

Л.В. Рыбакова, А.В. Крендовская

**РАЗРАБОТКА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ
СЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ОАО
«НЕРЮНГРИНСКИЙ ГОРОДСКОЙ ВОДОКАНАЛ»**

В статье рассматриваются возможности разработки управленческих решений на основе сетевого моделирования на примере проектирования ремонтных работ зданий промышленного предприятия коммунального хозяйства.

Ключевые слова: управленческие решения, сетевое моделирование, проектирование ремонтных работ.

**DEVELOPMENT MANAGEMENT DECISIONS BASED ON A NETWORK SIMULATION
ON THE EXAMPLE of «NERYUNGRI GORVODOKANAL»**

The possibility of the development of management decisions on the basis of network modeling as an example of designing renovations of buildings promylenogo public utilities.

Keywords: management solutions, network modeling, designing repairs.

В современной практике менеджмента разработка, принятие и реализация решений – это концентрированное выражение самой сущности управления. Необходимость принятия решений объясняется сознательным и целенаправленным характером человеческой деятельности, возникает на всех этапах процесса управления и составляет часть любой функции менеджмента. Одним из основных умений современного управленца является умение рационально распределить и воспользоваться ресурсами, имеющимися в распоряжении предприятия.

В зависимости от конкретной ситуации «узким местом» может быть отсутствие необходимого оборудования, технологий, энергетических ресурсов, поддержки во внешней среде или внутри предприятия и т.д. Поэтому экономия на качестве управленческого решения принесет в будущем огромные потери из-за реализации и тиражирования некачественного решения на последующих стадиях жизненного цикла объекта.

В современных условиях существенно возрастает роль разработки и реализации эффективных управленческих решений в условиях неопределенности и риска, основным содержанием которых являются моделирование управленческих решений на основе научных, в том числе экономико-математических, моделей.

Объектом данного исследования является предприятие ОАО «Нерюнгринский городской водоканал». Цель исследования – показать возможности математического моделирования с учетом неопределенности в разработке управленческих решений.

Возможности сетевого моделирования рассматриваются на примере разработки проекта «Реконструкция здания административно-бытового корпуса предприятия городского водоканала».

Составим список работ и их очередность в соответствии с проектом (таблица).

Список работ и их очередность по проекту

№ п/п	Предшествующая работа	Содержание данной работы и очередность выполнения	Длительность проекта, дни
1	–	А. Организация рабочей команды, включающей представителей администрации и команды проекта	5
2	А	Б. Полное визуальное обследование всех строительных конструкций и частей здания	4
3	А	В. Приборное измерение характеристик дефектов и повреждений	8
4	А	Г. Вычисление действительных прочностных характеристик материалов в основных несущих конструкциях и их отдельных элементов	4
5	Б, Г	Д. Камеральная обработка и составление отчета, содержащего результаты обследования здания и поверочные расчеты	5
6	Б	Е. Анализ причин появления дефектов и повреждений в отдельных конструкциях здания	6
7	Д, Е	Ж. Составление итогового документа с выводами на основании результатов выполненного обследования зданий и строительных конструкций	4
8	Б, В	З. Выполнение рекомендаций по обеспечению необходимых прочностных и деформационных характеристик строительных конструкций здания	4
9	З	И. Согласование и утверждение программы реконструкции, а также этапов ее реализации	6
10	Ж, И	К. Непосредственное проведение реконструкции стеновых панелей здания водозабора	4
11	К	Л. Отчеты лабораторных испытаний	2

Рассматриваемый проект состоит из 11 работ (А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л).

На графике указана продолжительность каждой работы согласно таблице, работы (обозначенные стрелками) имеют буквенное обозначение, а кружки, указывающие на начало и окончание работ, пронумерованы. Номер начала события меньше номера его окончания.

Работы Д и З являются псевдоработами, обозначены пунктирными стрелками. Введение псевдоработы необходимо потому, что операции Д и З следуют за событием Б, тогда как событие З следует еще за событием В, а событие Д – за событием Г. Псевдоработу можно рассматривать как работу, не требующую ни средств, ни времени, и именно так она учитывается при проведении вычислений.

