

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра социальной информатики

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ WORLD3 НА ОСНОВЕ МЕТОДА
СЦЕНАРИЕВ**

(автореферат бакалаврской работы)

студента 5 курса 531 группы
направления 09.03.03 - Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика в социологии
Социологического факультета
Дрождина Ивана Сергеевича

Научный руководитель
профессор, доктор социологических наук

_____ Н.И. Мельникова
подпись, дата

Зав. кафедрой
кандидат социологических наук, доцент

_____ И.Г. Малинский
подпись, дата

Саратов 2024

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. В условиях стремительно меняющегося мира, растущей взаимосвязанности и глобализации, прогнозирование социальных процессов приобретает все большую значимость. Современные социальные структуры и системы сталкиваются с многочисленными вызовами, включая демографические изменения, экологические проблемы, неравенство и политическую нестабильность. Эти вызовы усиливаются быстрым технологическим прогрессом и изменением мирового порядка, что требует от исследователей и администраторов новых подходов и инструментов для понимания и управления этими процессами. Одним из таких мощных инструментов является модель World3, разработанная в рамках проекта «Пределы роста». Эта модель позволяет исследовать комплексное взаимодействие между различными социальными, экономическими и экологическими переменными и оценивать их влияние на долгосрочные перспективы развития общества.

Такой подход становится особенно актуальным в свете глобальных изменений, которые мы наблюдаем сегодня. Изменения климата, глобальная миграция и политические кризисы – все это подчеркивает необходимость системного анализа и долгосрочного планирования. Модель World3, как инструмент, позволяет выявлять скрытые причинно-следственные связи и предсказывать возможные сценарии развития. Важно помнить, что социальные процессы – это не просто статические явления, а динамичные и сложные системы, которые требуют глубокого понимания как отдельных элементов, так и их взаимодействия. Применение модели в сочетании с методом сценариев предоставляет уникальную возможность для качественного и количественного анализа, который может существенно дополнить традиционные методы исследования.

Степень научной разработанности проблемы. Прогнозирование социальных процессов является актуальной задачей в современном мире, где

изменения окружающей среды, демографические тренды, экономические факторы и другие аспекты могут оказывать существенное влияние на развитие общества. В контексте данной работы рассматривается возможность использования модели World3 на основе метода сценариев для прогнозирования социальных процессов.

Целью ВКР является моделирование сценариев глобального развития для устойчивого развития.

Для достижения поставленной цели были поставлен ряд **задач**:

- провести обзор модели World3
- описать сценарии работы модели
- выполнить моделирование сценариев

Объект данной работы – является модель системной динамики World3.

Предмет данной работы – сценарии социально-экономического развития для достижения устойчивого развития.

Практическая значимость исследования заключается в возможности в обзоре возможностей модели World3, при прогнозировании социальных процессов

Структура выпускной квалификационной работы представлена введением, двумя разделами, заключением, списком использованных источников и приложением.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первом разделе «Прогнозирование на основе метода сценариев» рассматривается метод сценариев, основные концепции социальных процессов, а также изучается возможность применения модели World3, при прогнозировании социальных процессов.

Метод сценариев в социальном прогнозировании - это разработка и описание логически последовательного вероятного направления и характера развития социального процесса, события, объекта в прогнозируемый период с

учетом имеющихся ресурсов. Описание сценария ведется с учетом возможных изменений обстоятельств и условий

Особенность сценарного прогнозирования заключается в том, что оно сочетает в себе как экспертные, так и формализованные методы построения сценариев. Экспертные методы основаны на знаниях и опыте специалистов в различных областях, которые могут помочь в предсказании будущих событий. Формализованные методы, в свою очередь, используют математические модели и статистические данные для анализа и прогнозирования будущих тенденций. Сочетание этих двух методов позволяет создать комплексные и надежные сценарии развития ситуации, которые учитывают, как экспертные оценки, так и объективные данные. Это позволяет более точно прогнозировать возможные последствия различных событий и принимать обоснованные решения на основе этих прогнозов. Таким образом, сценарное прогнозирование становится эффективным инструментом для планирования и принятия стратегических решений в различных областях деятельности

Метод построения прогнозного сценария основан на установлении логической последовательности состояний прогнозируемого объекта в зависимости от состояния окружающей среды во времени и рассматривает различные варианты развития данного объекта.

Принципы построения прогнозного сценария:

Принцип различных вариантов. Будущее любого объекта представляется в нескольких вариантах.

Каждый формируется на основе цели, поставленной индивидуально для прогнозируемого объекта.

Принцип адекватного прогнозирования. Вся теоретически выстроенная система должна зависеть от закономерностей, которые есть вовне. Если внешние факторы меняются, то и модель будущего должна быть скорректирована.

