ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В РАБОТЕ МЕНЕДЖЕРА ПРИ ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Ekaterina Kniazeva [1, 2]
Elena Lavrentieva [1, 2]
prof. Ing. Peter Sakál, CSc. [2]
Ing. Ľubomír Šmida [2]
[1] Kalashnikov Izhevsk State Technical University
[2] UPMK MTF STU
Paulínska 16,
917 24 Trnava
041481@rambler.ru
lenalav1991@gmail.com
peter.sakal@stuba.sk
lubomir.smida@stuba.sk

Abstract

Within the framework of cooperation agreements between Kalashnikov Izhevsk State Technical University and the Faculty of Materials Science and Technology in Trnava Slovak Technical University in Bratislava, there are exchanges of students in the second degree of study.

Thanks to this agreement the students had the opportunity to arrive to the Faculty of Materials Science and Technology in Trnava and study one semester in the study programme "Industrial Management".

The program included several subjects. One of them was Operational Research, led by Professor Peter Sakal and consultant Ing. Lubomir Smida.

Key words: operational research, linear programming, simplex method, network diagrams, critical path method, the method of evaluation and revision of plans, corporate social responsibility.

Аннотация

В рамках соглашения о сотрудничестве между Ижевским Государственным Техническим университетом им. М. Т. Калашникова и Словацким Техническим университетом в Братиславе осуществляется обмен студентов по магистерским программам.

Благодаря этому соглашению мы, студентки первого курса магистратуры ИжГТУ им. М.Т. Калашникова смогли приехать в Трнаву на факультет Материаловедения и пройти здесь в течении семестра программу обучения по специальности «Производственный менеджмент».

Наша программа включала несколько предметов. Одним из них был Исследование операций, под руководством профессора Петра Сакала. Консультант: инженер Любомир Шмида.

Ключевые слова: Исследование операций, линейное программирование, симплекс-метод, сетевые диаграммы, метод критического пути, метод оценки и пересмотра планов, корпоративная социальная ответственность.

ВВЕДЕНИЕ

Область исследования операций, связанна с оптимальными способами организации целенаправленных процессов и результатов человеческой деятельности. Все, что связано с организацией каких-либо действий, направленных к достижению определенной цели, относится к исследованию операций. Предмет исследования операций настолько широк, что вряд ли его можно достаточно полно определить.

Целью нашей работы в рамках этого предмета является рассмотрение методов линейного программирования, в частности симплекс-метода (Князева Екатерина), а так же рассмотрение методов сетевого планирования (Лаврентьева Елена), как инструментов менеджера при принятии управленческих решений.

Так же мы рассмотрели практическое применение этих методов в мире и оценили важность корпоративной социальной ответственности при использовании различных методов в принятии управленческих решений.

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В рамках этого предмета были подробно изучены методы операционного анализа и их практическое применения на промышленных предприятиях. В частности, использование линейного программирования и сетевого планирования.

Известно, что важнейший этап управленческой деятельности – это принятие управленческого решения. Это реализация управленческих отношений и лидерских способностей каждого управленца. Итогом управленческой и организационной работы является управленческое решение. Выработка и реализация решений подчиняется определенным закономерностям и принципам, которые необходимо знать. Существуют определенные технологии принятия решения, которые помогают ускорить этот процесс, что особенно важно в экстремальных ситуациях (Карданская Н.Л., 1998). Одним из методов, помогающим принимать грамотные управленческие решения является операционный анализ.

Работа заключалась в изучении литературы по операционному анализу: узнать историю развития, создать теоретическую базу о методах анализа, определить значимость данных методов в работе менеджера. Затем в своей работе подробно рассматривали использование линейного программирования и сетевого планирования. Рассмотрели примеры использования методов, как решения задач организационного управления и выявили направления практического применения данных методов в различных организациях.

Исследование операций – это комплексная математическая дисциплина, занимающаяся построением, анализом и применением математических моделей принятия оптимальных решений при проведении операций (Вентцель, Е.С., 2001).

Характерной особенностью исследования операций есть системный подход к поставленной проблеме и анализ. Системный подход является главным методологическим принципом исследования операций. Он заключается в том, что любая задача, которая решается, должна рассматриваться с точки зрения влияния на критерии функционирования системы в целом.

В рамках исследования операций сформированы отдельные самостоятельные направления: линейное программирование, целочисленное программирование, динамическое программирование, теория вероятности, выпуклое программирование, теория игр, теория массового обслуживания, календарное планирование, модели управления запасами, марковские процессы принятия решений, теория массового обслуживания, имитационное моделирование, нелинейное программирование (теория оптимизации) и др.

