

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятности

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой прикладной
информатики и
теории вероятности д.т.н., профессор

_____ К.Е. Самуйлов

«___» _____ 2020 г.

РЕФЕРАТ

Предмет: История и философия науки

ТЕМА: Философские аспекты вычислительного эксперимента в задачах
оптимизации

Аспирант

_____ И.В. Левичев

Руководитель

доцент-исследователь кафедры
прикладной информатики и
теории вероятности, к.ф.-м.н.

_____ С.А. Васильев

Преподаватель

_____ О.Н. Стрельник

Москва 2020

Оглавление

Введение	3
1 Философские аспекты теории оптимальных решений	5
1.1 Понятие и проблематика управленческих решений	5
1.2 Философские аспекты принятия управленческих решений.	6
2 Проблемы численного моделирования, философские аспекты	8
2.1 Этапы построения компьютерной модели	8
2.2 Влияние экономического фактора на вычислительный эксперимент ..	11
2.3 Сопоставление обычного и вычислительного эксперимента.....	12
2.4 Графическое отражение вычислительного эксперимента.....	14
3 Использование оптимизационных моделей в практике принятия управленческих решений	17
3.1 Роль методов оптимизационного моделирования в управлении регионом.....	17
3.2 Состав оптимизационной модели	17
3.3 Виды оптимизационных моделей в управлении регионом	18
3.4 Перспективы использования оптимизационных моделей в управлении регионом.....	19
Заключение	21
Список литературы	22

Введение

В последнее время значительно возрос интерес к вопросу оптимального принятия решений. Актуальность данной проблемы обусловлена нарастающей значимостью проблемы принятия оптимальных решений в различных областях бизнеса, управления, науки и других.

Теория принятия решений возникла несколько десятилетий назад. Сегодня уровень ее значимости наудитя в прямой зависимости от уровня прогресса научных технологий и технического прогресса, в частности от развития методов и способов компьютерного моделирования.

Видно, что развитие человечества не стоит на месте. Чтобы повысить эффективность в области принятий решений, научному сообществу необходимо создать и развить ряд новых философско-методологических проблем.

Вопрос принятия управленческих решений ранее рассматривался только в составе других наук. Сначала XX века, в связи с наработкой эмпирического материала, он выделился в отдельную научную категорию.

Теория принятия решений с практической точки зрения представляет собой инструмент формирования оптимального решения. Применяться данная теория может в различных сферах деятельности, в которых действие не строго детерминировано. В условиях глобализации важность развития и применения теории принятия решений неоспорима.

В различных областях науки сложились свои подходы к изучению и применению теории принятия решений. В современных научных изданиях, в которых рассказывается о теоретических аспектах принятия решений, сформировались нормативное и дескриптивное направления. Нормативное направление основывается на формализованных моделях, с приоритетным применением математических методов. Дескриптивное направление полагается на качественный анализ и описание проблемы.

Основная цель, которую можно было бы поставить при изучении философских аспектов вычислительного эксперимента в рамках задач оптимизации – это узнать, каким образом человечество искало путь к решению таких задач и для чего необходимо было модернизировать и улучшать полученные знания на практике. Среди таких способов решения данной проблемы отмечаются математическое моделирование, линейное программирование и другие способы реализации вычислительного эксперимента.

В основе написания данного реферата лежит совокупность различных теоретико-методологических аспектов, которые включают в себя различные философские и математические подходы: методы диалектики, эклектики, эмпиризма, линейное программирование, математическое (численное) моделирование.

1 Философские аспекты теории оптимальных решений

1.1 Понятие и проблематика управленческих решений

В теории принятия решений приводится определение понятия решение, которое означает процесс выбора по заданным параметрам среди нескольких вариантов наиболее подходящего.

Принятие решения – творческий процесс, производимый субъектом управления, представляющий собой последовательность процедур выбора, основанный на анализе и оценке законов развития объекта исследования. Если эта проблема была решена эмпирически на преднаучном уровне - методом самопроизвольного отбора определенных форм поведения (спонтанно-эмпирических), то в связи с требованием к эмпирическому обоснованию проблема оптимизации принятия решений стала относиться к кругу общенаучных.

