зависит от степени этой неопределенности. Таким образом, в зависимости от этого фактора выбирают три варианта решений:

- выбор решения, когда известны вероятности возможных вариантов обстановки;
- выбор решения, когда вероятности возможных вариантов обстановки не известны, но имеются сведения об их относительных значениях;
- выбор решения, когда вероятности возможных вариантов обстановки не известны, но существуют принципы подхода к оценке результата действий.

В рассмотренной задаче, с учетом выше сказанного, можно сделать вывод, что с малыми рисками обстановка O_1 (сырье экстра) достигается в решении P_2, P_5, P_8 ; с малыми рисками обстановка O_2 (сырье высшего сорта) достигается в решении P_1, P_4, P_7 , с малыми рисками обстановка O_3 (сырье первого сорта) достигается в решении P_3, P_9 . Проанализировав эффективности решений P_i следует учесть, что решение P_5 в обстановке O_2 имеет высокий риск при высокой эффективности, а следовательно, требуется обстановку O_2 дополнять взаимозаменяемыми решениями. Сравнения фактора риска при принятии решения позволит окончательно сделать вывод о необходимости модернизации отдельных линий производства молочной продукции с учетом существующих обстановок (наличием объемов сортов молока).

Список использованной литературы

1. Молочная продукция – ОАО «Бабушкина Крынка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://babushkina.by>. Дата доступа 06.03.2023
2. Абрахам Вальд Последовательный анализ / Абрахам Вальд; перевод: П. Бакут, Б. Герасимов, И. Кузнецов. – М.: Физматлит, 1960. – 334 с.
3. Ширяев А.Н. Вероятностно-статистические методы в теории принятия решений/ А.Н. Ширяев – 2-е изд.–М.: МЦНМО, 2014. – 144 с.
4. Абчук В.А. Экономико-математические методы: Элементарная математика и логика. Методы исследования операций/ В.А. Абчук – СПб.: Союз, 1999. – 320 с.
5. Абчук В. А. Методы исследований в менеджменте/ В.А. Абчук, А.Ф. Борисов, А.В. Воронцов. – СПб: Росток, 2012. – 480 с.