

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 519.866:69

Корган
Анастасия Александровна

**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ
ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ОБЪЕКТОВ**

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра экономических наук
по специальности 1-27 80 01 «Экономика и организация производства»

Научный руководитель
Аксень Эрнест Маврициевич
доктор экономических наук,
доцент, профессор кафедры
математических методов в
экономике БГЭУ

Минск 2018

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Неизбежное повышение требований к темпам и качеству проектирования и строительства промышленных объектов, углубление специализации строительных объектов, усложнение техники, технологии, методов работ и многие другие факторы вызывают значительное увеличение объемов и усложнение задач в области организации, управления и технологии при проектировании и строительстве промышленных объектов.

Отличительной чертой технологического процесса строительного производства, помимо большого числа параметров, влияющих на конечную его стоимость, является использование большого количества различного вида ресурсов и возможность создания различных комбинаций этих ресурсов в виде жестких связей последовательностей. Ресурсы в строительном производстве включают в себя как материальные, так и ресурсы в виде услуг, а также одушевленные ресурсы в виде рабочей силы. Последнее предполагает наличие некоторой степени неопределенности в значении ключевых параметров, влияющих на стоимость производства.

Практика показывает, что моделирование работы предприятий строительной отрасли по использованию ресурсов является важнейшим фактором, оказывающим влияние на повышение темпов строительства, рост производительности труда, ввод промышленных объектов в установленные сроки.

Указанные обстоятельства определяют актуальность темы настоящей диссертационной работы, ориентированной на комплексное решение рассматриваемой проблемы автоматизации и моделирования технологического процесса строительства промышленных объектов.

Существенный вклад в развитие экономико-математического моделирования в Республике Беларусь внесли такие известные ученые как кандидат экономических наук А.В. Каплан; кандидат экономических наук Ю.Ю. Ряховская; кандидат экономических наук В.Д. Ковалева; кандидат экономических наук В.Н. Савиных; Б.В. Новыш; кандидат физико-математических наук В.Н. Мятельский; кандидат технических наук В.В. Васильев; кандидат экономических наук В.И. Колеснев; доктор экономических наук Р.К. Лынькова; Т. Б. Витряк; кандидат экономических наук И.В. Шафранская; доктор экономических наук, профессор в области экономико-математических методов и моделей С.Ф. Миксюк; профессор, доктор экономических наук Холод Н.И.; доктор экономических наук, профессор Н.И. Ведута; профессор, доктор экономических наук Г.А. Хацкевич; профессор, доктор физико-математических наук П.П. Забрейко и др.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования. Решение проблемы экономико-математического моделирования процессов при проектировании и

строительстве промышленных объектов, управления технологическими процессами строительных работ, техническими средствами, материалами и изделиями для построения, исследования и реализации моделей строительного производства по всем объектам и комплексам, обеспечивающих соблюдение заданных ограничений (сроков сдачи объектов, лимитов ресурсов и финансирования и др.) и рациональное использование ресурсов по тому или иному критерию.

Задачи исследования:

1) Рассмотреть существующие экономико-математические модели, применяемые для решения различных задач при проектировании и строительстве промышленных объектов.

2) Осуществить системный анализ проблем отыскания оптимальных значений основных параметров производства и моделей управления технологическим процессом строительства промышленных объектов.

2) Дать характеристику и анализ строительной отрасли Республики Беларусь, выявить закономерности в развитии тех или иных показателей.

3) Проанализировать процессы проектирования и строительства в типичной строительной организации.

4) Разработать модели и методы функционирования строительного производства на основе системы показателей, характеризующих все стороны организации производства работ и имеющих единую базу для расчетов.

5) Разработать алгоритм решения задач оптимизации и планирования выполнения процессов при строительстве промышленных объектов и рационального распределения ресурсов.

6) Разработать экономико-математическую модель для процесса выполнения строительно-монтажных работ.

