

Инструментарий формирования инвестиционной программы ресурсного мегапроекта

Н.И. Пляскина

ИЭиОПП СО РАН, НГУ, Новосибирск

Приоритетами российского правительства в области недропользования являются инновационные проекты освоения перспективных нефтегазовых провинций с принципиально новыми геологическими и природными условиями (Ямал, Восточная Сибирь и республика Саха (Якутия), шельфы Арктических морей и Северных территорий). В докладе предлагается подход к формированию инвестиционной программы мегапроекта Восточно-Сибирского нефтегазового комплекса (ВСНГК) на основе использования системы экономико-математических моделей.

Мегапроект ВСНГК представляет собой единый системно организованный комплекс проектов взаимосвязанных отраслей, размещаемых на обширных территориях, охватывающих несколько субъектов Федерации (Иркутская область, Красноярский край, Саха-Якутия, Амурская область, Хабаровский и Приморский края).

На основе изучения нефтегазовых провинций как объекта недропользования нами разработан и реализован методический подход к прогнозированию освоения ресурсов, особенностями которого являются:

- комплексность рассмотрения проблемы, что предполагает учет всей системы взаимосвязанных мероприятий по освоению углеводородных ресурсов (включая геологоразведку, проведение научно-исследовательских и проектно-изыскательских работ, добычу, транспортировку, создание объектов смежных и инфраструктурных отраслей), а также социальных, экологических и экономических факторов, влияющих на формирование программы и выбор эффективного варианта;

- возможность исследования альтернативных сценариев освоения ресурсов провинции, различающихся добычей углеводородных ресурсов, развитием инфраструктурных отраслей и изменением социально-экономических факторов, обеспечивающих их реализацию;

- этапность формирования программы посредством разработки определенной последовательности процедур и методов, отражающих специфические особенности решаемой проблемы, возможность количественного описания целей, альтернатив их достижения, необходимость учета ресурсных ограничений на каждом этапе разработки программы;

- использование моделей на отдельных этапах формирования программы позволяет сформировать сценарии добычи углеводородных ресурсов, генерировать варианты разработки месторождений в динамике, учесть ограниченность и вероятностный характер запасов, условия недропользования, оценить эффективность альтернативных сценариев и выработать стратегию, направленную на достижение сбалансированного развития.

В работе предложена организационно-технологическая схема разработки и управления инвестиционной программой мегапроекта, в которой отражены поэтапная последовательность решения задач и адекватный им модельный инструментарий [1]. Инструментарий представлен моделями разных классов: оптимизационных макроэкономических моделей, имитационных моделей формирования портфеля инвестиционных проектов, сетевой модели инвестиционной программы и имитационной модели оценки эффективности мегапроекта при различных сценариях его реализации. Модельный комплекс адаптирован к изменяющимся условиям хозяйствования, которые представлены блоком входных параметров в систему моделей. Выделено пять последовательных стадий прогноза, для каждой приведены экономико-математические модели.

Первая стадия – определяются объемы добычи углеводородных ресурсов по нефтегазодобывающим провинциям (НГП), а также объемы их транспортировки за пределы района на основе решения оптимизационной межрегиональной межотраслевой модели. Количественные оценки уровней добычи углеводородных ресурсов в НГП находятся в прямой зависимости от долгосрочной стратегии развития государства и являются основой при формировании сценариев предстоящего развития.

Вторая стадия – формируются варианты разработки месторождений с использованием имитационной модели разработки месторождения, учитывающей условия недропользования и экономические зависимости [1]. По каждому варианту определяются годовые объемы добычи углеводородных ресурсов, объемы и сроки потребляемых ресурсов, а также интегральные затраты в целом по варианту.

Третья стадия – выбираются месторождения, подлежащие освоению, и варианты их разработки, определяемые разведанными запасами, геолого-промысловыми характеристиками, экологически-

ми факторами и экономическими показателями, при которых потребность в углеводородных ресурсах по рассматриваемому сценарию обеспечивается с минимальными интегральными затратами. Используется оптимизационная производственная модель в вариантной постановке.