Существует классификация управленческих решений по уровню их эффективности, которая представлена на рисунке 1. Основывается данная классификация именно на критерии оптимальности.

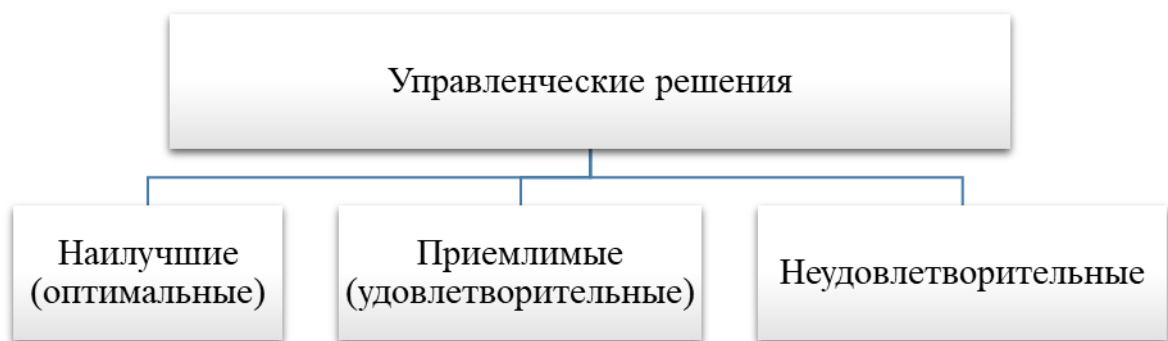


Рисунок 1. – Классификация управленческих решений по уровню оптимальности

Как видно из рисунка 1, управленческие решения можно подразделить на три группы. Орган управления, принимая решения первой группы, может обеспечить наибольшую вероятность достижения задач управления. Цели управления также будут достигнуты и при принятии органом управления решений второй группы, однако не на достаточно высоком уровне. При

принятии решений третьей группы орган управления вообще не сможет достигнуть поставленных задач.

Вопросы оптимальности стояли перед человечеством с давних времен. Закладывать основу теории оптимальности начали еще философы античного периода [1].

Развитие теории оптимальности представлено на рисунке 2.

Античная философия	Средневековая философия	Современная философия
<ul style="list-style-type: none"> • Вопросы наивысшего блага и возможности познания (Сократ) • Вопрос о наилучшем с онтологической точки зрения, касающемся духовной сферы (Платон) • Проблема субъективного выбора, принцип целесообразности (Аристотель) 	<ul style="list-style-type: none"> • Теория целесообразности, основы теории оптимальности, "Закон экономии", принцип "минимакса", попытка математической формулировки экстремумов (У.Окхэм) 	<ul style="list-style-type: none"> • Вопрос оптимизации рассматривается как выбор правления, опирающегося на критерии оптимальности на пути к оптимальной цели: минимизация, максимизация

Рисунок 2. – Этапы развития теории оптимального принятия управленческих решений.

Таким образом с развитием человечества повышаются и требования к качеству принимаемых решений в управлении, что в свою очередь требует постоянного анализа, развития эмпирических и прикладных подходов к вопросам оптимального принятия управленческих решений.

1.2 Философские аспекты принятия управленческих решений.

Со времен первых теоретических исследований теории управления, проводимых философами, теория принятия оптимальных решений значительно обогатилась за счет ассимиляции законов философии.

