

дартизации, совместимости, сложностями хранения массивов информации, обеспечения их безопасности и доступности. Также актуальной остается проблема недостаточной квалификации сотрудников, ответственных за управление и использование этой технологии.

Однако, несмотря на эти недостатки, преимущества использования IoT-устройств их превышают.

В современных тенденциях стало возможным внедрение блокчейна в учет основных средств. Он представляет собой перспективное направление, способное существенно улучшить процессы учета активов. При использовании смарт-контрактов можно настроить автоматическое обновление статуса актива при его продаже или списании.

Блокчейн использует различные реестры для защиты данных, обеспечивая их неизменность. Он способствует упрощению инвентаризации, поскольку все операции фиксируются, и каждый участник системы имеет свободный доступ к ним. Использование

блокчейна будет особенно эффективным в крупных организациях, так как обеспечивается синхронизация между различными подразделениями.

Внедрение блокчейна в учет основных средств требует внимательной проработки вопросов интеграции с существующими системами, юридических аспектов и обеспечения соответствия стандартам учета. Однако потенциал технологии для улучшения процессов учета и управления активами очевиден.

УДК 517.3

Даниил Мазур

Научный руководитель М.Л. Лапшина, д.т.н., профессор
Воронежский государственный лесотехнический университет
им. Г.Ф. Морозова

Научный руководитель О.О. Золотухина, к.э.н., доцент
Воронежский государственный университет инженерных технологий

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСЛОВНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИ РАНЖИРОВАНИИ КЛИЕНТОВ КОМПАНИИ

На современном предприятии зачастую возникает проблема нехватки ресурсов для одновременного обеспечения потребности

всех клиентов. Следует заметить, что под «нехваткой ресурсов» понимается ограничение как в мощности производственного оборота, так и производительности персонала. В такой ситуации возникает задача вычислить наиболее и наименее значимых для компании клиентов, с целью определения, кого из них возможно ограничить или отложить «на потом».

Если рассматривать производство скоропортящейся продукции, то можно смоделировать следующую ситуацию: Клиенты А, В, С (назовем их Кандидатами) $\in X$ сделали заказ на поставку продукции Р на один и тот же день. Желаемый объем поставки у клиента А – V_A , клиента В – V_B , клиента С – V_C . Так как продукция скоропортящаяся, изготовить ее возможно не позже, чем за сутки до момента отгрузки. Таким образом, встает задача производства продукции Q объемом за одни сутки. Мощности производства хватает для выпуска продукции объемом V_2 в сутки. При этом $V_2 < V_1$. Встает вопрос, кому из кандидатов уменьшить объем отгружаемого товара.

Решение можно принять на следующих основаниях: Уменьшить объем отгрузки у клиента, сделавшего заказ последним; Выбрать «обделенного» клиента по принципу максимального или минимального заказа; Сделать выбор на усмотрение лица, принимающего подобные решения; Уменьшить отгрузку для всех клиентов в равных долях или пропорционально объему заказа каждого; Распределить клиентов по степени значимости и уменьшить количество отгрузки для наименее важного.

Первые четыре принципа довольно прозрачны и не требуют каких-либо специальных вычислений. Практически для каждого предприятия можно выделить следующие основополагающие критерии, влияющие на рейтинг клиента в компании: Регулярность заказов; Доля объемов заказов клиента в общем объеме производства за определенный период; Своевременность оплаты; Продолжительность работы с клиентом.

Последние десятилетия стали эпохой революционных преобразований во всех областях жизнедеятельности человека. Не исключением стала и всеобщая информатизация, в том числе и информатизация бизнеса. Причем, если первым шагом на пути к внедрению информационных технологий на предприятиях стало создание ав-

томатизированных рабочих мест для административно-управленческого персонала, то в настоящее время это полноценные системы управления предприятием, включающие как бухгалтерский и кадровый учет, так и модули планирования ресурсов предприятия.

Одной из наиболее распространенных в России в настоящий момент является система 1С. Если рассматривать одну из наиболее ёмких конфигураций—«1С: Управление производственным предприятием», то подобная система охватывает все бизнес-процессы предприятия, будь то бухгалтерский и кадровый учет, управление запасами, управление производством, управление взаимоотношениями с контрагентами и т.д. Упорядочить клиентов по степени значимости для компании возможно с помощью метода мягкой условной оптимизации. Сам метод основан на применении функции полезности как для целевых, так и для ограничительных критериев. Функция полезности для j -го ограничительного критерия в области запрещенных значений критерия будет принимать нулевое значение. Следовательно, объекты, которые не удовлетворяют ограничению j -го критерия не будут полностью исключены из исходного множества, а просто получат нулевую оценку по этому критерию.