Чтобы определить общую продолжительность проекта, необходимо определить самое раннее и самое позднее время для каждого из кружков сетевого графика. Чтобы вписать эти значения в график, возле каждого события (пронумерованного кружка) нарисуем две дополнительные фигуры – прямоугольник и треугольник. В прямоугольник внесем самое раннее время совершения события, а в треугольник – самое позднее время его завершения.

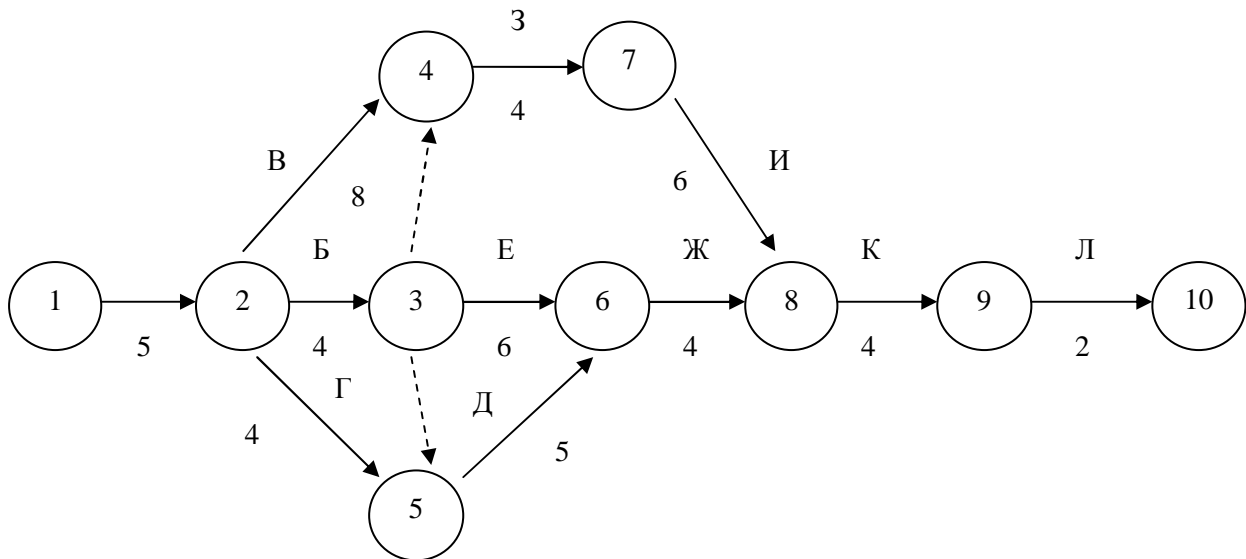


Рис. 1. Сетевой график работ.

Если две и более работы ведут к одному событию, тогда самое раннее время рассчитывается по каждому маршруту и берется наибольшее полученное значение. Самое раннее время в каком-либо прямоугольнике определяется исходя из самого длинного маршрута, поэтому учитывается самое большое его значение. Данный процесс называется «пасом вперед».

Рассчитаем самое раннее время событий. Для события 2 оно должно быть рассчитано до получения значения для кружка 3. Далее рассчитываются значения для событий 3 – 9, и только потом можно получить значение для события 10. Кружок 10 показывает окончание проекта.