Область принимаемого решения в теории управления исследователи представляют в виде системы, а в сам процесс включают следующие

составляющие диалектического материализма: вскрытие и преодоление противоречий. Субъективной составляющей в процессе принятия решения является накопленный жизненный опыт субъекта, принимающего решения, ведь не смотря на уровень развития технологий, многообразие способов обработки информации и автоматизированных методов ее анализа, окончательное решение принимает именно человек. Принцип объективности рассмотрения как основной принцип диалектики в данном случае занимает главенствующую позицию при выборе параметров наивысшего приоритета. Так же большое значение имеют принципы всестороннего рассмотрения явления, конкретно-исторического подхода

Кроме диалектического подхода в теории принятия решений применяется метафизический подход. Популярны на сегодняшний день методы оптимизации (статистические методы, методы линейного программирования) позволяют оптимизировать процессы, Такой подход позволяет поставить оптимизационную задачу в математические рамки, что в свою очередь дает возможность применения информационных технологий, обрабатывать большие объемы информации. При принятии решений философия необходима для того, чтобы посмотреть на проблему со стороны, переходя к максимальному обобщению, что позволяет охватить больший масштаб изучаемой проблемы [6].

Таким образом, оценивая принятие управленческих решений с точки зрения философии, стоит помнить о том, насколько важна эта оценка. Философия рассматривает данную область знаний с той точки зрения, что в условиях дальнейшего нарастания важности принятий оптимальных решений, возникает необходимость в создании комплексного подхода, в котором будут аккумулированы все наработки за весь период существования теории оптимального принятия решений с поправкой на существование и развитие компьютерных технологий.

2 Проблемы численного моделирования, философские аспекты

В конце прошлого века зародился новый научный метод – компьютерное моделирование или, как его иначе называют, компьютерный эксперимент. Благодаря активному развитию компьютерных технологий все большее значение в науке приобретает метод математического моделирования различных процессов, вытесняя собой дорогостоящие «натуральные» эксперименты.

Процесс моделирования представляет собой абстрактное изображение интересующего явления. Каждая модель при этом обретает при этом элемент условности, что связано с рядом допущений, принятых при ее построении [2].

Как утверждает постопозитивистская философия результаты проведенного вычислительного эксперимента соответствуют эмпирическим данным, но не смотря на это могут подвергнуться критике и быть пересмотренными.

Таким образом, как сказала Сокулер З.А., «обсуждая вопрос об обосновании приемов компьютерного моделирования, надо иметь в виду, что классическая иерархическая модель знания как здания, надстраивающегося над твердым фундаментом установленных фактов, давно уже показала свою несостоятельность» [7]. С возникновением вычислительного эксперимента возникла необходимость установления союзов между теорией вычислительного эксперимента и эксперимента в традиционном понимании, поиск и установление которых являются предметом исследований социальной эпистемологии. Именно развитие в этом направлении поможет отыскать связь между вычислительным и традиционным экспериментами.

2.1 Этапы построения компьютерной модели

К методам компьютерного моделирования исследователи прибегают, когда возникает необходимость изучения и описания довольно сложных по своей природе процессов и явлений. Каждое явление и каждый процесс

представляют собой некую систему, обладающую неизменными константами, знание которых тем не менее не гарантирует точности прогнозирования поведения объектов исследования.

Винсберг отмечает, что, применяя компьютерное моделирование, исследователи стремятся не подтвердить уже имеющиеся знания об объекте исследования, а приобрести новые.

Тот факт, что компьютерное моделирование стало постоянной практикой изучения различных процессов (физических, экономических, политических и других), заставил эпистемологов обратить на данную область знания особое внимание. Сегодня благодаря компьютерному моделированию становится ясно, что между естественным процессом и предсказанием его результатов лежит довольно длинный путь. Эпистемология компьютерного моделирования указывает на существование принципиальных различий между реальным миром и теоретическим взглядом на него. Стереть эти границы позволяют современные техники компьютерного моделирования.

Принимая во внимание вышесказанное можно сделать вывод о том, что существует принципиальное отличие между формированием дедуктивных выводов и построением модели. Данное отличие кроется в том, что информация в выводах представляет собой лишь набор аксиом, в то время как в построении модели существует некая свобода выбора. Больше возможностей для проведения эксперимента дает процесс введения констант и переменных.

