

ПЛАНИРОВАНИЕ ОСВОЕНИЯ НЕФТЯНЫХ ЗАПАСОВ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ

© 2020 Лебедев Алексей Сергеевич

Тюменский индустриальный университет, Россия, Тюмень

E-mail: dacent.tmn@gmail.com

Рассмотрена проблема планирования освоения нефтяных запасов в условиях ограничения финансовых ресурсов. Предложен подход, основанный не на отборе проектов, а на рациональном их распределении во времени. Реализация метода позволяет разработать все месторождения с учетом финансовых возможностей предприятия.

Ключевые слова: инвестиции, планирование, экономическая эффективность, разработка месторождений, нефтяные запасы, финансовые ресурсы.

Освоение нефтяных запасов требует осуществления значительных капитальных вложений. В то же время реальная величина необходимых денежных средств уменьшается за счет доходов проекта и соответствует показателю потребности в дополнительном финансировании. Он определяется, как абсолютная величина отрицательного накопленного потока наличности проекта.

Методы управления потребностью в дополнительном финансировании (ПДФ) [1, 3] портфеля инвестиционных проектов путём отбора оптимальной его части достаточно хорошо разработаны [4, 6]. Однако принципы рационального природопользования и непрерывности процесса освоения недр, установленные Федеральным законом «О недрах» не всегда позволяют отбирать проекты только по экономическим критериям [2]. Инвестиционную емкость портфеля можно уменьшить путём отсрочки реализации одних проектов до периода, более благоприятного с точки зрения использования финансовых результатов других.

Для эффективной реализации предложенного подхода требуется сформировать оптимальный план освоения нефтяных запасов. План должен обеспечить достижение целевого результата при определённых условиях и ограничениях: целевой результат реализации портфеля проектов — получение максимального абсолютного финансового эффекта в рассматриваемом периоде; с технологической точки зрения приоритетность проектов считается равнозначной; каждый инвестиционный проект представляет собой единый комплекс технологических ме-

роприятий, следовательно, неделим; основное ограничение — предельная величина финансовых ресурсов определена, доступна и однородна в любой момент времени; проекты между собой абсолютно не взаимосвязаны.

Приведённые положения не являются абсолютными, а лишь ситуационно приняты для данной конкретной задачи. Условия могут быть более сложными, при этом усложняется решение задачи, изменяется число параметров и т.д., но принципиальная основа проблемы и её решения остаётся неизменной.

Для решения поставленной задачи, с учётом всех условий и ограничений, разработана экономико-математическая модель управления освоением нефтяных запасов.

В качестве целевого результата оптимизации параметров модели предлагается достижение максимального значения чистого дисконтированного дохода (1):

$$NPV_N = \sum_{i=1}^T \frac{\sum_{t=1}^N \Phi_i^M(t)}{(1+E)^t} \rightarrow \max, \quad (1)$$

NPV_N — чистый дисконтированный доход комплекса проектов освоения нефтяных запасов [1,3,5,7];

t — временной период реализации проектов;

T — общий срок осуществления портфеля проектов;

E — норма дисконта;

$\Phi_i^M(t)$ — функция потока денежной наличности i -го проекта, модифицированная путём варьирования временным интервалом его включе-

ния в портфель. Формализовано модификацию можно представить следующим образом (2):

$$\Phi_i^M(t) = \begin{cases} \Phi_i^B(t); & 0 \leq t \leq \tau_i \\ \Phi_i(t - \tau_i); & t > \tau_i \end{cases}, \quad (2)$$

где $\Phi_i^M(t - \tau_i)$ — эмпирическая функция i -го потока денежной наличности от периода реализации инвестиционного проекта;

Φ_i^B — поток наличности базового варианта (без инвестиций) i -го проекта;

τ_i — искомый период ожидания i -го проекта инвестиций до начала его осуществления.

Механизм модификации функции для i -го проекта действует следующим образом. Допустим некий год t реализации портфеля проектов меньше периода ожидания (τ_i) определяемого для i -го проекта, т.е. его следует финансировать несколько позже. Тогда в данный год модифицированный текущий денежный поток по данному проекту будет соответствовать текущему денежному потоку по базовому варианту освоения этого месторождения (варианту «без инвестиций»). С момента когда период реализации портфеля (t) превысит период ожидания проекта (τ_i) модифицированный денежный поток по этому проекту начнет соответствовать денежному потоку по данному проекту, т.е. на величину τ_i проект i сдвигается вперед во времени.