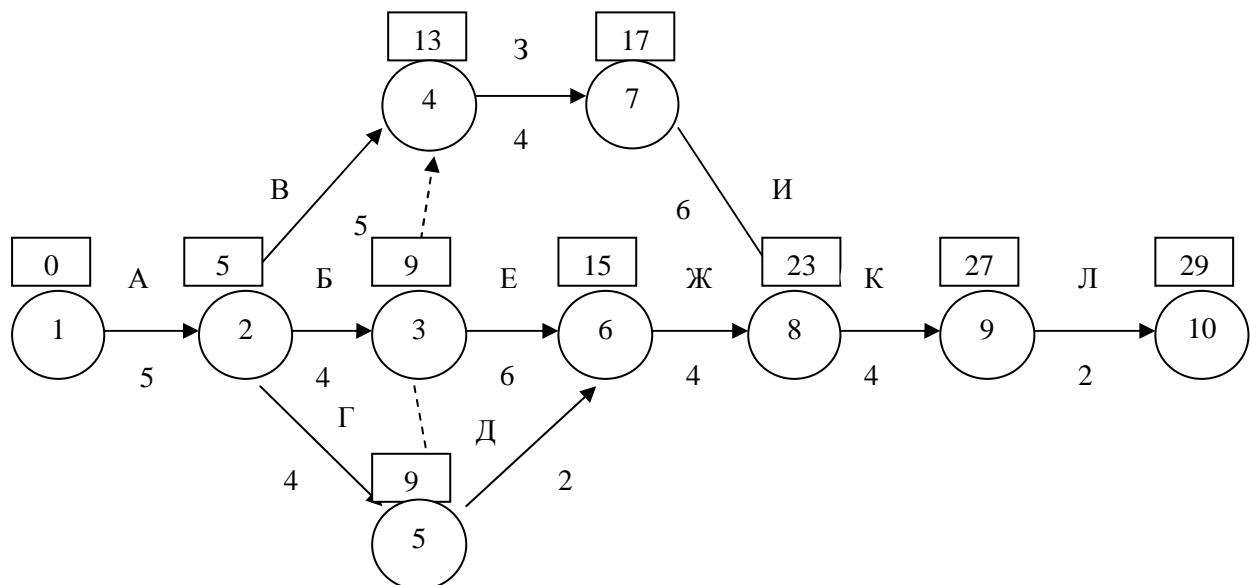


Рис. 2. Сетевой график с самым ранним временем («пас вперед»).

Видно, что продолжительность всех работ по расчетам самого раннего времени составляет 29 дней.

Рассчитаем самое позднее время по каждому событию:

1. Для последнего кружка самое позднее время события равно самому раннему времени события, так как самое позднее время окончания всего проекта должно быть таким же, что и самое раннее время окончания.

2. Самое позднее время предшествующих событий рассчитывается путем вычитания продолжительности мероприятия из последующего самого позднего времени события.

3. Если две или более работы отходят от одного события, то рассчитывается самое позднее время по каждому маршруту и берется наименьшее полученное значение. Этот процесс называется «пасом назад».

Полученный таким образом сетевой график представлен на рис. 3.

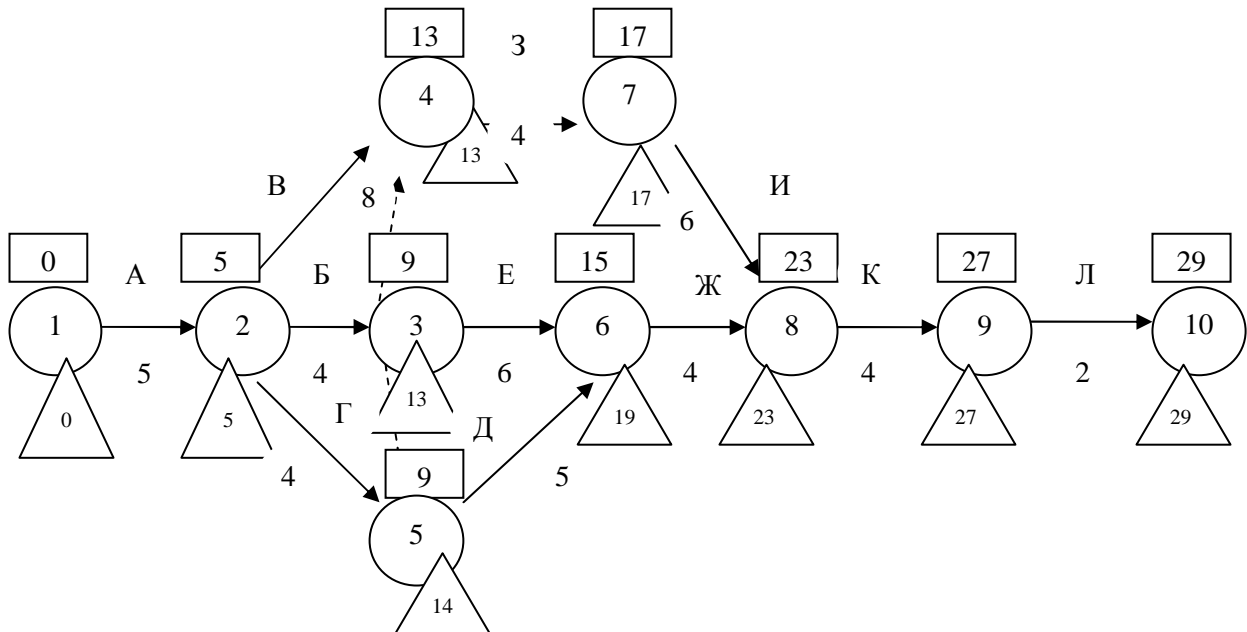


Рис. 3. Сетевой график с самым ранним и поздним временем («пас назад»).