При построении нелинейных моделей, образовавшаяся при этом система уравнений, которая отражает развитие и поведение объекта исследования, не имеет решений, несмотря на тот факт, что в большинстве случаев применяется профессиональное уравнивание многонаправленного императива. Отсюда входит, что большое число исследуемых моделей остается без решения, из-за чего их невозможно использовать для прогнозирования.

Благодаря развитию компьютерных технологий эта проблема постепенно начинает решаться. Там, где раньше было необходимо использовать приближенные значения, теперь компьютер может найти

максимально точное решение. Данный процесс называют вычислительным экспериментом.

В рамках возможностей современных электронно-вычислительных машин, решения этих уравнений подвергаются дальнейшим преобразованиям. Чаще всего стали применять так называемое разбиение на интервалы или сетку, которая делит исходное множество на конечную совокупность подмножеств. А в дальнейшем для каждого элемента внутри производится расчет.

Таким образом, сводя данные из каждого подмножества, можно получить решение для всей совокупности. Однако возможности даже достаточно производительных вычислительных машин далеко не безграничны, из-за чего в процесс моделирования на данном этапе включается сам исследователь, принимающий решение либо сделать размер интервалов более мелким (но это может привести к достаточно трудоемкому процессу, не способному реализоваться на мощностях современных электронно-вычислительных машин), либо укрупнить масштаб интервалов (но тогда будет страдать точность и есть риск потерять решения задач).

В реальности создается разномасштабная сетка: там, где, как предполагается, процессы протекают достаточно предсказуемо и гладко, масштаб сетки делается более крупным, а там, где есть основания ожидать различные изменения в модели — более мелким. При этом надо помнить, что решения относительно масштаба принимаются исходя из качественной оценки поведения уравнений, решения которых в общем виде имеют далеко не всегда. Это означает, что оценки такого рода являются пробными и подвергаются достаточно серьезным погрешностям. В конечном счете решение по тому, какой масштаб брать для данной конкретной задачи, определяет сам исследователь. Таким образом, процесс моделирования неразрывно связан с творческой деятельностью исследователя.

2.2 Влияние экономического фактора на вычислительный эксперимент

Многие явления, которые существенно важны для человечества, недоступны непосредственному наблюдению. Именно это послужило причиной появления вычислительного эксперимента. Однако, из-за отсутствия для всех экспериментов непосредственного наблюдения, сопоставление принятых решений и обычных экспериментов серьезно ограничено.

Кроме того, существует важный аспект, который нельзя игнорировать в современных условиях. Для реализации вычислительного эксперимента важна его экономическая составляющая. Несмотря на то, что этот аспект не освещается эпистемологией, на сегодняшний день он обязателен для оценки эффективности вычислительного эксперимента. Действительно, та огромная работа, которая проходит на этапе подготовки вычислительного эксперимента, никогда не начинается с чистого листа. Ведь существует достаточно большое количество уже проведенных успешно экспериментов, которые можно использовать в качестве заготовок для новых экспериментов или улучшения старых. Существуют различные программы, которые соответствуют всем требованиям, которые необходимы для того или иного вычислительного эксперимента.

Среди продуктов программного обеспечения в области вычислительного моделирования на сегодняшний день сложился довольно высокий уровень соперничества на рынке, заключающегося в гонке маркетинговых методов. Философы отмечают в ней один из главных толчков вперед для развития и дальнейшего совершенствования науки в целом. Однако разработка, тестирование, продвижение различного рода программ является достаточно дорогим делом. И эти финансы, которые были вложены, должны окупиться и принести в конечном итоге серьезную прибыль. Это зависит от той стратегии, которую каждый выберет в зависимости от представлений руководства компаний, разрабатывающих и финансирующих данный проект. Поэтому в данном случае имеет место прежде всего рыночная конкуренция.

Если для продвижения программного обеспечения применяется большой объем маркетинговых методов и уловок, то разработка данного программного обеспечения начинает представлять собой головоломку: отсутствие успеха в какой-либо работе свидетельствует о слабости человека, который пользуется результатами деятельности этой работы, а не о слабости самой работы. Также не будем забывать о том, что с опытом пользователи будут увереннее работать с данным программным обеспечением (в случае получения необходимых результатов), что будет вести к ее дальнейшему совершенствованию и устойчивости конкуренции на рынке современных технологий.

