

3. Яцкив И., Гусарова Л. Методы определения количества кластеров при классификации без обучения // *Transport and Telecommunication*. – 2003. – Vol.4, №1.– С. 23–28.

4. Интеллектуальный анализ данных: учеб. пособие для студентов специальности 080801.65 «Прикладная информатика (в экономике)» / Саратовский государственный социально-экономический университет. – Саратов, 2012. – 92 с.

УДК 330.15.519.95

Оценка влияния инновационных рисков компаний на результативность ресурсного мегапроекта

Н.И. Пляскина

ИЭиОПП СО РАН, НГУ, Новосибирск

Предлагаемое исследование направлено на использование аппарата сетевых моделей инвестиционных программ как формы стратегического планирования и управления мегапроектом и их адаптацию для учета экономических и инновационных рисков компаний, оценки их влияния на эффективность формирования мегапроекта и сроки реализации инвестиционной программы, а также формирование приоритетных направлений государственной инновационной политики.

1. Актуальность. В стратегическом планировании наименее разработанными являются методы обоснования государственной инновационной политики, участия государства в снижении технологических, геологических, экологических и экономических рисков, согласовании во времени инвестиционных проектов компаний с учетом неопределенности и вероятностного характера ожидаемых экономических, экологических и социальных эффектов. Актуальность данного исследования обусловлена недостаточной разработанностью методов взаимодействия бизнеса и власти, государственного управления и координации инвестиционной и инновационной политики компаний в освоении перспективных нефтегазодобывающих районов с принципиально новыми геологическими и природными условиями.

2. Постановка задачи и обозначения. Предлагаемое исследование направлено на использование аппарата сетевых моделей инвестиционных программ как формы стратегического планирования и управления мегапроектом и их адаптацию для учета экономических и инновационных рисков компаний, оценки их влияния на эффективность формирования нефтегазового комплекса в регионе и сроки реализации инве-

стиционной программы, а также формирование приоритетных направлений государственной инновационной политики.

Наиболее адекватным инструментом для решения данной задачи является сетевая стохастическая модель. Модель данного типа позволяет учитывать альтернативные технологии выполнения отдельных работ (например, выполнения геологоразведочных работ (ГРП), подготовки запасов, разработки месторождения) с определенной вероятностью их реализации, что отражается множеством возможных исходов с различными путями и временем выполнения каждого из них. Технологическая последовательность выполнения работ проекта задана в виде ориентированного графа $G = (X, U)$, без контуров и петель, где X – множество вершин, соответствующих событиям сетевой модели; $U \subset X \times X$ – множество дуг, соответствующих работам.

Предполагается, что заданы следующие величины:

n – число работ сетевой модели; M – число вершин (событий); (x_ν, y_ν, τ_ν) – список работ сетевой модели, где x_ν , y_ν , τ_ν – начальное событие, конечное событие и длительность работы ν , $\nu = 1, \dots, n$; T_{\max} – пессимистическая оценка длительности проекта, РС – список решающих событий, который включает в себя информацию о каждом альтернативном событии сети, массив T_p для вычисления наиболее ранних времен вершин (событий) сетевой модели, N – число реализаций сетевой модели.

3. *Алгоритм статистического розыгрыша.* Алгоритм статистического розыгрыша одной реализации сетевой стохастической сетевой модели основан на моделировании дискретного распределения методами «Бинарного поиска» и приведения вероятностей к общему знаменателю. В результате применения алгоритма получаем детерминированную сетевую модель. В каждой конкретной реализации решается задача отыскания такого допустимого расписания работ, входящих в данную реализацию, при котором продолжительность проекта минимальна. Требуется найти допустимое расписание η^* минимальной длительности, при котором достигается минимума целевая функция $T(\eta) = \max_{u \in V} (t_u + \tau_u) \rightarrow \min_{\eta}$. При этом выполняются условия:

1) соблюдается технология выполнения работ, т.е. $t_u + \tau_u \leq t_v$, для любой пары работ $u, v \in U$ такой, что $y_u = x_v$;

2) выполняются директивные сроки, т.е. $t_u + \tau_u \leq T^{Dir}(x)$ для всех работ $u \in U$ с $y_u = x$, где $x \in X^{Dir}$;

3) в любой момент времени $t=t, \dots, T$ и для любого типа ресурсов ($k=1 \dots m$) суммарная интенсивность потребляемых ресурсов не превышает количества ресурсов, имеющихся в момент t , то есть

$$\sum_{u \in U^k(t)} r_u^k \leq \bar{R}_t^k, \text{ где } \bar{R}_t^k - \text{запас ресурсов } k\text{-го типа в } t\text{-м промежутке планируемого времени.}$$

Утверждение. «Пусть η^* – длина оптимального расписания. Тогда η^* – позднее расписание оптимально» [1] позволяет искать оптимальное расписание среди η -поздних допустимых расписаний методом дихотомии. После розыгрыша заданного числа реализаций производится:

– вычисление эмпирической функции распределения времени выполнения проекта;
 – вычисление коэффициентов реализуемости работ $r_v = r_v / N^+$, $v = 1, \dots, n$; N^+ – число успешных реализаций;
 – оценка вероятности неудачного исхода сетевого проекта (т.е. событий, для которых $T_{пр} > T_{\max}$) величиной $P_H = 1 - N^+ / N$.