Полученный сетевой график используется при дальнейшем анализе работ при помощи методов сетевого планирования. Покажем анализ методом критического пути. Суть его заключается в определении маршрутов в сетевом графике, которые особым образом влияют на общую продолжительность проекта. Этого можно достичь путем вычисления самого позднего времени события. Работы на критическом пути называются критическими работами. Они не обладают гибкостью, если проект должен закончиться в срок. Так, чтобы закончить весь проект согласно графику, критические работы должны начинаться вовремя и заканчиваться в пределах отведенного времени. Критическими считаются работы, для которых самое раннее и самое позднее время начала и окончания одинаковы.

На рис. 4 приведен пример критической работы из графика:

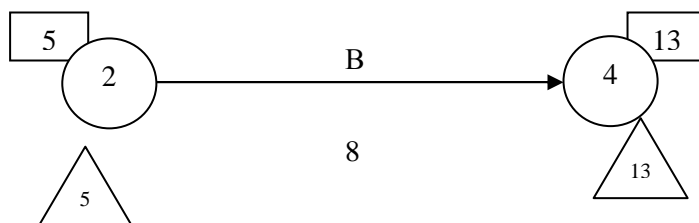


Рис. 4. Пример критической работы.

На рис. 5 показан критический путь для сетевого графика.

На этом графике критические работы обозначены пунктирными стрелками.

Из графика видно, что общая продолжительность проекта – 29 дней, а критический путь составляют работы А, В, З, И, К, Л. Если изменить продолжительность любой из критических работ, то это скажется на общей продолжительности проекта.

Таким образом, критический путь представлен работами, которые имеют нулевой резерв времени. Они требуют особого внимания менеджера проекта, поскольку задержка в выполнении любой из них приведет к срыву сроков выполнения всего проекта.

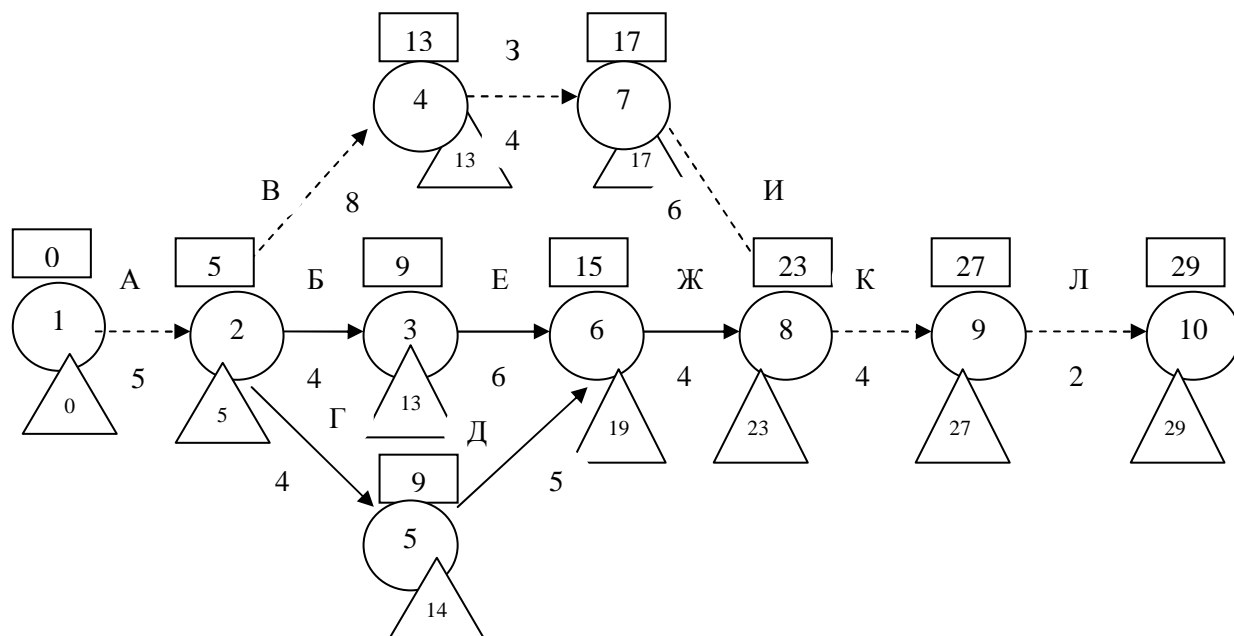


Рис. 5. Сетевой график с указанием критического пути.