1.1 Линейное программирование

Линейное программирование - наиболее разработанный и широко применяемый раздел математического программирования.

Линейное программирование – это направление математического программирования, изучающее методы решения экстремальных задач, которые характеризуются линейной зависимостью между переменными и линейным критерием.

К числу задач линейного программирования можно отнести задачи:

1. рационального использования сырья и материалов;
2. задачи оптимального раскроя;
3. оптимизации производственной программы предприятий;
4. оптимального размещения и концентрации производства;
5. составления оптимального плана перевозок, работы транспорта (транспортные задачи);
6. управления производственными запасами;
7. и многие другие, принадлежащие сфере оптимального планирования.

Задачи линейного программирования решаются несколькими методами:

1. графический метод;
2. симплексный метод;
3. двойственность в ЛП;
4. двойственный симплексный метод.

1.1.1 Симплекс-метод

Симплексный метод решения задач линейного программирования (симплекс-метод) - вычислительная процедура, основанная на принципе последовательного улучшения решений — перехода от одной базисной точки к другой, для которой значение целевой функции больше (эти операции фиксируются в симплексной таблице), (Вентцель, Е.С., 2001).

Симплекс-метод является основным в линейном программировании. Он позволяет переходить от одного допустимого базисного решения к другому, причем так, что значения целевой функции непрерывно возрастают. Алгоритмы симплекс-метода позволяют также установить, является ли задача ЛП разрешимой.

Для решения задачи симплексным методом система ограничений и целевая функция сначала записываются в таблицу определённым образом, а затем способом преобразования таблиц с разрешающим элементом неизвестные выражаются через свободные члены. Такой способ позволяет значительно рационализировать вычисления, формализовать процесс решения и значительно сократить количество записей. На третьем этапе нахождения оптимального решения проводятся заключительные преобразования таблицы по определённому правилу и результат готов.

1.2 Сетевое планирование

Сетевое планирование – один из методов, широко применяемых в исследовании проблем организации крупномасштабных мероприятий, использующий идею графического отображения связей между выполняемыми работами. Удобство зрительного восприятия, возможность выявить главное, относительная простота вычислений делают

рассматриваемый метод пригодный для анализа систем различной природы.

Метод сетевого планирования позволяет решать, как прямые, так и обратные задачи исследования операций. Первые связаны с оценкой последствий выбора вполне определенного решения, вторые – с поиском наилучших решений. Это расширяет области применения метода и делает его эффективным средством совершенствования целенаправленной деятельности, (Дегтярев Ю. И., 2012).

Основная цель сетевого планирования - сокращение до минимума продолжительности проекта.

На основе сетевых моделей разработано множество методов планирования, составления временных расписаний и управления проектами. Наиболее известные — метод критического пути (Critical Path Method — CPM), а также система планирования и руководства программами разработок (Program Evaluation and Review Technique — PERT). В этих методах проекты рассматриваются как совокупность некоторых взаимосвязанных процессов (видов деятельности, этапов или фаз выполнения проекта), каждый из которых требует определенных временных и других ресурсов. В методах, CPM и PERT проводится анализ проектов для составления временных графиков распределения фаз проектов, (A. Taxa, 2005).

Основные этапы реализации этих двух методов одинаковы. На первом этапе определяются отдельные процессы, составляющие проект, их отношения последовательности (т.е. какой процесс должен предшествовать другому) и длительность. Далее проект представляется в виде сети, показывающей последовательность процессов, составляющих проект. На третьем этапе на основе построенной сети выполняются вычисления, в результате которых составляется временной график реализации проекта.

Методы CPM и PERT, которые разрабатывались независимо друг от друга, отличаются тем, что в методе критического пути длительность каждого этапа проекта является детерминированной, тогда как в системе планирования PERT — стохастической.

2 ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ

2.1 Симплекс-метод

Методы линейного программирования дают возможность обосновать наиболее оптимальные экономические решения в условиях жестких ограничений, относящихся к используемым в производстве ресурсам (основные фонды, материалы, трудовые ресурсы). Применение этого метода в экономическом анализе позволяет решать задачи, связанные главным образом с планированием деятельности организации. Данный метод помогает определить оптимальные величины выпуска продукции, а также направления наиболее эффективного использования имеющихся в распоряжении организации производственных ресурсов.