На сегодняшний день имеет место быть такая познавательная ситуация, при которой прагматизм и финансовые возможности отдельно взятой ситуации стали полностью внутренними факторами существования науки и вносят весомый вклад в развитие классической идеи о том, как гипотезы и предположения проверяются экспериментально.

2.3 Сопоставление обычного и вычислительного эксперимента

Вычислительный эксперимент в научной литературе часто называют симулятором эксперимента. Это связано с тем, что вместо проведения натурального эксперимента и наблюдения процессов, происходящих при этом, сегодня исследователи имеют возможность задать необходимые условия и параметры для реализации этого эксперимента. В результате чего электронно-вычислительные машины, оснащенные специальным программным обеспечением, смогут предоставить численные характеристики сил, воздействующие на объект исследования, а впоследствии спрогнозировать поведение таких сил и самого объекта. Благодаря этому исследователь сможет добыть новое знание, недоступное без применения методов компьютерного моделирования исключительно дедуктивным путем.

Среди авторов научной литературы, исследующих тему вычислительного эксперимента, мнения на счет эффективности

вычислительного эксперимента и эксперимента натурального разделились на два лагеря. Одна группа исследователей считает, что нельзя приравнять вычислительный эксперимент к эксперименту натуральному. По их мнению, натуральный эксперимент является более информативным и точным. Противники же этой теории придерживаются такой точки зрения, что вычислительный эксперимент гораздо более информативен и экономичен.

К первой группе ученых, выступающих за натуральный эксперимент, можно отнести английского экономиста М. Морган и итальянского философа Ф. Гуала [8]. Приверженцы данного направления знания придерживаются мнения о том, что способностью загнать исследователя в угол обладают только результаты натурального эксперимента, даже несмотря на то, что благодаря вычислительному эксперименту можно получить новую информацию.

М. Морган считает, что надежные выводы эксперимента могут быть получены только в том случае, если объект исследования и объект эксперимента являются одинаковыми по своей природе. Она придерживается мнения, что, так как в компьютерной модели не протекают те же самые процессы, что и в объекте исследования, а используются только различного рода допущения, то компьютерную модель нельзя считать достоверным экспериментом [4].

Несмотря на то, что позиция противников компьютерного моделирования довольно понятна и обоснована, сторонники данного метода исследования не менее убедительны в своих доводах.

У. Паркер считает, мнение о том, что для проведения достоверного научного эксперимента объект исследования должен быть идентичен объекту экспериментирования, является устаревшим и сегодня не является актуальным [10]. На заре создания экспериментального метода, моделирование объекта происходило с помощью совершенно отличных от них предметов, что применяется в практике экспериментального моделирования и по сей день.

Таким образом, задачей объекта экспериментирования является исключительно схожесть с объектом исследования в тех характеристиках, которые интересуют исследователя. В остальном схожесть с объектом исследования может варьироваться либо отсутствовать.

Ученые, которые являются последователями данной теории, считают, что материальная составляющая имеет огромное значение, ведь здесь прослеживается связь объекта из материального мира и самой электронно-вычислительной машиной. Нужно помнить о том, что вычислительный эксперимент требует к себе огромного внимания, ведь во время его проведения могут возникнуть проблемы разного характера с электронно-вычислительной машиной, которая может выдать ошибки различного рода. Возможность проведения вычислительного эксперимента находится в прямой зависимости от мощностей и производительности электронно-вычислительных машин. Тем не менее, их возможности значительно превышают возможности человеческого разума.