Если рассматривать ограничение «снизу», $y_j \geq c_j$, представляемое двухместным предикатом $P \geq (y_j, c_j)$, то область значений j -го показателя $[y_{j,\min}, c_j]$ является запрещенной, а область $[c_j, y_{j,\max}]$ – разрешённой. В простейшем случае за функцию полезности $u(y_j)$ j -го показателя принимается предикат $P \geq (y_j, c_j)$

$$u(y_j) = P \geq (y_j, c_j) = \begin{cases} 1, & \text{если } y_j \in [c_j, y_{j,\max}], \\ 0, & \text{если } y_j \in [y_{j,\min}, c_j]. \end{cases} \quad (1)$$

Функция полезности $u(c_j) = 1$ на всем диапазоне значений $[c_j, y_{j,\max}]$, начиная с граничного значения. Графически такую функцию можно представить в виде прямоугольного импульса с передним фронтом в точке c_j . Таким образом, значения функции полезности для фиксированных дискретных значений j -го показателя

теля, входящих в диапазон $[c_j, y_{j,\max}]$ принадлежат вершине импульса. Вопрос о значении функции полезности в самой точке c_j рассмотрен в. Заметим, что использование стопроцентного значения показателя на всем отрезке допустимых значений далеко не всегда уместно. Гораздо чаще пороговое значение показателя будет использоваться как минимально допустимое, и чем значение показателя удаляется от порогового, тем значение показателя должно становиться выше. Конкурентоспособность объекта $x_i \in X$ можно вычислить через соотношение его скалярной оценки со скалярными оценками других объектов из множества X . Скалярная оценка альтернативы вычисляется относительно целевых критериев с применением обобщающей функции. Рассмотрим аддитивную многокритериальную функцию полезности:

$$y_a(x_i) = \sum_{j=1}^n w_j \cdot u_j(x_i). \quad (2)$$

Если значение j -го показателя объекта принадлежит области запрещенных значений, то $u_j(x_i) = 0$. Очевидно, что чем меньше показателей объекта x_i входят в зону ограниченных значений, тем выше скалярная оценка объекта. Каждому из объектов назначается ранг в зависимости от набранной оценки, после чего объекты упорядочиваются по рангу.

Соответственно, чем выше скалярная оценка объекта, тем выше его рейтинг внутри фирмы. Таким образом, тем больше шансов получить свой заказ в полном объеме. После проведения процедуры ранжирования, лицу принимающему решения будет намного проще определить претендентов, для которых отгрузку необходимо произвести полностью и клиентов, чьи заказы можно ограничить. Применительно к решению задачи, описанной в начале статьи характеристика претендентов А, В, С по указанным критериям представлена в таблице 1.

Представленную таблицу можно закодировать в следующем виде. Баллы за регулярность заказов будут проставляться соответственно количеству заказов в неделю. При этом заказы можно делать только в будние дни. Клиент А – 1, В – 2, С – 3 балла.

Таблица 1 – Характеристика претендентов А, В, С по соответствующим критериям

Клиент	Регулярность заказов. (кол-во в неделю)	Доля объемов заказов, %	Своевременность оплаты	Продолжительность работы, мес.
А	1	17	Своевременно	7
В	2	12	С опозданием	20
С	3	13	Своевременно	23

Долю объемов заказов можно оценить в зависимости от значения, например если значение в интервале [0-5), то присвоить 1 балл, [5-10) – 2 балла, [10-15) – 3 балла, [15-20) – 4 балла и т.д.

