УДК 004.94

К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОПТИМИЗАЦИОННОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Киренберг А.Г., Казаков Н.Л., Шлома Н.Д.
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
Кемеровский государственный университет
Россия, г. Кемерово

Современные информационные технологии сегодня проникают в различные сферы получения знаний, решения управленческих задач, автоматизированной обработки соответствующей информации. Это касается и сферы анализа региональных социально-экономических процессов различного уровня и содержания, в том числе процессов, происходящих в обрабатывающих отраслях вообще и в машиностроительной отрасли, в частности, так как в регионе она является источником удовлетворения инвестиционного спроса, генерации высокорентабельных производств, фактором социальной стабильности, формирования территориально-производственных кластеров [1,2]. Машиностроительная отрасль региона, по Отраслевому классификатору видов экономической деятельности [3], относится к разделу «Обрабатывающие производства», и ее обоснованная автоматизированная экономическая оценка, нацеленная решение задач эффективного инновационного развития региона, является важной составляющей анализа региональных социально-экономических процессов, что определяет актуальность темы данной работы.

Экономика региона представляет собой сложную систему взаимодействия интересов экономических агентов (производителя, потребителя, налогового центра и т.п.), циркуляции материальных и финансовых потоков, различных видов экономической деятельности (ВЭД). В этой связи изучение социально-экономических процессов в региональной экономике требует применения методов математического моделирования и автоматизированного анализа соответствующих задач. Используемый в работе инструментальный комплекс содержит оптимизационную математическую модель [4], алгоритмы расчета [5] и описанный в [6] автоматизированный пакет прикладных программ соответствует потребностям анализа, связанным с необходимостью выявления экономического потенциала проектов и реализацией принципа модельно-алгоритмической сбалансированности.

Экономика регионов Российской Федерации представляет собой множество видов экономической деятельности, имеющих многоплановый социально-экономический, институциональный смысл, отражая различные экономические особенности функционирования региона – процессы производства и воспроизводства товаров, бизнес-услуг, услуг государственного управления,

специфические для каждого региона страны. Для определенности, выберем следующий набор ВЭД, усредненно характеризующий некоторый регион.

1. Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство.
2. Добыча полезных ископаемых.
3. Обрабатывающие производства.
4. Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха.
5. Водоснабжение; водоотведение, сбор и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений.
6. Строительство.
7. Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов.
8. Транспортировка и хранение.
9. Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания.
10. Деятельность в области информации и связи.
11. Деятельность по операциям с недвижимым имуществом.
12. Деятельность профессиональная, научная и техническая.
13. Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги.
14. Образование.
15. Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг.
16. Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений.

Пусть для каждого из перечисленных ВЭД определены следующие технико-экономические характеристики: 1) основные производственные фонды (стоимость, производительность, срок службы); 2) продукция (товары и/или услуги) (цена единицы, стоимостной спрос на нее); 3) условия производства продукции (зарплатоемкость, материалоемкость); 4) региональная рыночная среда (ставка дисконтирования финансовых потоков, максимальные объемов финансирования и пр.), которые задаются экспертно или могут быть «считаны» из открытых информационных источников [7]. С использованием перечисленных характеристик может быть описана инвестиционная, производственная и финансовая деятельность организаций производственного сектора региона.

Для анализа машиностроительной отрасли региона целесообразно выбрать регион, в котором развита обрабатывающая промышленность (ВЭД №3), в которой наблюдается высокая доля вклада машиностроения в нее. В данной работе использовалась статистическая база ВЭД Кемеровской области-Кузбасса. В качестве критерия эффективности проекта развития регионального машиностроения выбирается максимум дисконтированных на заданном горизонте планирования суммы прибыли и амортизации всех машиностроительных предприятий за вычетом осуществленных в начальный момент времени инвестиций. По своему экономическому смыслу, сформулированный критерий ближе всего характеризует такой экономический показатель, как чистая