- Принцип системности. В системе прогнозов должны использоваться качественные и количественные закономерности.
- Принцип научной обоснованности. В любых прогнозах необходимо учитывать существующие экономические законы.
- Принцип альтернативности. Среди возможных вариантов необходимо выбрать тот, который считается наиболее выгодным для компании.
- Принцип целенаправленности. Необходимо связывать прогнозы со стратегической целью.
- Принцип непрерывности. Модели будущего должны строиться постоянно. Главным условием является отражение реальных изменений, которые сейчас происходят внутри компании и на рынке.

Социальные процессы являются сложным явлением, которое определяется множеством различных факторов. Они могут быть как внутренними, так и внешними, оказывая влияние на развитие общества. Одним из основных факторов, влияющих на социальные процессы, является экономическая ситуация. Уровень экономического развития страны, уровень доходов населения, уровень безработицы - все эти показатели оказывают существенное воздействие на социальные процессы. Социальные процессы также зависят от демографической ситуации. Уровень рождаемости, смертности, миграции населения – все это влияет на динамику общественных процессов. Таким образом, факторы, влияющие на социальные процессы, являются многообразными и взаимосвязанными, что делает прогнозирование их развития сложной задачей.

Взаимосвязь социальных процессов и экономики является одним из ключевых аспектов современного общества. Экономика оказывает влияние на социальные процессы, определяя уровень благополучия населения, доступность образования и медицинских услуг, а также формируя общественное мнение и ценностные установки. Взаимодействие между социальными процессами и

экономикой может быть рассмотрено с разных точек зрения – как влияние одного на другое, так и их взаимозависимость. Понимание этой взаимосвязи позволяет прогнозировать развитие общества и принимать обоснованные решения в области социальной и экономической политики. Для исследования данной взаимосвязи часто используются различные математические модели, такие как модель World3, которая позволяет анализировать долгосрочное взаимодействие между социальными и экономическими процессами. Таким образом, понимание взаимосвязи социальных процессов и экономики играет важную роль в формировании стратегий развития общества и обеспечении устойчивого экономического роста.

Интеграция социологических данных в модель World3 представляет собой важный этап в создании точного и надежного инструмента для прогнозирования социальных процессов. Социологические данные могут быть использованы для улучшения предсказаний модели, учитывая различные аспекты поведения людей и общественных групп. Одним из основных способов интеграции социологических данных в модель World3 является учет демографических характеристик населения, таких как возраст, пол, образование и доход. Эти данные могут быть использованы для определения потребностей и предпочтений различных групп населения, что в свою очередь позволяет более точно прогнозировать социальные изменения.

Во втором разделе «Работа с моделью World3» проводится обзор модели World3, описываются сценарии работы модели, приводится пример моделирования сценариев и производится интерпретация результатов.

Модель World3 была разработана в начале 1970-х годов. Эти исследования начали как реакцию на растущее беспокойство в мировом сообществе о возможных границах экономического роста и конечности природных ресурсов планеты. World3 - динамическая модель миросистемы, способная прогнозировать последствия взаимодействия пяти ключевых процессов:

промышленного производства, сельского хозяйства, демографии, использования природных ресурсов и загрязнения окружающей среды. В основе этого отчета лежал программный комплекс для системной динамики, разработанный в 1960-е годы, который позволял интегрировать математические уравнения и создавать цифровые симуляции сложных систем. В докладе указывалось на возможность глобального коллапса в случае продолжения текущих траекторий роста населения, индустриализации и потребления ресурсов.

Модель World3 состоит из пяти основных подсистем, взаимодействие которых определяет динамику глобального развития. Эти подсистемы включают: население, промышленное производство, пищевые ресурсы, невозобновляемые природные ресурсы и загрязнение окружающей среды. Каждая из этих подсистем представлена в виде набора переменных и параметров, описывающих их текущие состояния и изменения во времени. Основной механизм заключается в использовании обратных связей, чтобы описывать и понимать сложные нелинейные взаимодействия между разными элементами системы. Например, рост населения ведет к увеличению потребления ресурсов, что в свою очередь вызывает истощение ресурсов и усиливает загрязнение окружающей среды. Увеличение загрязнения приводит к деградации экосистем, снижающей возможность производства пищи и поддержания здоровья населения, что затем влияет на демографические показатели. Сложные причинно-следственные цепочки, представленные в виде дифференциальных уравнений, позволяют моделировать и прогнозировать долгосрочные последствия изменений в одной или нескольких подсистемах на основе заданных начальных условий и гипотез.

Для успешного прогнозирования социальных процессов с использованием модели World3 необходимо иметь точные и достоверные входные данные. Они играют ключевую роль в формировании результатов моделирования и определении возможных сценариев развития событий. Входные данные для моделирования могут включать в себя информацию о демографии населения,

экономических показателях, уровне потребления ресурсов, экологических параметрах и других факторах, влияющих на социальные процессы. Они должны быть как можно более полными, точными и актуальными.