7) Оценить эффективность использования экономико-математического моделирования при проектировании и строительстве промышленных объектов.

Новизна полученных результатов. Дано дальнейшее развитие применению, выбору и созданию экономико-математических методов и моделей при проектировании и строительстве промышленных объектов, предназначенных для оптимизации управления процессами выполнения работ при проектировании и строительстве промышленных объектов; усовершенствованы процессы выполнения строительно-монтажных, пуско-наладочных работ и договора поставки оборудования на объекты строительства.

Положения, выносимые на защиту. В настоящее время весьма актуальным вопросом является минимизация использования ресурсов, оптимизация деятельности, сокращение срока выполнения работ с сохранением требуемого уровня качества. С этой целью было предложено использование экономико-математического моделирования при проектировании и строительстве промышленных объектов и вычислительных средств-Microsoft Excel. В качестве объекта исследования была выбрана типичная строительная организация ООО «АМИС-Техно», а также процессы выполнения строительно-

монтажных работ, пуско-наладочных работ, выполнения договора поставки оборудования.

На основании проведенной работы были получены следующие выводы и результаты: применение экономико-математического моделирования при проектировании и строительстве промышленных объектов имеет видимые преимущества. С их помощью можно оптимизировать процессы, планировать конкретное время с определенными затратами, оценивать затраты за определенное время выполнения процесса, построить процесс с определенными затратами и т.д., что способствует сокращению рабочего времени на выполнения работ, снижению затрат предприятия, увеличению выручки, повышению прибыли и рентабельности, получению экономии. Результаты имеют социальную значимость: высвобожденные денежные средства можно направлять на премирование работающих, тем самым повышая мотивацию персонала и продуктивность работы.

Модели, механизмы, методы, разработанные в диссертации, апробированы в ООО «АМИС-Техно». В результате внедрения проведены организационные преобразования и усовершенствована система оперативного управления и выполнения процессов.

Опубликованность результатов исследования. Результаты исследований были представлены на научных конференциях.

Структура и объем диссертации. Диссертация содержит 100 страниц основного текста, 21 рисунок и 30 таблиц, состоит из введения, 4 глав, заключения, библиографического списка из 60 наименований в т.ч. 1 собственная публикация, приложений.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, цель и задачи исследования, сформулированы объект и предмет исследования. Отражены степень изученности и обоснованности проблемы, теоретическая и методологическая основа исследования, научная новизна и практическая ценность значимость полученных результатов, их апробация и реализация.

В главе 1 «Экономико-математическое моделирование при проектировании и строительстве промышленных объектов» были рассмотрены история возникновения экономико-математического моделирования; отмечены известные белорусские исследователи по указанной тематике; приведена классификация экономико-математических методов и моделей, применяемых в строительстве; оценены основные задачи, решаемые при организации, управлении проектированием и строительством; изучена методика PERT.

В главе 2 «Анализ строительной отрасли Республики Беларусь» была дана оценка строительной отрасли в Республике Беларусь, охарактеризована деятельность типичного строительного предприятия (ООО «АМИС-Техно») с большим удельным весом строительного-монтажных работ в выручке; описаны

процессы, выделены этапы проектирования и строительства промышленных объектов

В главе 3 «Разработка экономико-математических моделей для управления процессом при проектировании и строительстве промышленных объектов» по предложенным трем процессам (выполнения строительно-монтажных работ, пуско-наладочных работ, выполнения договора поставки оборудования) была проведена оптимизация с использованием методики PERT, а также построена математическая модель для процесса выполнения строительно-монтажных, оценены закономерности и зависимости с использованием среды Microsoft Excel.

В главе 4 «Оценка эффективности применения экономико-математического моделирования при проектировании и строительстве промышленных объектов» была проведена оценка целесообразности предложенных методик.

В заключении кратко сформулированы основные результаты диссертационной работы.