2.4 Графическое отражение вычислительного эксперимента

Представление информации, связанной с компьютерным моделированием в целом и с вычислительным экспериментом в частности, достаточно трудоемкий процесс. Огромное количество чисел, которые могут быть представлены на бумаге не несут большого информатизма для обычного человеческого восприятия. Современные электронно-вычислительные машины позволяют сформировать результаты исследований в другую, более удобную и информативную оболочку. Примером такого могут служить графические интерпретации различных процессов, представленных в виде диаграмм, графиков зависимостей и т.п. Данный вид будет определенно удобнее для распознавания протекания процесса во времени, чем просто набор чисел, связанных по времени. Это позволяет донести информацию для большего числа людей. Но также позволяет профессионалам разглядеть определенные элементы сходства между различными моделями и выявить

закономерность, которую можно использовать как результат вычислительного эксперимента и проверять ее на практике.

При реализации компьютерного моделирования важным этапом является визуализация описываемого процесса. С развитием электронно-вычислительных машин в различных научных изданиях стало в разы больше визуальных материалов (диаграмм, графиков и т.д.). Каждый читатель может самостоятельно увидеть описание процессов, которые ранее были не изучены или не поддавались представлению в воображении человека. Изображения настолько стали точны и красивы, что можно абсолютно забыть тот факт, что они появились в результате технического прогресса. Теперь творческий подход исследователя обусловлен не только его фантазией, но и достаточно широкими возможностями электронно-вычислительных машин. Благодаря различным техникам программирования теперь возможно проиллюстрировать огромное количество процессов: от температуры кипения воды до температуры взрывов звезд. Это говорит о том, что научное знание, которое ранее было доступно только узкому кругу профессионалов, теперь стало доступнее и понятнее для всего человечества.

Подразумевая то, что большинство наблюдений неподвластны человеческому восприятию, современные компьютерные технологии позволяют придать им достаточно интересный и весьма информативный вид, который будет актуальным достаточно продолжительное время.

Какую мысль может отсюда извлечь эпистемолог? Сейчас достаточно много написано о том, как виртуальная реальность заменяет действительность для человека, как меняет его представление о мире в целом. Но те люди, которые занимаются проблемами компьютерных моделей и имеют непосредственный контакт с данной областью разработок, наверняка не станут жертвами самих технологий. Они обязаны помнить, что виртуальное не есть реальное. Оно может помочь двигать прогресс человечества, но не сможет заменить реальность человечества как таковую. Но наглядные результаты вычислительного эксперимента распространяются далее по сетям,

описываемым, например, Б. Латуром. Данные результаты, которые публикуются с каждым днем все больше и больше в научных трудах, проникают в культуру и быт человечества. Они имеют вес при решении различных вопросах в политических, экономических и других сферах деятельности, что влияет на все вокруг [9].

В связи с этим такие яркие и динамичные визуальные репрезентации реальности будут иметь вес в сегодняшней жизни. Они будут распространяться в социуме от тех, кто знает сильные и слабые стороны данного технологического развития, к тем, кто этого не знает этого и будет принимать решения на основе своих собственных представлений на этом уровне. Также будем иметь в внимании тот факт, что сами исследовали, которые работают над реализацией вычислительных экспериментов, воспринимают результаты таких исследователей как некий ориентир, служащий основанием для принятия тех или иных решений.

Тем самым, реализовывая этот процесс, человечество окажется в новой познавательной ситуации, в которой не бывало ранее. Чтобы иметь представление и осознать эту ситуацию, необходима новая эпистемология, которую в действительности необходимо реализовать для дальнейшего продвижения человечества по лестнице развития.

3 Использование оптимизационных моделей в практике принятия управленческих решений

3.1 Роль методов оптимизационного моделирования в управлении регионом.

Сегодня регионы развиваются в условиях постоянного негативного воздействия внутренних и внешних вызовов и угроз. В связи с этим все большее значение в управлении регионом приобретают способность оперативно противодействовать негативному воздействию, грамотно и эффективно принимать решения, оптимально использовать имеющиеся материальные, финансовые, временные ресурсы. Совокупность эффективного использования указанных факторов определяют уровень качества управления регионом и создает условия для поступательного развития. С целью повышения указанной эффективности важно максимально использовать аппарат математического моделирования, в том числе оптимизационного его подраздела, что позволит решать довольно широкий спектр задач: оптимальное распределение ресурсов, определение лучшей из альтернатив, оперативное и стратегическое планирование.