Так, например, в Академии народного хозяйства России применяется модифицированный симплекс – метод для решения задачи рационального распределения ресурсов (http://www.mce.su/archive/doc60497/doc.pdf).

Так же симплекс-метод нашел свое применение и при организации перевозок и управлении на железнодорожном транспорте РЖД (http://edu.dvgups.ru).

В рамках контроллинга на нефтеперерабатывающих предприятиях также применяется симплекс-метод.

2.2 Сетевое планирование

Методы сетевого планирования используются при планировании сложных комплексных проектов, например, таких как:

1. Строительство и реконструкция каких-либо объектов;
2. Выполнение научно-исследовательских и конструкторских работ;
3. Подготовка производства к выпуску продукции;
4. Перевооружение армии;
5. Развертывание системы медицинских или профилактических мероприятий.

Исторически сетевое управление применялось всегда на всех уровнях менеджмента, и в политических целях. Один известный российский доктор искусствоведения, профессор в своей статье, рассказывая об управлении обществом, приводит такой пример: «Интернет был создан, когда в Соединённых Штатах Америки узнали, что Советский Союз испытал водородную бомбу, и пытались понять, как сохранить управляемость страной в отсутствие вертикали власти. Так появился интернет. Это была политическая задача, управленческая задача, которая привела к созданию Сети. Потому что в случае катастроф Сеть сохраняет стабильность и управляемость лучше, чем вертикаль», (http://www.russkiymir.ru/russkiymir/ru/publications/articles/article0891.html, 2012). Это наглядный пример создания одной глобальной сети,

которая и по сей день способствует управлению над обществом в целом.

Примеры использования сетевого планирования в организациях, (Гольдин А.К, 2005):

- успешное внедрение системы СПУ в машиностроении, в планировании и управлении опытно-конструкторских разработок в СКВ Рижского завода;
- сетевое планирование при ремонте действующих объектов (мартеновских печей на заводе им. Дзержинского в Днепродзержинске, доменной печи на металлургическом заводе «Запорожсталь» при реконструкции предприятий и освоении производства новых машин — автомашин ГАЗ-24 на Горьковском автомобильном заводе);
- для планирования и управления строительством буровых установок в вышкомонтажных цехах объединения Грознефть;
- сетевое планирование было внедрено в 11 конторах бурения четырех объединений (Грознефть, Куйбышевнефть, Башнефть и Пермнефть);
- в объединениях Башнефть, Укрзападнефтегаз и на Ухтинском комбинате сетевые графики начали использоваться при планировании и организации работ по обустройству скважин перед эксплуатацией.
- НГДУ Долинанефтегаз и Бориславнефтегаз, применяют сетевые методы в пооперационном планировании маршрутов обслуживания скважин и других объектов операторами по добыче нефти.
- в НГДУ Надворнаянефтегаз планирование и управление геолого-технических мероприятий и подземных ремонтов скважин осуществляется с применением сетевых графиков.

В настоящее время происходит расширение методов и приемов использования сетевых методов.

2.3 Корпоративная социальная ответственность

Применять методы исследования операций каждый человек может как во благо, так и во вред себе и всему человечеству в целом. Поэтому всегда существует профессиональная этика при использовании научных достижений. Существуют примеры и негативного применения различных методов. Так, например, симплекс-метод упоминается в документе с оригинальным названием «Тихое оружие для спокойных войн» и рассматривается как одно из трех изобретений для создания системы полного контроля над обществом.

Поэтому, сегодня как никогда возрастает актуальность темы корпоративной социальной ответственности (КСО, Corporate Social Responsibility, CSR). Показательна в этом контексте книга американского экономиста Г. Боуэна «Социальная ответственность бизнеса», в которой такая ответственность была определена как «обязанность бизнесменов принимать те решения и следовать тем направлениям деятельности, которые желательны с точки зрения целей и ценностей общества». В ней особо подчеркивается мысль о том, что организации должны нести ответственность перед обществом, в котором функционируют, направляя часть своих ресурсов и усилий на социальные нужды, при этом уделяя внимание таким сферам, как защита окружающей среды, здравоохранение, защита интересов потребителя и тому подобное, (Перекрестов Д.Г., Поварич И.П., Шабашев В.А., 2011).