Для оценки точности модели World3 необходимо провести сравнение прогнозов, полученных с ее помощью, с реальными данными. Это позволит оценить, насколько хорошо модель отражает действительность и насколько точными оказались ее прогнозы. Для этого можно использовать различные методы сравнения, такие как сравнение графиков прогнозов и фактических данных, анализ отклонений и т. д. В частности, в данной работе проводилось моделирование с использованием Insight Maker.

Процесс интерпретации результатов моделирования предполагает детальное рассмотрение каждой переменной, участвующей в сценарии. Важно понимать, какие из этих факторов оказывают наибольшее влияние на общее состояние системы и как взаимоотношения между ними могут изменяться с течением времени. Например, в одном из сценариев основной акцент сделан на технологические инновации и их быстрое внедрение в различные области. Модель показывает, что, несмотря на позитивное влияние на экономический рост и повышение качества жизни, внедрение новых технологий может также привести к усилению экологических проблем, если не будут внедрены адекватные меры по их регулированию. Другим ключевым фактором является рост населения и урбанизация. Сценарии моделирования показывают, что при отсутствии эффективных мер по контролю за демографической политикой и распределением ресурсов, мировое сообщество может столкнуться с серьезными проблемами неравенства и дефицита ресурсов. Распределение богатств и доступ к базовым услугам, таким как здравоохранение и образование, также играют значительную роль в формировании социальных процессов и их последующего развития.

Заключительный этап интерпретации результатов моделирования включает в себя предоставление конкретных рекомендаций и мер, направленных

на достижение устойчивого развития на глобальном уровне. На основании анализа сценариев становится очевидным, что ни один из них не является идеальным и требует корректировок и доработок. Например, сценарий с акцентом на строгие экологические меры может потребовать значительных экономических жертв, в то время как сценарий свободного рынка может не обеспечить адекватной защиты окружающей среды. Важно найти баланс между ростом экономики, социальным благополучием и экологической устойчивостью.

Для улучшения прогностической модели на основе метода сценариев модели World3 можно рассмотреть несколько рекомендаций. Во-первых, необходимо провести более детальное исследование влияния различных параметров на результаты прогнозирования. Это позволит точнее определить взаимосвязи между различными переменными и улучшить точность модели.

Также следует расширить базу данных для обучения модели, включив в нее больше исторических данных по социальным процессам. Это позволит модели лучше учитывать разнообразные факторы, влияющие на развитие общества.

Третьей рекомендацией является улучшение методов анализа данных и построения сценариев. Использование более сложных алгоритмов машинного обучения и статистических методов может значительно повысить качество предсказаний модели World3.

Кроме того, важно постоянно обновлять модель и вносить корректировки в соответствии с новыми данными и изменениями в обществе. Регулярное обновление параметров и сценариев позволит модели быть более актуальной и точной.

В приложении перечисляются и описываются некоторые переменные модели World3.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные выводы исследования по применению модели World3 и метода сценариев в прогнозировании социальных процессов указывают на значимость

интеграции системного подхода и сценарного анализа для более точного понимания и предсказания динамики социальных процессов. Модель World3 позволила выявить ключевые взаимосвязи и свойства сложных социальных систем. Во многом благодаря этой модели стало возможным оценить долгосрочные последствия различных стратегий и политик. В частности, было показано, что устойчивое развитие возможно только при условии значительных изменений в управлении ресурсами и демографической политике. Метод сценариев, интегрированный с моделью World3, расширяет возможности предсказания: сценарии позволяют варьировать исходные данные и основы для принятия решений, что помогает определить наиболее вероятные и критически важные траектории развития социальных систем.

Анализ сценариев и моделирование с использованием World3 показали, что наиболее значимыми переменными влияющими на социальные процессы являются демографические изменения, доступность и управление ресурсами, а также взаимодействие между экономической и экологической составляющими. Одним из важнейших выводов стало понимание того, что демографические факторы, такие как рождаемость и смертность, существенно влияют на устойчивость социальных систем. Например, снижение рождаемости в развитых странах может привести к значительному сокращению потребления ресурсов, что, в свою очередь, способствует стабилизации экологического состояния планеты. Не менее важным фактором является управление ресурсами, их эффективное использование, например, воды, энергии и продовольствия.

Практическое применение результатов ВКР позволяет строить более обоснованные и дальновидные стратегии устойчивого развития. Разработанные сценарии на основе модели World3 предоставляют ценную информацию для политиков, специалистов по планированию и управлению, а также для предпринимательского сектора. Сценарии позволяют оценить последствия различных политических решений и выбрать наиболее эффективные пути достижения устойчивого развития.