Далее рассчитаем суммарный резерв времени (СРВ) – показатель времени, на которое может быть задержано завершение работы без ущерба для общих сроков проекта – рассчитывается вычитанием из самого позднего времени окончания самого раннего времени начала и продолжительности работ.

Определение резерва времени может быть полезным при пересмотре сроков работ по проекту, когда в этом возникает необходимость. Обладая такой информацией, можно определить, какие работы можно перепланировать по времени с минимальным ущербом для других работ и общих сроков проекта.

Суммарный резерв времени:

$$СРВ = 13 - 5 - 4 = 4 \text{ дня.}$$

Это означает, что срок завершения работы Б без ущерба для общей продолжительности проекта может быть задержан на период до 4 дней. Но такая задержка способна повлиять на сроки предшествующего или последующих событий.

Совокупность работ проекта изобразим при помощи графика Ганта.

На графике Ганта отмечается время начала и окончания работ, с его помощью легко определить, какие из работ должны проистекать в любой временной точке в период с первого по последний срок, в данном случае 29 дней. Темным цветом на графике выделены критические работы.

График Ганта помогает определить потребности проекта в том или ином виде ресурсов в каждый момент времени в течение периода выполнения проекта.

Потребность в ресурсах можно отобразить с помощью гистограммы продолжительности проекта (рис. 7).

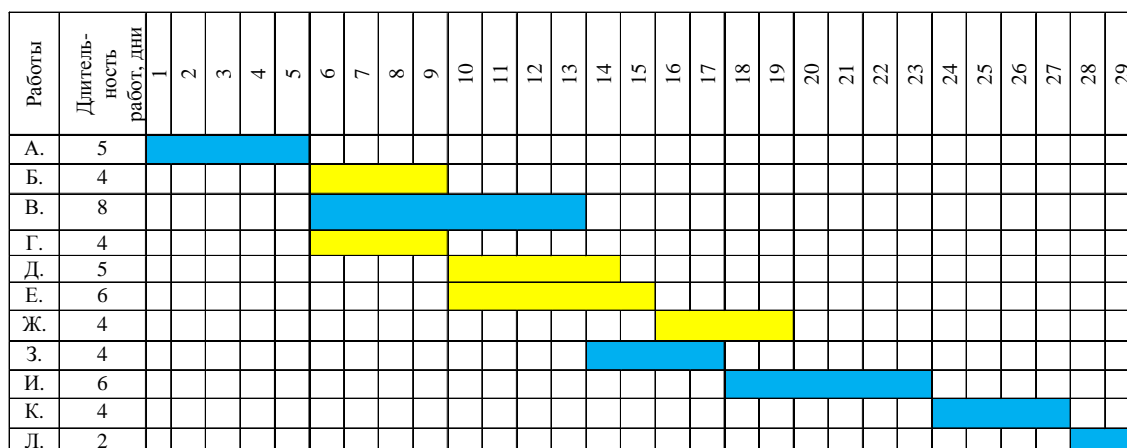


Рис. 6. Диаграмма Ганта.



Рис. 7. Потребность проекта в ресурсах.

Гистограмма позволяет проанализировать стоимость ресурсов и варианты их распределения при возникновении проблем с выполнением запланированного графика.

Сократить продолжительность проекта можно за счет использования дополнительных ресурсов, – например, рабочей силы или внеурочного времени, что требует дополнительных расходов.

Рассмотрим задачу сокращения продолжительности проекта. При нормальном графике его выполнения общая продолжительность составляет 29 дней, критический путь – А, В, З, И, К и Л. Если нужно завершить проект за 27 дней, потребуется найти способ сделать это с минимальными дополнительными затратами.