Инструментарий математического моделирования можно использовать для обоснования управленческих решений на уровне государства и региона: оптимизационное моделирование для формализации задач выбора оптимальных параметров решения, математическое программирование для поиска решения. Задачи, т.е. сформировать оптимальный набор мер и рассчитать значения параметров соответствующих управленческих решений.

3.2 Состав оптимизационной модели

Структура экономико-математической оптимизационной модели представлена двумя составными элементами: целевая функция и система ограничений. Целевая функция в конечном счете должна отражать те критерии оптимальности, которые должны быть реализованы в данной

конкретной задаче. При этом каждой конкретной целевой функции соответствует свой набор ограничений, который формируется с учетом условий поставленной задачи. Данный набор условий и оптимизационная целевая функция должны соответствовать всем математическим законам, чтобы данная поставленная задача в принципе была реализована. [5].

В конечном счёте, как таковым решением оптимизационной задачи будет нахождение экстремума заданной целевой функции (минимума или максимума, в зависимости от того, необходимо ли максимизировать или минимизировать ту или иную цель задачи) с учетом набора ограничений.

3.3 Виды оптимизационных моделей в управлении регионом

Процесс управления регионом разбит на два временных интервала: краткосрочный и долгосрочный. Поэтому с целью принятия оптимальных управленческих решений оптимизационные модели должны быть также двух видов и учитывать эти условия. Исходя из этого для краткосрочного периода для целей оперативного планирования целесообразно использовать единовременной оптимизации мероприятий, а для долгосрочного периода для целей стратегического планирования – модель долгосрочной оптимизации мероприятий [3].

Модель единовременной оптимизации позволяет обосновать совокупность оптимальных краткосрочных управленческих решений при имеющейся ограниченности ресурсов. С ее помощью будут получены оптимальные меры для реализации, которые, учитывая имеющиеся ресурсы (материальные и финансовые), позволяют максимизировать целевые показатели и оценить влияние реализации конкретной комбинации мер на значения показателей экономики региона, определить уровень их эффективности.

Для построения будущей модели можно использовать следующие начальные данные: показатели текущего уровня социально-экономического

развития, бюджетные ограничения, стоимость потенциальных мероприятий, их влияние на характеристики социально-экономического развития и возможные частные особенности. В итоге реализации данной оптимизационной модели будет получен новый набор данных, включающих в себя различные итоговые показатели.

Повысить уровень благосостояния региона на долгосрочную перспективу можно с помощью модели долгосрочной оптимизации мероприятий. Она позволяет составить план реализации оптимизационных решений управленческого характера во времени на длительном временном интервале. Модель будет основываться на модели единовременной оптимизации с добавлением новых переменных, которые позволят учесть изменения внешней среды, происходящие в долгосрочной перспективе.

Для построения данной модели потребуется ряд исходных данных, среди которых основными системообразующими являются: показатели текущего экономического, финансового, социального, демографического состояния, ограничения финансовых, материальных и временных ресурсов.

Как итог будут получены перечень необходимых мероприятий, разбитый по временным интервалам, размер реализационных затрат, значения плановых показателей по временным интервалам, а также итоговые значения и средние значения в течение всего периода планирования.

Однако необходимо заметить тот факт, что модель можно видоизменить, чтобы появилась возможность достичь различных целевых значений, установленных для каждой конкретной задачи. В этом случае речь пойдет прежде всего о выборе тех путей, которые приведут к менее затратным способам для реализации поставленной задачи.

3.4 Перспективы использования оптимизационных моделей в управлении регионом

Представленные модели можно реализовать с помощью метода, в котором используются различные разработки сценариев. Благодаря данному

методу можно проанализировать возможные сценарии развития ситуации и принять оптимальные в данных условиях управленческие решения.