Четвертая стадия – разработка альтернативных сценариев освоения мегапроекта на базе сетевой модели, позволяющей адекватно описать процесс вовлечения в хозяйственный оборот углеводородных ресурсов [2]. В качестве критериев оптимизации могут рассматриваться: срок реализации программы, затраты ресурсов, дисконтированные во времени, сумма отклонений от заданных ограничений по ресурсам. Определенный на третьей стадии вариант развития района, характеризуемый сроками ввода месторождений в эксплуатацию, объемами выпускаемой продукции и затрачиваемых ресурсов по каждому месторождению, рассматривается как директивная часть сетевой модели. Модель позволяет оценить общую нагрузку программы на окружающую среду, социальную сферу, строительную базу, транспортную и энергетическую системы региона, осуществлять оперативное управление ходом выполнения программы.

Пятая стадия – выбор эффективной стратегии реализации мегапроекта и формирование инвестиционной программы на основе методов анализа инвестиционных проектов. Сравнение различных вариантов программы и выбор наилучшего проводятся по показателям чистого дисконтированного дохода, внутренней нормы доходности и срока окупаемости инвестиций. Формирование варианта программы достигается путем проведения одного или нескольких циклов расчетов по указанному комплексу моделей.

Ядром системы моделей являются имитационная модель разработки отдельного месторождения и сетевая модель вовлечения в хозяйственный оборот углеводородных ресурсов НПП.

Имитационная модель месторождения является генератором вариантов добычи и экономических показателей по этапам развития с учетом особенностей недропользования, охраны природной среды, ограниченности и неопределенности запасов и дебитов скважин, блок-схема алгоритма расчетов представлена в работе [1].

Сетевая модель программы осуществляет согласование во времени по ресурсам и мощностям процесс функционирования месторождений с проведением геологоразведочных работ, строительством трубопроводов, созданием объектов инфраструктуры и других обеспечивающих отраслей и формируется как инструмент координации инвестиционной деятельности различных участников программы государственными органами управления [2]. Для решения многономенклатурной задачи сетевого планирования в условиях ограниченных ресурсов складываемого типа используется разработанный в ИМ СО РАН им. С.Л. Соболева асимптотически точный малотрудоёмкий алгоритм в предположении, что длительности работ – вещественные неотрицательные числа [3].

Допустимое расписание всех работ и событий, описанных в сетевой модели, можно интерпретировать как скоординированную во времени совокупность инвестиционных проектов добывающих и сервисных компаний, а сам календарный план может использоваться в двух режимах:

- как условный прогноз реализации инвестиционной программы при благоприятных режимах инвестирования,
- как организационный механизм реализации программы освоения для координации деятельности различных компаний со стороны администрации программы.

Данный подход позволяет рассмотреть во взаимосвязи весь комплекс работ по освоению ресурсов НПП, оценить гипотетические сценарии и выработать рациональную стратегию, направленную на достижение сбалансированного развития по срокам выполнения событий, потребляемым ресурсам и мощностям, а также осуществлять оперативное управление ходом реализации программы. На основе полученных решений формируется стратегия освоения ресурсов мегапроекта и вырабатываются рекомендации к изменению системы государственного регулирования недропользования.

Нами проведена серия модельных расчетов для различных сценариев развития Ямала и ВСНГК с использованием сетевой модели Программы на период до 2030 г. [1, 4]. Детерминированная сетевая модель инвестиционной программы освоения нефтегазовых ресурсов мегапроекта ВСНГК имеет 370 работ, описывающих инвестиционные процессы в компаниях и регионах и 90 фиктивных работ, отражающих межотраслевые связи между ними.

Предлагаемый инструментарий может быть положен в основу разработки долгосрочной инвестиционной Программы крупномасштабных мегапроектов освоения углеводородных ресурсов и использован государственными межведомственными комиссиями при Правительстве РФ, Минпромэнерго РФ, Минрегионразвития РФ и Федеральных округов как организационно-экономический механизм координации инвестиционных проектов-участников Программы.