Рассмотрим стоимость ускорения каждой из этих работ. Работу Д можно завершить за 5 дней при стоимости 17000 руб. и за 3 дня – при стоимости 20400 руб. Сокращение продолжительности на 2 дня влечет за собой дополнительные расходы в 3400 руб. Отсюда следует, что сокращение сроков работы на один день обойдется в 1700 руб.

Чтобы сократить общую продолжительность проекта, необходимо сократить продолжительность одной или более критических работ. Сокращение продолжительности не критических работ не повлияет на этот показатель.

Из перечисленных критических работ дешевле всего сократить продолжительность работы К, – следовательно, принимаем решение сократить продолжительность данной работы до 2 дней, при дополнительных расходах в 1000 руб.

Составляем новый сетевой график (рис. 8). Из него видно, что продолжительность проекта составляет теперь 27 дней.

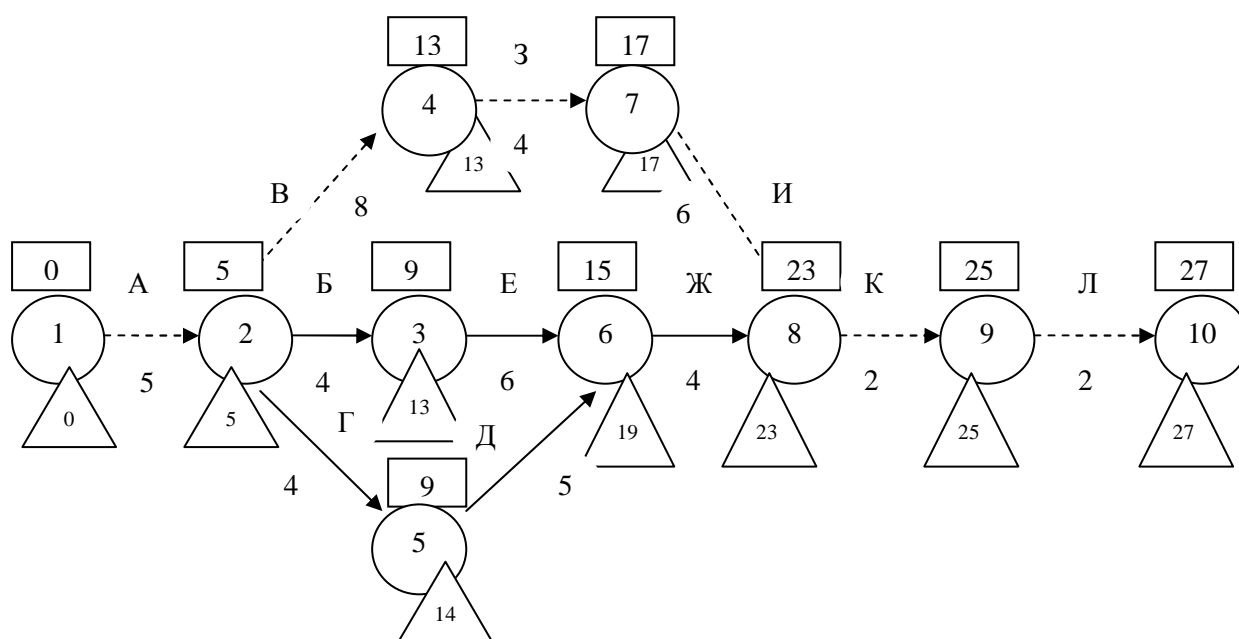


Рис. 8. Сетевой график при сокращенной продолжительности работы.

При сокращении продолжительности работы К критический путь остался неизменным.

Таким образом, на основе сетевого моделирования может быть реализован научный подход к разработке управленческих решений.

Для совершенствования управления экономикой необходимо применение новых методов, базирующихся на теории принятия решений с использованием математического моделирования в сфере информационных технологий.

1. Балдин, К.В. Управленческие решения: Учебник / К.В. Балдин, С.Н. Воробьев, Б.В. Уткин. – Изд. 7-е. – М.: Дашков и К, 2012. – 496 с.

2. Тронин, Ю.Н. Управленческие решения: Учебное пособие / Ю.Н. Тронин, Ю.С. Масленченков. – М., 2012. – 310 с.

3. Жуланов, Е.Е. Экономический анализ: теория и практика // Моделирование управленческих решений на предприятии в целях выбора наилучшей стратегии поведения на отраслевом рынке. – 2010. – № 21. – С. 61-68.