приведенная стоимость (NPV) проекта, добавленная к осуществленным в проект инвестициям. Использование названного критерия эффективности позволяет выявлять экономический потенциал производства продукции любого ВЭД, а также принимать обоснованные управленческие решения по развитию выбранных ВЭД, их комбинации и даже всего производственного комплекса в регионе. Взаимное влияние ВЭД и их различных групп крайне велико, поэтому в оптимальном режиме трудно выявить влияние на NPV региона каждого из ВЭД в отдельности. В этой связи примем гипотезу о том, что отрасль или вид экономической деятельности в регионе функционируют эффективно, если в результате производства и реализации ее продукции достигается положительный вклад в интегральный NPV проекта производства продукции в регионе. План серии вычислительных экспериментов заключался в реализации двух пунктов: 1) определение порогового значения выручки от продажи продукции ВЭД №3 и 2) изучение поэтапного влияния увеличения выручки ВЭД №3 на уровне, превышающем пороговое значение (сначала при сохранении спроса на его продукцию, а затем при спросе, соответствующем его пороговой выручке). Вычисления проводились с использованием указанного выше инструментального комплекса. Полученные зависимости NPV от выручки ВЭД №3 «Обрабатывающие производства» приведены на рисунке 1.

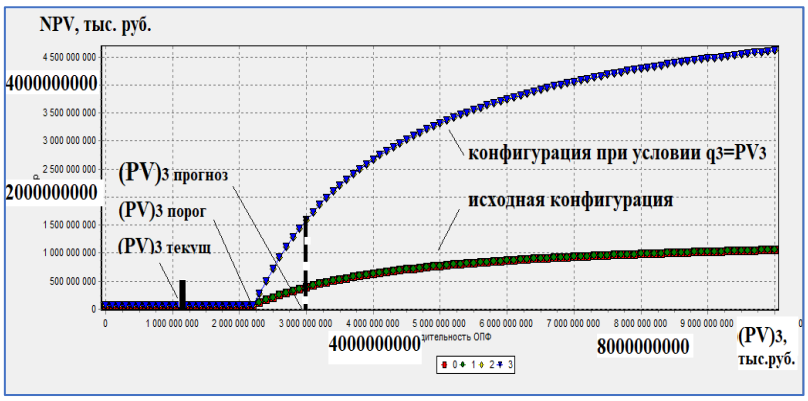

Рисунок 1 – Зависимости NPV($P \cdot V$) для ВЭД №3

Из анализа рисунка 1 лицо, принимающее решения (ЛПР), может извлекать следующую информацию: определять пороговые и прогнозные значения выручки предприятий ВЭД «Обрабатывающие производства», при которых NPV проекта начинает расти с дальнейшим ростом выручки, то есть возникает положительный вклад данного ВЭД в проект. При любом другом значении выручки, превышающем пороговое, ЛПР имеет возможность предварительно оценить прогнозные значения NPV с целью принятия инвестиционных решений. С учетом предположения о существенной доле машиностроительной отрасли в ВЭД «Обрабатывающие производства» региона, полученные результаты, путем соответствующей корректировки, могут быть применимы для отрасли машиностроения.

Рассмотрим серию следующих вычислительных экспериментов, реализующих три сценария:

1. Исходная конфигурация параметров ВЭД региона;

2. При исходной конфигурации выручка обрабатывающих производств равна критической, а спрос на их продукцию неизменен;

3. При исходной конфигурации выручка обрабатывающих производств равна критической, а спрос приравнен к критической выручке.

Полученные при реализации указанных сценариев зависимости NPV от горизонта планирования T (в экономических циклах) приведены на рисунке 2.