Данные модели позволяют реализовать такой подход, при котором будут учитываться различные развитие ситуаций. Это позволит максимально точно указать на ошибки ранее предложенных вариантов, увидеть сильные и слабые стороны развития различных сценариев и принять верные управленческие решения. Таким образом, данный подход к обоснованию управленческих решений на региональном уровне рекомендуется к использованию органами управления регионами. С его помощью лица, ответственные за принятия перспективных управленческих решений, будут иметь возможность определить набор оптимальных мероприятий для повышения уровня экономического состояния регионов в условиях ограниченности ресурсов при заданных временных интервалах.

Заключение

С развитием электронно-вычислительных машин процесс реализации оптимизационных вычислительных экспериментов сделал серьезный скачок. То, что еще несколько десятилетий назад считалось невозможным, теперь может быть реализовано. С каждым днем появляются различные смежные профессии, которые связаны с большим количеством данных, прогнозированием и дальнейшим использованием выводов, полученных в результате оптимизационных вычислительных экспериментов. Благодаря высокой скорости реализации экспериментов, визуальной обобщенности результатов и их дальнейшего представления, человечество может применять математическое моделирование в тех областях, которые ранее были слабо взаимосвязаны с различными техническими науками.

Многие ученые достаточно давно осознали тот факт, что при помощи электронно-вычислительных машин можно достичь серьезного продвижения в вопросах, связанных с социальными, экономическими, политическими и другими различными проблемами. Однако исследования все чаще должны проводить не столько в рамках какой-либо одной области знаний, а в рамках междисциплинарного синтеза различных наук. Именно дальнейший технический прогресс поможет найти новые решения различных задач.

Также важным моментом в реализации сложных задач является корректное создание математической модели и дальнейший вычислительный эксперимент. Только такой подход сможет ускорить процесс поиска оптимального решения различного рода задач, а также поможет найти экономически выгодные способы реализации вычислительных экспериментов.

Таким образом, математическое моделирование является локомотивом в развитии человечества. Оптимизационный вычислительный эксперимент, как инструмент для реализации математической модели, будет иметь решающее значение в построении математической модели. Точность, наукоемкость и полезность данного подхода поможет в решении многих задач.

Список литературы

1. Дешко Л.К., Пономаренко И.Ю., Дешко Н.А. «Философская мысль и математизация научного знания: античный период» Антропологические измерения философских исследований, №. 2, 2012, С. 29-35.
2. Крятова Г.А. «Метамоделирование в системе познания экономической реальности» Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, №. 126, 2017, С. 315-326.
3. Лобова Т.В., Ткачев А.Н., Щухомет М.Ю. «Адаптивные нейросетевые модели оценки уровня жизни населения и социально-экономического развития регионов» Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки, №. 3 (203), 2019, С. 12-20.
4. Минаева Ю.В. «Математическая модель оптимизации иерархических многоуровневых систем производственного типа» Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки, vol. 45, №. 2, 2018, С. 140-148.
5. Попов Н.С., Пещерова О.В., Чуксина Л.Н.. «Разработка системного подхода к решению региональных задач устойчивого развития» Вестник Тамбовского государственного технического университета, vol. 24, №. 3, 2018, С. 400-423.
6. Синельникова Т.И. «Философские проблемы принятия оптимальных управленческих решений» Вестник Челябинского государственного университета, №. 9 (364), 2015, С. 89-96.
7. Сокулер З.А. «Вычислительный эксперимент как проблема для эпистемологии» Вестник Московского университета. Серия 7. Философия, №. 4, 2014, С. 49-64.

8. Черкашин А.К. «Инновационная математика: поиск оснований и ограничений моделирования реальности» Информационные и математические технологии в науке и управлении, №. 2 (14), 2019, С. 69-87.

9. Шалагина Г.Э., Шалагин С.В. «Информационно-коммуникационные технологии как предмет социогуманитарных исследований» Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Философские науки, №. 2, 2019, С. 154-163.

10. Zharzhanova Z. K. «Computer simulation is one of effective methods for the study of Informatics» International scientific review, №. LVII, 2019, С. 23-25.