Своевременность оплаты будет принимать значения 0 и 1 соответственно. Продолжительность работы будет оцениваться как количество полугодий сотрудничества. При этом стоит учесть, что максимальное значение для критерия «Продолжительность работы» определяется существованием самой компании. Для примера допустим, что компания существует 5 лет. Следовательно, максимальное значение будет 10. Таким образом Клиент А получит 2 балла, клиенты В и С по 4 балла. Условия выбора представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Условия выбора

Признак	Min знач	Max знач	Вес	Опт.	Нижняя граница	Верхняя граница
Регулярность заказов	1	3	0,25	макс	0	5
Доля объемов заказов	3	5	0,25	макс	1	20
Своевременность оплаты	1	2	0,25	макс	0	2
Продолжительность работы	2	4	0,25	макс	1	10

Во втором и третьем столбцах таблицы 2 представлены границы шкал признаков. В четвертом столбце – вес признаков. Для удобства расчета в данной статье будем считать, что все признаки равнозначны, соответственно вес каждого равен 0,25. Далее указано направление оптимизации. В последних двух столбцах опреде-

лены максимально и минимально возможные принимаемые значения показателей.

Рассматриваемые признаки имеют различие шкал, что позволяет считать их неоднородными. При применении скалярной оптимизации требуется их нормировать. При нормализации неоднородных показателей для получения скалярных оценок используются линейные функции полезности.

Функция полезности признака «Регулярность заказов» монотонно возрастает пропорционально количеству дней в неделю, в которые Претендент делает заказы. Максимальное значение показателя будет присвоено, если клиент делает заказы каждый день. В условиях рассматриваемой задачи: Клиент А получит 0,2; Клиент В – 0,4; Клиент С – 0,6.

Значение функции полезности признака «Доля объемов заказов» примет максимальное значение, если доля объемов заказов клиента равно 100% от объема всего производства. Учитывая условия задачи, Клиент А по этому показателю получит 0,2, а клиенты В и С по 0,15.

Для признака «Своевременность оплаты»:

Своевременной оплате назначена стопроцентная полезность, оплате с опозданием – 50%, если же клиент не производит оплату по заказам или имеет задолженность перед компанией, то полезность такого клиента по показателю «своевременность оплаты» будет равна 0. В рассматриваемой задаче клиенты производят оплату по заказам. При этом клиенты А и С получают по 1, т.к. производят оплату своевременно, а клиент В – 0,5. Относительно функции полезности показателя «Продолжительность работы: Клиенты, которые сотрудничают с компанией на протяжении всей ее истории получают максимальное значение по данному показателю. Новые клиенты в данном примере будут иметь минимальную оценку. В рамках решения задачи клиенту А будет присвоено значение 0,2 по данному показателю, клиенты В и С получают по 0,4.

Далее можно рассчитать оценки для каждой из альтернатив. Результаты оптимизации представлены в таблице 3.

На основании формулы 2 вычисляется итоговая оценка для каждой из альтернатив. В итоге, каждому из Претендентов на основании полученной оценки присваивается ранг. В результате вычислений Претенденты расположились в следующей последовательности: С – 0,53, А – 0,4, В – 0,36

Таблица 3 – Результаты оптимизации

Клиент	Регулярность заказов	Доля бъемов заказов	Своевременность оплаты	Продолжительность работы	Оценка	Ранг
А	0,2	0,2	1	0,2	0,4	2
В	0,4	0,15	0,5	0,4	0,36	3
С	0,6	0,15	1	0,4	0,53	1

Следовательно, что наиболее полезен для компании клиент С. Клиент В занял последнее место в текущем рейтинге, соответственно в случае необходимости именно объем заказа для него будет ограничен. Заметим, что признаки далеко не всегда будут иметь одинаковый вес. В процессе решения задачи каждому из критериев можно определить свой вес, однако это следует сделать экспертам на основании своих знаний и опыта, а также преследуемых целей.

УДК 631.1

Анна Маркова
(Республика Беларусь)

Научный руководитель Е.М. Бельчина, ст. преподаватель
Белорусский государственный аграрный технический университет

ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Сельское хозяйство является стратегически важной отраслью экономики Республики Беларусь, обеспечивающей продовольственную безопасность страны. В условиях глобальной конкуренции и необходимости повышения эффективности производства цифровизация становится ключевым фактором устойчивого развития аграрного сектора. Беларусь активно реализует ряд инициатив и мероприятий, направленных на внедрение цифровых технологий в сельскохозяйственное производство.

В 2024 году в агропромышленном комплексе республики в целом сохранена положительная динамика развития: в хозяйствах всех категорий производство продукции сельского хозяйства в текущих ценах составило 36,3 млрд. рублей и увеличилось по срав-