В приложениях приведены: справочные материалы, информация и документы о внедрении результатов диссертации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках проведенного научного исследования были получены теоретические и практические результаты, сформулированы выводы и рекомендации, касающиеся экономико-математического моделирования при проектировании и строительстве промышленных объектов. Результаты позволяют сделать следующие выводы и оценки.

Важнейшей задачей каждого хозяйствующего субъекта отрасли строительство является обеспечение эффективного использования ресурсов, т.е. выдача готовой продукции – зданий, сооружений, инженерных коммуникаций или их комплексов в заданные сроки, высокое качество и с наименьшими затратами трудовых, финансовых, материальных и энергетических ресурсов.

Для достижения поставленной цели были решены следующие конкретные по экономико-математическому моделированию при проектировании и строительстве промышленных объектов задачи:

- рассмотрены существующие экономико-математические модели, применяемые для решения различных задач при проектировании и строительстве промышленных объектов;

- осуществлен системный анализ проблем отыскания оптимальных значений основных параметров производства и моделей управления технологическим процессом строительства промышленных объектов;

- даны характеристика и анализ строительной отрасли Республики Беларусь, выявлены закономерности в развитии тех или иных показателей;

- проанализированы процессы проектирования и строительства в типичной строительной организации;

- разработаны модели и методы функционирования строительного производства на основе системы показателей, характеризующих все стороны организации производства работ и имеющих единую базу для расчетов;
- разработан алгоритм решения задач оптимизации и планирования выполнения процессов при строительстве промышленных объектов и рационального распределения ресурсов;
- разработана экономико-математическая модель для процесса выполнения строительного-монтажных работ;
- оценена эффективность использования экономико-математического моделирования при проектировании и строительстве промышленных объектов.

Повышение эффективности выполнения процессов при проектировании и строительстве промышленных объектов является главным направлением развития экономики строительной отрасли и связано с внедрением результатов и достижений научно-технического прогресса, рациональных форм технологии и организации строительства, повышением интенсификации использования основных фондов и денежных средств и т.п. Наряду с этим повышение эффективности процессов в значительной степени зависит от совершенствования системы и методов планирования проектирования и строительства и управления ими. Дальнейшее развитие отрасли строительство сопровождается ростом объема проектных, строительного-монтажных, пуско-наладочных и других работ, увеличением номенклатуры, усложнением производственной структуры и связей между предприятиями, строительством новых, расширением и реконструкцией действующих предприятий, внедрением новых видов техники, технологии, организации производства и т.п. В этих условиях планирование функционирования и развития проектирования и строительства, управление ими с помощью традиционных методов не всегда обеспечивает получение обоснованных решений. Для обеспечения пропорционального развития и нормальной деятельности взаимосвязанных звеньев народного хозяйства, расширения самостоятельности предприятий и объединений, заинтересованности их в научно-техническом прогрессе и повышении эффективности производства требуется повышение научного уровня экономических решений. Одним из основных путей повышения научного уровня с целью обеспечения максимальной эффективности планирования производства и управления им является внедрение экономико-математических методов на основе широкого использования современной электронно-вычислительной техники.

Экономико-математическое моделирование представляет собой процесс выражения экономических явлений математическими моделями. Экономическая модель – это схематичное представление экономического явления или процесса с использованием научной абстракции, отражение их характерных черт. Математические модели – основное средство решения задач оптимизации любой деятельности.

На основе сочетания трех фундаментальных наук математики, экономики и кибернетики разработан значительный арсенал экономико-математических

методов: теория управления запасами, теория массового обслуживания, теория игр, теория статистических решений, сетевые методы планирования и управления, математическое программирование.

Объектом применения экономико-математических методов могут являться широкий круг многовариантных, по своему существу, хорошо структурированных производственных проблем и задач на любом уровне управления производством.

В настоящий момент в Беларуси насчитывается более 9500 строительных организаций с широкой номенклатурой выполняемых работ. В связи с этим, объектом применения экономико-математического моделирования была выбрана типичная строительная компания «АМИС-Техно» с большим удельным весом строительно-монтажных работ в общем объеме выручки.