В рыночной экономике успешность бизнеса зависит от разных обстоятельств, в том числе от складывающейся конъюнктуры, предпринимательского профессионализма, интуиции и просто везения. И те компании, которые оказались в определенный момент времени более удачливыми, чем другие, должны в первую очередь понимать, что в целях сохранения определенной сбалансированности и устойчивости в обществе, им необходимо проявлять корпоративную социальную ответственность перед обществом. Вначале XXI в. ООН сформулировала десять принципов Глобального договора, обращенные к предпринимательскому сообществу:

- Оказывать поддержку соблюдению прав человека, провозглашенных международным сообществом.
- Обеспечить свою непричастность к нарушениям прав человека.
- Поддерживать свободу ассоциаций и признавать право персонала на заключение коллективных договоров.
- Выступать за уничтожение всех форм принудительного труда.
- Выступать за ликвидацию дискриминации в сфере труда и занятости.
- Выступать за полное искоренение детского труда.

- Способствовать предупреждению негативных воздействий на окружающую среду.
- Проявлять инициативы, направленные на повышение ответственности за состояние окружающей среды.
- Содействовать развитию и распространению экологически чистых технологий.
- Противодействовать коррупции во всех ее формах, включая вымогательство и взяточничество.

По сути, эти десять принципов являются концептуальной основой для проведения КСО каждой фирмой и предприятием в мире. Нужно отметить, что многие мировые и отечественные корпорации присоединились к Глобальному договору ООН. В 2004 г. в Москве на XIV съезде Российского союза промышленников и предпринимателей была одобрена Социальная Хартия российского бизнеса. В этом документе определены общие морально-этические принципы социальной деятельности отечественного бизнеса, которые соответствуют Глобальному договору ООН (Зарецкий А.Д. , Иванова Т.Е., 2011).

Формальное определение КСО предполагает обязанность менеджмента организации принимать решения и осуществлять действия, которые увеличивают уровень благосостояния и отвечают интересам как общества, так и самой компании. КСО предполагает ответственность компании, работодателя, делового партнера, гражданина, члена сообщества на уровне собственного предприятия (создание для работников необходимых условий труда и отдыха), муниципального образования, района, региона, страны, мира).

В России создана и функционирует Ассоциация менеджеров России (АМР), которая дает такое, несколько узкое, определение КСО: «КСО - это добровольный вклад частного сектора в общественное развитие через механизм социальных инвестиций», (доклад о социальных инвестициях в России за 2004 г.).

В объединенной Европе понятие (политика) КСО определяется как «Концепция интеграции заботы о социальном и экологическом развитии в бизнес-операциях компаний во взаимодействии со своими акционерами и внешней средой» (Бурчакова М.А., 2009) и охватывает такие направления:

- формирование и укрепление имиджа и деловой репутации;
- корпоративное развитие - проведение реструктуризации и организационных изменений с участием представителей от высшего менеджмента компаний, их персонала и общественных организаций;
- корпоративная этика;
- экологическая политика и использование природных ресурсов;
- политика в отношении персонала;
- здоровье, безопасность и охрана труда, соблюдение прав человека;
- взаимодействие с местными органами власти, государственными структурами и общественными организациями для решения общих социальных проблем;
- социальные аспекты взаимодействия с поставщиками и покупателями своей продукции и услуг;
- PR-обеспечение перечисленных направлений.

Реализуя социальные функции, ответственная компания в обязательном порядке получает прибыль и соблюдает законы, следует нормам этики и является добросовестным корпоративным членом гражданского общества, обеспечивающим в меру своих возможностей экономическую устойчивость, социальное благополучие и экологическую стабильность. Используя какие-либо научные достижения в собственных целях или целях бизнеса, необходимо помнить, что каждый человек ответственен перед всем обществом.

На данном этапе развития рыночной экономики КСО выступает как инструмент применения при управлении организацией. КСО должно стать основополагающим фактором при принятии управленческих решений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

История начала широкого применения данной дисциплины начинается со времен второй мировой войны, когда исследование операций стали применять для планирования боевых действий.

Характерной особенностью исследования операций есть системный подход к поставленной проблеме и анализ. Системный подход является главным методологическим принципом исследования операций. Он заключается в том, что любая задача, которая решается, должна рассматриваться с точки зрения влияния на критерии функционирования системы в целом.

Исследование операций используют в основном крупные компании в решении задач планирования производства (контроллинга, логистики, маркетинга) и прочих комплексных задач. Применение исследования операций в экономике позволяет понизить затраты или,

повысить продуктивность предприятия (иногда в несколько раз!).

Применение методов и способов исследования операций в работе менеджера является существенным для успешной и результативной деятельности. Эти методы участвуют в процессе принятия управленческих решений. А как известно, принятие решений – это ключевая задача любого менеджера. Но любое принятое решение и, использованные методы для его осуществления, не должны выходить за рамки корпоративной социальной ответственности (КСО, Corporate Social Responsibility, CSR).