Основными ограничениями модели являются значения ПДФ портфеля проектов и объема добычи нефти по группе месторождений, вво-

димых в соответствии с данными проектами:

$$\left(\frac{\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N \Phi_i^M(t)}{\sum_{t=1}^T (1+E)^t} \right)_{(<0)_{\max}} \leq \text{ПДФ}_{LIM}; \quad \sum_{i=1}^N Q_{hit} \geq Q_{nt}, \quad (3)$$

где ПДФ_{LIM} — объем инвестиционных ресурсов, который может привлечь инвестор для реализации портфеля, ден. ед.;

Q_{hit} — годовой объем добычи нефти по i -му месторождению, млн. т.;

Q_{nt} — необходимый объем годовой добычи нефти, млн. т.

В процессе поиска параметров модели должны соблюдаться также дополнительные условия:

$$\begin{aligned} [\tau, t, i] &\in [1, 2 \dots n], \\ \tau_i &< \tau^{max}, \end{aligned} \quad (4)$$

где τ^{max} — предельное значение периода ожидания, дольше которого отсрочка реализации проектов не целесообразна;

n — множество натуральных чисел.

В процессе решения предложенной модели требуется найти такие значения периода ожидания каждого проекта (τ_i), которые обеспечивают достижение максимального целевого результата (NPV) при условии соблюдения всех ограничений (рис. 1).

Методическая сложность формирования финансовых результатов проекта не представляет возможности приведения оптимизационной модели к каноническому виду задачи матема-

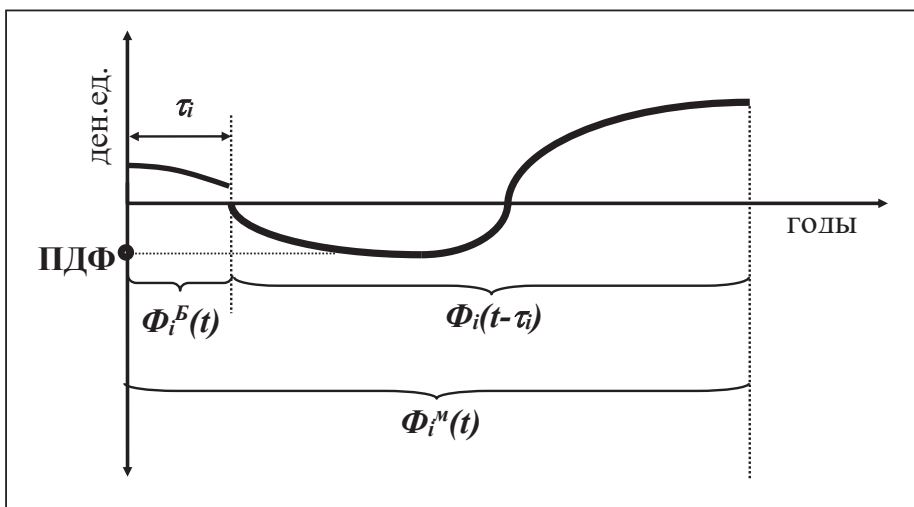


Рис. 1. Графическая интерпретация параметров модели

тического программирования. Поэтому разработан алгоритм поиска временных параметров “ожидания” путём подбора (рис. 2).

Предложенная схема не содержит формальной логики присущей информационно-вычислительным конструкциям. Она отражает общий смысл, последовательность и условия реализации механизма подбора.

Алгоритм предполагает проведение большого числа итераций и расчётов. Для его практического применения на базе представленной схемы создан программный модуль в среде Microsoft Excel, Visual Basic. Продукт позволяет решать подобные задачи при относительно небольших затратах времени аналитика.

Разработанный набор расчётно-аналитических инструментов апробирован на примере четырёх месторождений Западно-Сибирского региона. На рисунке 3 представлены, годовые потоки наличности проектов до применения опи-

санного механизма. При одновременном вводе в эксплуатацию месторождений потребность в дополнительном финансировании составляет 6 миллиардов рублей. Недропользователь может инвестировать не более 1,1 миллиарда рублей. Использован предложенный механизм для планирования портфеля проектов с учётом финансовых возможностей предприятия. Годовые потоки наличности проектов после применения данного подхода представлены на рисунке 4.

