

УДК 338

## ОБОСНОВАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОЕКТАМИ НА ОСНОВЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

Т. В. ПУЗАНОВА

Белорусско-Российский университет  
Могилев, Беларусь

Совершенствование процессов организации, планирования и управления проектами или комплексами работ различного назначения базируется на обработке и анализе больших объемов информации, что требует автоматизации моделирования процессов реализации комплексов работ. Особую актуальность приобретает задача обеспечения возможности оперативной оценки множества вариантов решений с целью выбора и обоснования наиболее эффективного, достигаемого путем перераспределения ресурсов или проведения реинжиниринга организации процесса. Решение задач организации, планирования и управления ограниченными ресурсами для выполнения комплекса работ может осуществляться на основе различных математических моделей и методов. Для автоматизации моделирования реализации комплексов работ и отработки вариантов управления ограниченными производственными ресурсами можно успешно использовать аппарат теории графов.

При описании процессов реализации проектов нагруженными сетевыми графами информация о структуре и параметрах моделируемого проекта представляется матрицами инцидентности и смежности вершин графа. Эта информация может использоваться для автоматизации получения математической модели процесса в виде системы алгебраических уравнений, связывающих выходные (временные) и внутренние (ресурсные) параметры комплекса работ.

В работе представлен созданный на основе Visual Basic for Application программный модуль, алгоритм которого реализует описанный подход и использует математическую модель в виде сетевого графа и матриц инцидентности и смежности вершин графа, и интерпретирует таким образом представленную информацию в виде конечных разностей для моделирования динамики процесса во времени. Внешними воздействиями на систему являются изменения в объеме доступных ресурсов, происходящие случайным образом, что требует принятия решений для эффективного управления процессом.

Текущие значения параметров моделируемого объекта и их изменения в модели представлены в табличном виде и в виде линейного графика, отражающего последовательность выполнения и длительности работ, скорость и долю их выполнения, что обеспечивает наглядность и легкость восприятия при анализе. Встроенными средствами Excel на полученной модели можно решать задачи определения длительности процесса выполнения каждой работы при заданных ограничениях на ресурсы и поиск минимальных ресурсов для выполнения комплекса работ в заданные сроки. При этом для учета вероятностного характера протекания процесса реализации проекта при управлении ресурсами можно осуществлять моделирование случайных

экстренных ситуаций, связанных с дефицитом ресурсов (выходом из строя оборудования, отсутствием персонала и т. п.).

Пользователь программного продукта на листе MS Excel создает моделирующий комплекс работ нагруженный сетевой граф с вершинами, в которых указан номер события и его временные параметры, рассчитываемые по формулам, записанным в ячейках. Далее заполняются отмеченные столбцы заранее созданной по определенным правилам таблицы соответствующими формулами, связывая значения временных параметров работ комплекса в таблице с параметрами событий на сетевой модели, представленной в графическом виде. Пользователь также вносит в таблицу данные о трудоемкости каждой работы, наличии ограничений на рабочие места и трудовые ресурсы, в соответствии с которыми определяется продолжительность каждой работы на сетевой модели в виде веса дуги.

Автоматически формируется линейный график, построенный по сетевой модели и отражающий выполнение работ комплекса, на котором можно видеть время начала и окончания, продолжительность и полный резерв времени каждой работы, а также плановый срок выполнения комплекса работ при условии его протекания без отклонений от заданного планового графика.

При загрузке программный продукт автоматически дополняет стандартное меню MS Excel пунктами, с помощью которых пользователь может инициировать начало процесса моделирования реализации проекта или продолжать его с модельным шагом в одну временную единицу (день, час и др.). Текущее время отражается в заполненной таблице, где также приведен плановый срок реализации проекта, определенный как критический срок сетевой модели при заданных параметрах.

Пользователь таким образом осуществляет имитационное моделирование процесса реализации комплекса работ от момента начала проекта до его завершения с заданным шагом изменения текущего времени. По результатам протекания очередного шага в таблице можно видеть какие работы выполняются в текущем интервале времени, данные о выполненной и невыполненной части каждой работы в единицах времени и в долях единицы, продолжительности каждой работы в соответствии с привлеченным персоналом, наличии полного и свободного резервов времени работ на данном этапе реализации проекта.

При возникновении экстренных ситуаций, которые могут быть заранее заданы для моделируемого проекта, возникает необходимость принятия управляющего воздействия с целью отражения появившихся ограничений ресурсов в таблице и перераспределения ограниченных ресурсов между выполняемыми на данном этапе работами проекта. При этом пользователь в каждой конкретной ситуации должен принимать обоснованный вариант управленческого решения на основе анализа текущей табличной и графической информации, отражающей ход моделируемого процесса, с целью выполнения комплекса работ в минимально возможные сроки. По завершении процесса реализации можно оценить эффективность принятых решений и оценить отклонение фактического срока выполнения комплекса работ от планового.