Реализуя социальные функции, ответственная компания в обязательном порядке получает прибыль и соблюдает законы, следует нормам этики и является добросовестным корпоративным членом гражданского общества, обеспечивающим в меру своих возможностей экономическую устойчивость, социальное благополучие и экологическую стабильность.

ЛИТЕРАТУРА

Использованная литература по теме «Линейное программирование. Симплекс-метод»

[1] «Operačná analýza» skriptá pre všetky študijné programy Materiálovotechnologickej fakulty STU v Trnave, Ing. Henrieta Hrablik-Chovanová, PhD., prof. Ing. Peter Sakál, CSc., 2010 год

[2] Бразовская Н. В. «Методы оптимизации»: Учеб. пособие; Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, [Центр дистанц. обучения]. — Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2000. — 120 с.

[3] Вентцель, Е.С. «Исследование операций: Задачи, принципы, методология» / – М.: Высшая школа, 2001. – 208 с.

[4] Попова Н.В. «Математические методы», 2005.

[5] Силич, В.А. Системный анализ экономической деятельности: учебное пособие / В.А. Силич. – Томск: Изд. ТПУ, 2001. – 97 с.

[6] А. Таха. «Введение в исследование операций: В 2-х книгах. Кн. 1.Пер. с англ.– М.: Мир, 1985. – 479 с.

[7] Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник / под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФА - М. - 656 с. (серия «высшее образование»).

Использованная литература по теме «Сетевое управление»

[8] «Operačná analýza» skriptá pre všetky študijné programy Materiálovotechnologickej fakulty STU v Trnave, Ing. Henrieta Hrablik-Chovanová, PhD., prof. Ing. Peter Sakál, CSc., 2010 год

[9] Гольдин А.К. «Сетевое планирование и управление на предприятиях нефтяной промышленности» 2005. - 112с.

[10] Заболотский В.П., Оводенко А.А., Степанов А.Г. Математические модели в управлении: Учеб. пособие/ СПбГУАП. СПб., 2001. - 196с

[11] Ивасенко А.Г. Управление проектами: учебное пособие/А.Г. Ивасенко, Я.И. Никонова, М.В. Каркавин - Ростов на Дону: Феникс, 2009. - 330 с. - Высшее образование.

[12] Кудрявцев Е.М. Microsoft Project. Методы сетевого планирования и управления проектом. - М.: ДМК Пресс, 2005. - 240 с.

[13] Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами: Ученое пособие/ Под общ. ред. И.И. Мазура. - 3-е изд. - М.: Омега-Л, 2004. - с. 664.

[14] Таха. А. «Введение в исследование операций: седьмое издание. Издательский дом «Вильямс» Москва ,Санкт-Петербург, Киев, 2005. - 902с.

[15] Тынкевич М.А. Экономико-математические методы (исследование операций). Изд. 2, испр. и доп. - Кемерово, 2000. -177 с.

[16] Управление проектом. Основы проектного управления: ученик/ кол. авт.: под ред. проф. М.Л.Разу. - М.: КНОРУС, 2006. - 768 с.

[17] http://communitarian.ru/publikacii/gos_stroi/tri_etapa_prezidentskoy_programmy_i_pravitelstvo_natsionalnogo_edinstva/ - Мямлин Кирилл, статья «Три этапа президентской программы и правительство национального единства»

Использованная литература по теме «Корпоративная социальная ответственность»

[18] Перекрестов Д.Г., Поварич И.П., Шабашев В.А «Корпоративная социальная ответственность: вопросы теории и практики»,- «Академия естествознания», 2011 год.

[19] http://www.rae.ru - Зарецкий А.Д. , Иванова Т.Е. статья «Корпоративная социальная ответственность: мировая и отечественная практика» научный журнал «Успехи научного естествознания», № 12, 2011 год.

[20] Перекрестов Д.Г., Поварич И.П., Шабашев В.А «Корпоративная социальная ответственность: вопросы теории и практики»,- "Академия Естествознания" , 2011 год.

[21] Карданская Н.Л. «Основы принятия управленческих решений». Учебное пособие. М, 1998.

The paper is a part of the submitted KEGA project No. 037STU-4/2012 Implementation of the subject of "Sustainable Corporate Social Responsibility" into the study programme of Industrial Management in the second degree of study at STU MTF Trnava.