Как показано на графиках, освоение 1 и 3 месторождений начинается с первого года. Второй проект должен вводиться в четвёртом году, а четвёртый в пятом.

В результате такой последовательности внедрения экономические показатели портфеля значительно изменятся. На рисунке 5 видно, что потребность в дополнительном финансировании уменьшится почти в 6 раз и составит 1080 миллионов рублей.

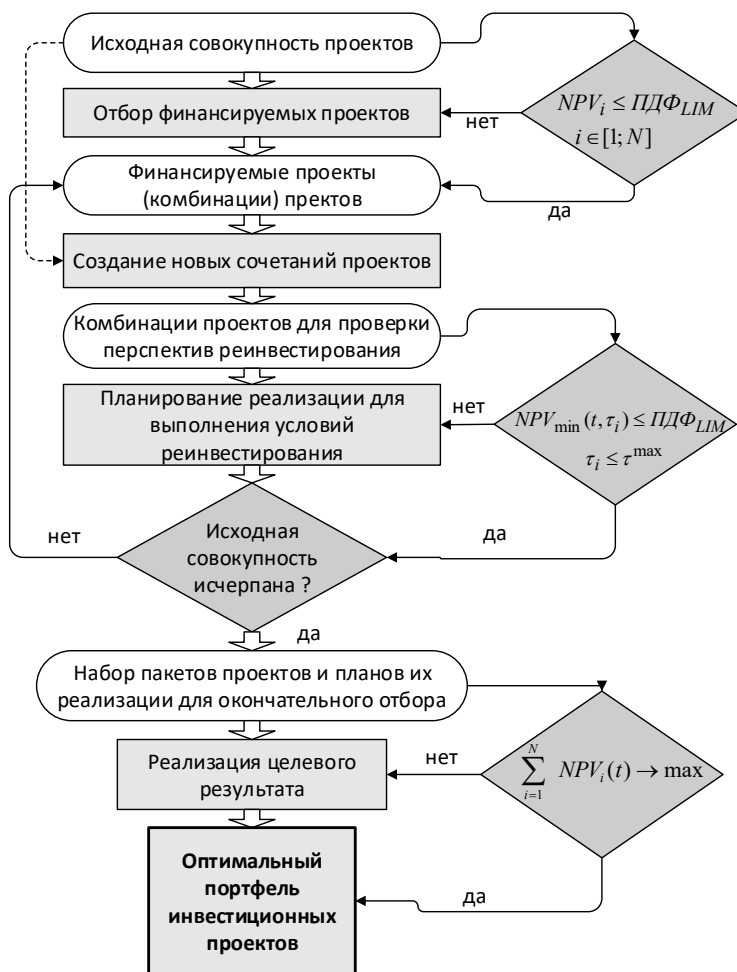


Рис. 2. Алгоритм формирования оптимального портфеля проектов в условиях ограничения финансовых ресурсов