3. Реализация алгоритма на стохастической сетевой модели. Алгоритм статистического розыгрыша реализован на стохастической сетевой модели, в качестве примера взят модуль месторождения (рисунок 1).

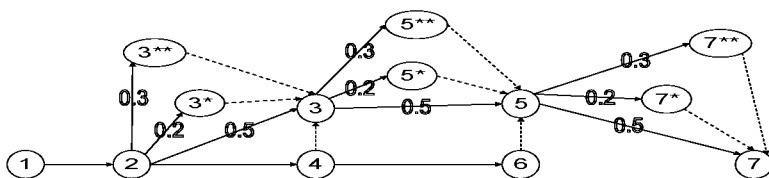


Рисунок 1 – Сетевой модуль разработки группы месторождений региона

Сетевой модуль разработки группы месторождений региона описывает следующие работы: (1, 2) – инженерная подготовка территории 1-я очередь; (2, 4) – инженерная подготовка территории 2-я очередь; (4,6) – инженерная подготовка территории 3-я очередь; (2,3); (2,3*); (2,3**) – нарастающая добыча; (3,5); (3,5*); (3,5**) – постоянная добыча; (5,7); (5,7*); (5,7**) – падающая добыча. На рисунке 1 представлена базовая технология выполнения работы с вероятностью 0,5 и иннова-

ционные технологии – с вероятностью 0,2 и 0,3 (сумма вероятностей по всем вариантам, включая базовый, равна 1).

4. *Результаты расчетов.* В таблицах 1–2 представлены результаты реализации алгоритма стохастического розыгрыша по сетевому модулю разработки группы месторождений республики Саха (Якутия).

Таблица 1 – Результаты расчетов по модулю разработки группы месторождений республики Саха (Якутия)

№ реализации	$T_{кр}$, год	КВ, млн. долл.	СМР, млн. долл.	Удельные КВ, млн. долл./т	Объем работ, млн. т.
1	33,5	31637,52	17553,12	17553,12	1014
2	25,5	30620,22	15310,41	15310,41	520
3	32,5	29637,6	17985,51	17985,51	520
4	33,5	36587,36	20523,02	20523,02	1348,6

Эффективная реализация выбирается по условию минимума удельных капиталовложений (долл/т). Расчеты показали, что эффективной является 4-я реализация, в которую входят следующие работы: (1,2); (2,4); (2,3**); (3**,3); (4,3); (4,6); (6,5); (3,5*); (5*,5); (5,7*); (7*,7).

Таблица 2 – Времена наступления событий (наиболее ранние и наиболее поздние) для эффективной реализации

№	1	2	3	3**	4	5	5*	6	7	7*
$T_p(i)$	0	0,5	7,5	5	7,5	13,5	13,5	10,5	33,5	33,5
$T_n(i)$	0	0,5	7,5	7,5	7,5	13,5	13,5	13,5	33,5	33,5

Предлагаемый алгоритм решения сетевой модели нефтегазодобывающего комплекса использован для управления и координации выполнения инвестиционных проектов во времени, оценки влияния экономических и инновационных рисков на сроки, масштабы и эффективность выполнения Программы [2]. Адаптация данного алгоритма осуществлена на примере формирования мегапроекта создания нефтегазового комплекса Восточной Сибири и Дальнего Востока и выхода России на Азиатско-Тихоокеанский энергетический рынок [3], как важнейшей составной части «Энергетической стратегии России на период до 2020 г.».

Библиографический список

1. Гимади Э.Х., Глебов Н.И. Дискретные экстремальные задачи принятия решений. – Новосибирск, 1991.
2. Пляскина Н.И. Прогнозирование комплексного освоения недр перспективных нефтегазодобывающих районов (методология и инструментарий) // Проблемы прогнозирования. – 2008. – №2. – С. 72–93.
3. Пляскина Н.И., Харитонов В.Н., Гимади Э.Х., Гончарова Е.Н. Сетевые модели принятия решений в межотраслевых мегапроектах освоения нефтегазовых регионов // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2012. – Т. 12, вып. 3. – С. 97–109. <http://www.nsu.ru/exp/ref/Media:5109e44083ec39dd2b0dc95e11.pdf>.

УДК 51-77

Некоторые подходы к моделированию производительности труда в агропромышленном регионе

И.В. Пономарев, Е.Д. Родионов, Л.В. Родионова
АлтГУ, г. Барнаул

Вопросы повышения производительности труда имеют фундаментальное значение для роста экономики и уровня жизни населения, укрепления политической и социальной стабильности в обществе, обеспечения национальной безопасности. В условиях глобальной экономической неопределенности, нарастающего санкционного давления и усиливающихся демографических ограничений их актуальность в нашей стране существенно возрастает.

Необходимость специального рассмотрения производительности труда на региональном уровне обусловлена ее значительной территориальной дифференциацией, а также разной интенсивностью воздействия общих и наличия на местах специфических факторов и барьеров ее роста. Для агропромышленных регионов, большинство которых отличается крайне низким уровнем производительности труда, эти вопросы в современных условиях приобретают особую значимость. Глубокое качественное изучение сложных объектов с большим количеством связей и зависимостей возможно лишь на основе разработки и внедрения современных экономико-экономических методов и моделей.

Главной целью нашего исследования является разработка комплекса экономико-математических моделей для анализа и прогнозирования