4. Ю. М. Ермольев, Н. З. Шор. Метод случайного поиска для двухэтапной задачи стохастического программирования и его обобщение. Кибернетика, 1968, № 1.
5. А. Н. Колмогоров, С. Ф. Фомин. Элементы теории функций и функционального анализа. М., «Наука», 1968.
6. И. И. Гихман, А. В. Скороход. Введение в теорию случайных процессов. М., «Наука», 1965.

Поступила в редакцию
2 XII 1968

К ВОПРОСУ О СПОСОБЕ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕВОГО ГРАФИКА

Г. П. МИРОШНИЧЕНКО

(Москва)

Статьей [1] начато обсуждение «языка работ» и «языка событий». Полностью соглашаясь с аргументами авторов в пользу «языка работ», добавим следующее.

1. С целью сравнения применения «языков» для построения сетевых графиков 13 инженерам, знакомым с основами СПУ, были даны 8 примеров в виде записей последовательности работ (часть примеров взята из [2]). По каждой записи следовало построить фрагмент графика на каждом из «языков». Сеть должна была соответство-

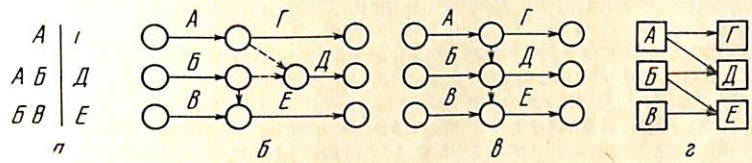

Рис. 1

вать логике записи, а при использовании «языка событий», кроме того, быть рациональной, т. е. содержать минимальное число фиктивных работ. Каждый пример содержал от 5 до 16 работ. Определялось время построения и ошибки в логике и рационализации. На рис. 1 показан пример задания (*а*), правильного построения на «языке событий» (б) и «языке работ» (*г*). Построение (*в*) содержит одну логическую ошибку (работа Е следует, кроме работ Б и В, за работой А, что противоречит условиям) и одну по рационализации (недостает одного события и одной фиктивной работы). Результаты эксперимента приведены в таблице.

Таблица

Язык	Количество ошибок логических		Количество ошибок по рационализации		Время построения, мин.	
	в примере	в среднем на человека	в примере	в среднем на человека	в примере	в среднем на человека
Событий	0÷ 8	1,2	0÷5	0,4	1÷30	4,6
Работ	0÷3	0,15	—	—	0,5÷10	1,7

Из таблицы следует, что в среднем на человека при использовании «языка событий» приходится в 8 раз больше логических ошибок и в 2,7 раза больше затрачиваемого времени. Ни один не сделал всех примеров на «языке событий» без ошибок; на «языке работ» девять человек сделали все примеры без ошибок.

2. Мы считаем не совсем точными наименования способов построения графиков. В обоих «языках» для целей планирования необходима формулировка работ, поэтому, на наш взгляд, более правильно называть «языки» следующим образом: «работы, события» и «работы, связи».

3. Так как в формулировке работы необходимо указывать, чем она должна окончиться, то событие, если оно относится к одной работе, имеет тот же смысл; если оно относится к нескольким работам — объединяет смысл окончаний нескольких работ.

Поэтому в графике на «языке событий» формулировка событий не несет новой информации по сравнению с содержащейся в работах.

4. В пользу «языка событий» высказывается мнение о большей простоте укрупнения, при котором выделяется ряд событий, а работы между ними укрупняются. Однако в общем случае этого сделать нельзя, так как формулировки событий относятся к работам, непосредственно предшествующим, а не к ряду укрупняемых работ. Поэтому события требуют их изменения, так же как и при «языке работ» укрупнение вызывает новые наименования. Поэтому оба «языка» в этом смысле равнозначны.

5. Проверка ряда графиков показала, что в 10—20% случаев, когда событие является узлом с несколькими предшествующими и последующими работами, сетевая модель неверна, так как некоторые работы должны следовать лишь за частью предшествующих. Тогда необходимые фиктивные работы вводятся специалистами редко и неохотно, ибо с этим связано решение формальных задач по построению графика. При «языке работ» такие ошибки исключаются.

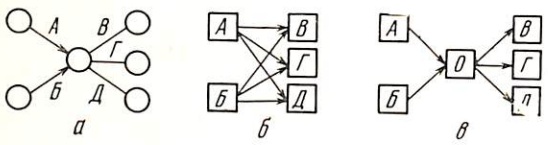

Рис. 2

6. На «языке событий» работа обозначается номерами ограничивающих ее событий, т. е. двумя числами. Код исполнителя в номер события входить не должен, так как событию могут предшествовать работы с различными исполнителями. На «языке работ» в номер работы может входить код исполнителя, который одновременно является и частью номера работы, что позволяет уменьшить разрядность кода работы. Это упрощает также использование кодов («понятность» кода и пр.) в оперативном управлении.

7. В [3] дается сравнение чисел дуг графа, построенного на обоих «языках», которое показывает, что если фиктивных работ нет и в какое-либо событие входит более одной работы, то число дуг на «языке работ» больше. При наличии фиктивных работ соотношение чисел дуг зависит от топологии графа. Уменьшить число дуг в графе на «языке работ» можно введением работы с нулевой продолжительностью. На рис. 2 показан фрагмент графа на «языке событий» *а*, на «языке работ» *б*, где число дуг больше, чем в *а* — 6 вместо 5, и введение нулевой работы *в*, уменьшающее число дуг до 5.

8. В ряде публикаций есть сравнения обоих «языков», однако нам не известно ни одной, где бы результат сравнения был в пользу «языка событий». На практике же этот язык применяется наиболее часто. Это объясняется традицией и трудностями переучивания специалистов. Но опыт показывает, что переучивание происходит весьма просто. Так, все испытуемые, упомянутые в п. 1, имели практический опыт лишь по «языку событий» и «язык работ» применяли в эксперименте впервые.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. М. Глазман, В. И. Рублинецкий. Сравнение «языка работ» и «языка событий» для составления сетевых графиков. Экономика и матем. методы, 1967, т. III, вып. 3.
2. З. И. Серова. Сборник примеров по построению, проверке и расчету сетевых моделей. М., «Экономика», 1966.
3. Г. П. Мирошниченко. Прямые и обращенные сетевые графики. В сб. Вопросы теории и практики сетевого планирования и управления (СПУ). Л., 1968 (Ленинградский дом научно-технической пропаганды).

Поступила в редакцию
10 XII 1968