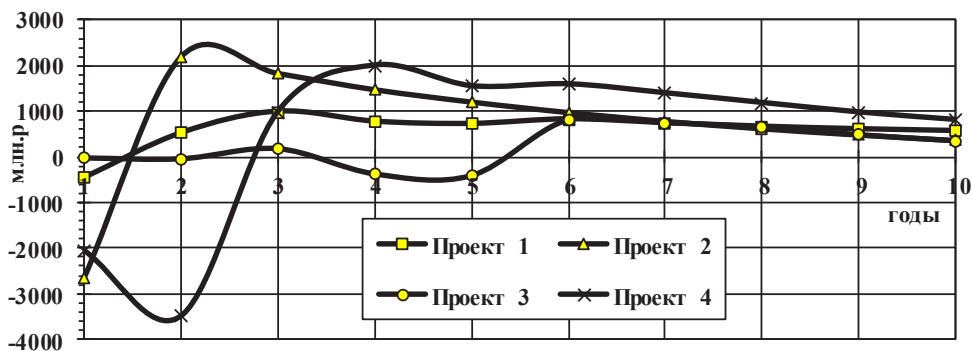


Рис.3. Годовые потоки наличности проектов до планирования

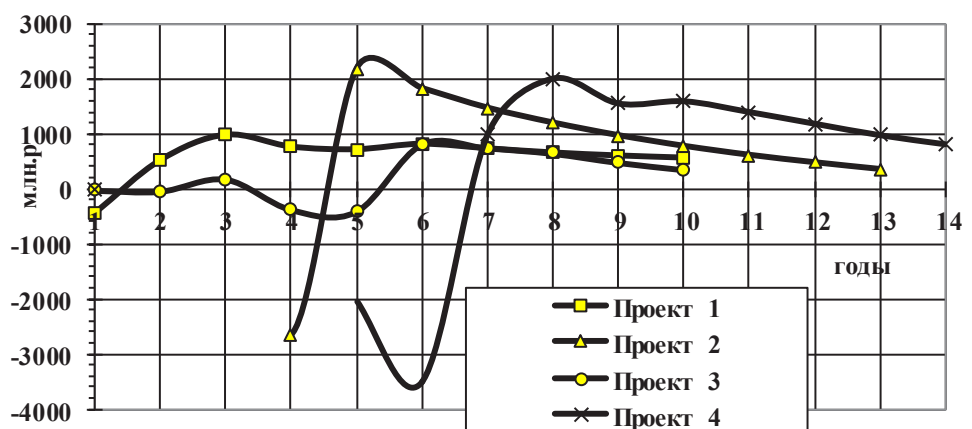


Рис.4. Годовые потоки наличности проектов после планирования

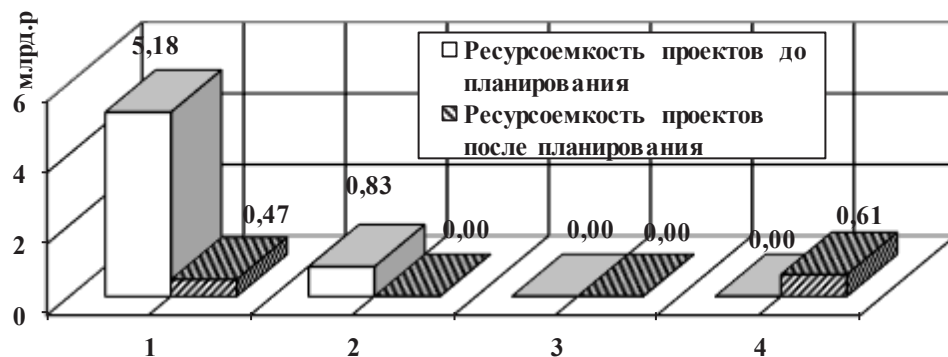


Рис.5. Динамика потребности в дополнительном финансировании до и после использования предлагаемого механизма планирования

Такая величина потребности в дополнительном финансировании не превышает финансовых возможностей предприятия.

Таким образом, особенности нефтедобывающей отрасли не всегда позволяют применять традиционные инструменты управления проектами. Так, их отбор зачастую не приемлем из-за непрерывности технологических процессов освоения недр. Между тем возможен другой

подход к инвестиционному бюджетированию. Можно внедрять одни проекты несколько позже и за счет финансовых результатов других. Подход потребовал создания специальных технологий. Предложены экономико-математическая модель и алгоритм ее решения, позволяющие сформировать оптимальный набор проектов и в то же время план их осуществления, учитывающий финансовые возможности предприятия.

Библиографический список

1. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика: Учеб.пособие. — 5 изд., перераб. и доп. — М.: Поли Принт Сервис, 2015. — 1300 с.
2. Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах».
3. Коссов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. — М.: Экономика, 2000.
4. Лебедев А.С., Новоселов С.В., Пленкина В.В. Экономико-математическое моделирование освоения нефтяных запасов в условиях действующих финансовых ограничений / Научные труды V Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы приборостроения, информатики, экономики и права». — М.: МГАПИ, 2002.
5. Липсиц, И.В. Инвестиционный анализ. Подготовка и оценка инвестиций в реальные активы: Учебник / И.В. Липсиц, В.В. Коссов. — М.: Инфра-М, 2017. — 320 с.
6. Осинская И.В., Пермяков А.С., Лебедев А.С., Пленкина М.В. Инвестирование: Учебное пособие. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013.
7. Экономическая оценка инвестиций: Учебник / Под ред. Римера М.И.. — СПб.: Питер, 2017. — 16 с.