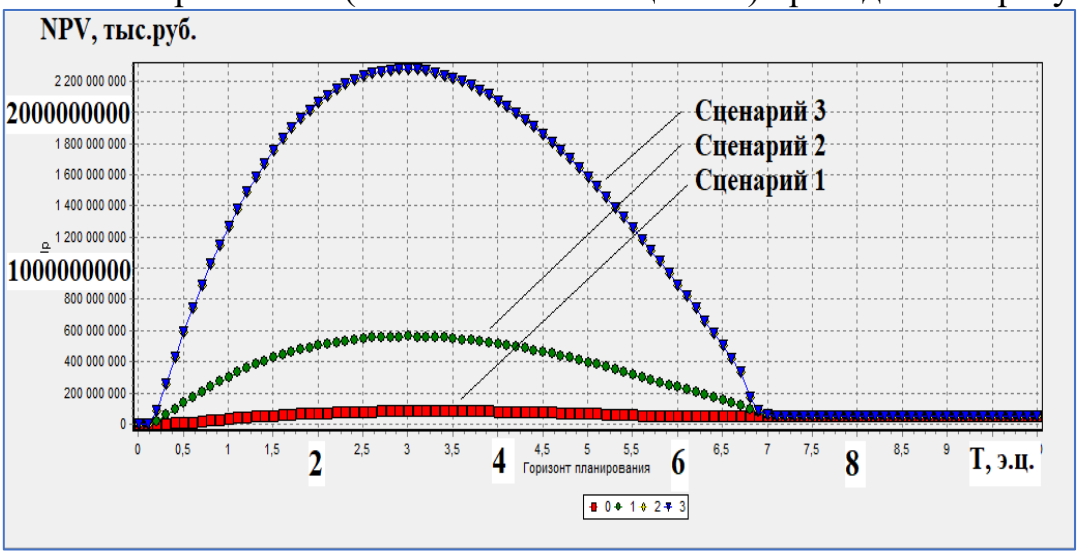

Рисунок 2 – Зависимости NPV(T) в сценариях 1-3

Инвестиционный аналитик или любое ЛПР может проводить оценку различных характеристик жизненного цикла инвестиционного проекта по развитию ВЭД №3 (в частности, региональной машиностроительной отрасли). Например, проводить сравнительный анализ сценариев по показателям инвестиционного потенциала (максимумы графиков), инвестиционной мощности (площади криволинейных трапеций под графиками), периодов окупаемости, рентабельности, оптимальных моментов реинвестиций. Из графиков, изображенных на рисунке 2, можно выдвинуть ряд гипотез о состоянии и перспективах развития ВЭД №3 и, в частности, региональной машиностроительной отрасли. Например, график, соответствующий сценарию 2, может свидетельствовать о недозагрузке мощностей предприятий ВЭД №3, а по графику сценария 3 возможно оценить прогнозный потенциал инвестиционной мощности обрабатывающих производств, когда выполняется условия равенства спроса и предложения. Подтверждение или опровержение этих гипотез может лечь в основу принятия инвестиционных решений в изучаемом ВЭД или их групп.

Таким образом, в работе рассмотрено применения автоматизированного комплекса инструментов, на основе использования которого инвестиционный аналитик, предприниматель, руководитель отраслевого органа управления может провести оптимизационный анализ развития любого производственного подразделения. Важным фактором такого анализа является наличие объективной экономической статистики о функционировании выбранного направления производства. Принятие управленческих решений при этом имеет высокую

степень обоснованности, так как базируется на выявленном экономическом потенциале выбранной отрасли, а полученные результаты применимы при проведении как оперативного (в рамках ситуационно-аналитических центров [8]) сценарного анализа процессов, так и при получении долгосрочных прогнозов развития различных региональных производственных подразделений на основе использования цифровых технологий решения задач [9] в машиностроительной отрасли региона.

Список литературы:

1. Современные наукоемкие Ustinova L.N. Analysis of industrial development in the country's regions based on Industry programs 4.0 // St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics. 2021. Vol.14, No.2. P.105-114.

2. Оптимизационная математическая модель оценки экономической эффективности территориально-производственного кластера / А.Г. Киренберг, А.В. Медведев, И.М. Кисляков, Е.В. Прокопенко // Современные наукоемкие технологии. – 2021. – №8. – С.88-93. – DOI 10.17513/snt.38784.

3. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности [сайт] / URL: https://classifikators.ru/okved#codes/ (Дата обращения: 18.11.2025). Текст: электронный.

4. Медведев технологии. – 2023. – №12-1. – С.54-59.

5. Семенкин Е.С. Модели и алгоритмы для поддержки принятия решений инвестиционного аналитика / Е.С. Семенкин, А.В. Медведев, А.Ю. Ворожейкин // Вестник Томского государственного университета. – 2006. – №293. – С.63-70.

6. Медведев А.В. Автоматизированная поддержка принятия оптимальных решений в инвестиционно-производственных проектах развития социально-экономических систем / А.В. Медведев. – М.: Издательский Дом "Академия Естествознания", 2020. – 200 с.

7. Федеральная служба государственной статистики, единая межведомственная информационно-статистическая система / URL: https://rosstat.gov.ru/emiss. (Дата обращения: 16.11.2025). – Текст: электронный.

8. Медведев А.В. Ситуационные центры социально-экономического развития как инструмент оперативного анализа и поддержки принятия управленческих решений // Социогуманитарный вестник. – 2018. – №1(18). – С.93-98.

9. Цифровые технологии для решения задач машиностроения региона / А.Н. Поляков, И.П. Никитина, С.В. Каменев, В.А. Логинов // Актуальные научные исследования: сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции. – Пенза: Наука и Просвещение, 2024. – С.39-44.