Библиографический список

1. Пляскина Н.И. Прогнозирование комплексного освоения недр перспективных нефтегазодобывающих районов (методология и инструментарий) // Проблемы прогнозирования. – 2008. – №2. – С. 72–93.
2. Пляскина Н.И., Харитонова 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>.
3. Гимади Э.Х., Гончаров Е.Н., Залюбовский В.В., Пляскина Н.И., Харитонова В.Н. О программно-математическом обеспечении для задачи ресурсно-календарного планирования Восточно-Сибирского нефтегазового комплекса // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Математика, механика, информатика. – 2010. – Т. 10, вып. 4. – С. 52–67.
4. Пляскина Н.И., Харитонова В.Н., Вижина И.А. Ресурсный мегапроект Восточно-Сибирского нефтегазового комплекса. Оценка реализуемости государственного плана развития газо-нефтехимии в Восточной Сибири и Республике Саха (Якутия) // Бурение и нефть. – 2014. – №2. – С. 14–18, №3. – С. 3–9, №4. – С. 24–27.

УДК 51-77

Нечеткое моделирование рынка труда Алтайского края

И.В. Пономарев
АлтГУ, г. Барнаул

Прогнозирование играет важную роль в повседневной человеческой деятельности и в принятии решений относительно будущего. Изучение динамики, прогнозирование тенденций развития рынка труда региона играет немаловажную роль в экономическом планировании в целом. Как правило, моделирование подобных процессов ведется с помощью анализа статистической информации. Совокупность измерений подобного рода показателей в течение некоторого периода времени и представляет временной ряд. Большинство классических статистических методов построения моделей используют большое количество ограничений на рассматриваемый случайный процесс. Однако, в условиях неопределенности, специалисты сталкиваются с рядом особенностей временных рядов: нестационарность, неоднородность, сложная форма динамики, что затрудняет и ограничивает применимость классических статистических методов анализа. В этом случае существует возможность применения интеллектуальных методов анализа временных рядов. Одним из таких методов является нечеткое прогнозирование временных рядов [1–6].

В данной работе будем рассматривать как нечеткий временной ряд

$$x(t) = x(t - \tau) \circ R(t, t - \tau),$$

где $x(t)$ – значения показателя в момент времени t ; $x(t - \tau)$ – значения показателя в момент времени $t - \tau$; $R(t, t - \tau)$ – нечеткое отношение между уровнями временного ряда; \circ – нечеткое отношение. Данный метод позволит расширить возможности обработки временных рядов за счет понятных человеку лингвистических оценок, а также решить математические проблемы, связанные с малочисленностью выборки и ее вероятностными характеристиками. Алгоритм построения нечеткого временного ряда модифицированным методом и методы его анализа описаны в работах [7–12].

Рынок труда является сложной динамической системой, имеющей огромное влияние на многие сферы экономики страны, например, проблема безработицы имеет не только экономические, но и социальные последствия. Именно поэтому исследования рынка труда имеют важное стратегическое значение. В настоящее время на рынке труда края остро стоит проблема задолженности по заработной плате работников организаций. Прогнозирование данного процесса позволит скорректировать политику профилактики данных нарушений.

Для моделирования этого процесса была собрана поквартальная выборка просроченной задолженности по заработной плате работников организаций Алтайского края за 2010–2015 гг. Следуя методике, рассмотренной в работах [13–17], была разработана компьютерная программа на MatLab и построена нечеткая модель временного ряда. Результаты моделирования представлены на рисунке: точками обозначены наблюдаемые уровни ряда; пунктирная линия – показывает прогнозируемую величину ряда. Проверка адекватности модели показала некоторое занижение результатов моделирование. Однако это занижение носило постоянный характер и не зависело от величины уровня ряда. Прогнозирование величины просроченной указывает на уменьшение величины долга перед работниками, что может характеризовать направленность на стабилизацию этого компонента рынка труда.