Общество с ограниченной ответственностью «АМИС-Техно» основано в 2016 году, является юридическим лицом согласно законодательству Республики Беларусь, имеет самостоятельный баланс, может от своего имени приобретать имущественные и личные неимущественные права и нести обязанности, быть истцом и ответчиком в суде, хозяйственном или третейском суде, открывать расчетный, валютный и другие счета в учреждениях банков, иметь печать, штампы и иные реквизиты со своим наименованием.

Характер деятельности предприятия: ремонт и техническое обслуживание средств измерений и контрольно-измерительных приборов и оборудования; монтаж приборов контроля и регулирования технологического процесса; строительство инженерных сооружений; электромонтажные работы; электросвязь; создание программного обеспечения; прочая деятельность, связанная с вычислительной техникой; деятельность в области архитектуры; деятельность в области проектирования и др.

Деятельность компании характеризуется стабильным финансовым положением. За период 1 кв. – 3 кв. 2017 г. выручка уменьшилась на 5,94 % или на 90 тыс руб. во 2 кв. по сравнению с 1 кв., увеличилась на 7 % или 99,8 тыс руб. в 3 кв. по сравнению с 2 кв. Аналогичным образом изменяется себестоимость.

В 3 кв. не удастся достигнуть уровня 1 кв. по выручке и валовой прибыли после падения показателей во 2 кв., что говорит о недостаточной работе по снижению себестоимости продукции и достижению максимальной выручки.

Показатель прибыли от реализации возрастает линейно по кв.: во 2 кв. увеличивается на 25,0 % или 10,8 тыс руб. по сравнению с 1 кв., и в 3 кв. на 42,22 % или 22,8 тыс руб. по сравнению с 2 кв., что говорит об эффективном управлении коммерческими и управленческими расходами.

Показатели ликвидности и платежеспособности соответствует нормативным значениям, а значит, предприятие является платежеспособным.

Основными видами деятельности, приносящими прибыль компании, являются проектирование, выполнение строительно-монтажных и пуско-наладочных работ. Процесс проектирования включает в себя: сбор исходно-разрешительной документации; выполнение инженерных изысканий на

площадке строительства; разработка проектной документации для получения согласований и заключения экспертизы; экспертиза проектной документации; разработка рабочей документации.

Процесс выполнения строительного-монтажных и пуско-наладочных работ включает: поиск заказчика подготовка тендерных документов, участие в торгах, утверждение ответственных, получение допусков, выполнение работ, сдача объекта, контроль.

С целью использования экономико-математического моделирования построены сетевые графики указанных процессов, оптимизированы с помощью методики PERT, а также сформулирована математическая модель процесса выполнения строительного-монтажных работ, по которой были найдены решения с помощью среды Microsoft Excel и надстройки «Анализ данных» для выявления закономерностей.

Результаты оказались следующие: применение экономико-математического моделирования при проектировании и строительстве промышленных объектов имеет видимые преимущества. С их помощью можно оптимизировать процессы, планировать конкретное время с определенными затратами, оценивать затраты за определенное время выполнения процесса, построить процесс с определенными затратами и т.д., что способствует сокращению рабочего времени на выполнения работ, снижению затрат предприятия, увеличению выручки, повышению прибыли и рентабельности, получению экономии. Результаты имеют социальную значимость: высвобожденные денежные средства можно направлять на премирование работающих, тем самым повышая мотивацию персонала и продуктивность работы.

Практическая применимость исследований подтверждается актом внедрения результатов магистерской диссертации.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1 Корган, А.А. Оценка налоговой нагрузки при использовании упрощенной системы налогообложения в Республике Беларусь / А.А. Корган // Зимние экономические чтения: сборник статей Международной научно-практической конференции / отв. ред. С.В. Кусов. – М.: ИМПРУВ, 2017. – С. 56 – 61.