

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ИНТЕРСУБЪЕКТИВНОГО ПОДХОДА

Т. В. МОИСЕЕВА

**Аннотация.** В статье обсуждается инновационное развитие социотехнических объектов как такое движение социотехнического объекта во времени, которое происходит в результате применения новой парадигмы управления, основанной на новых механизмах принятия решений, отличной от применяемой ранее, что приводит к каким-либо улучшениям в жизни людей и служит общему благу. Предлагаются новые механизмы управления, использующие интеллектуальные и волевые ресурсы людей, что соответствует современной постнеклассической рациональности. Инновационное развитие сравнивается с традиционным и предлагается методология поддержки принятия решений при управлении инновационным развитием социотехнических объектов. Разрабатывается концепция управления инновационным развитием социотехнических объектов, основанная на теории intersubъективного управления разрешением проблемных ситуаций В. А. Виттиха. Разрабатывается теоретико-множественная модель управления процессом разрешения проблемных ситуаций, обеспечивающая повышение эффективности принятия решений при управлении инновационным развитием социотехнических объектов. Разрабатывается алгоритмическое обеспечение системы поддержки принятия решений, позволяющее реализовать предложенную методологию и включающее в себя алгоритм разрешения проблемных ситуаций при управлении инновационным развитием социотехнических объектов. Разрабатываются функциональная структура и архитектура СППР при управлении разрешением проблемных ситуаций на основе предложенных моделей и методов, на основании которых строится прототип системы поддержки принятия решений при управлении разрешением проблемных ситуаций в различных предметных областях. Исследуется эффективность решения задачи поддержки принятия решений при управлении разрешением проблемных ситуаций в социотехнических объектах различной направленности (производящих продукты и не производящих продукты) с использованием разработанного прототипа СППР.

**Ключевые слова:** инновационное развитие; теория intersubъективного управления; проблемная ситуация; актор; методология; СППР.

### ВВЕДЕНИЕ

Растущая сложность современного мира, быстрый рост количества неструктурированных данных, необходимость быстро реагировать на изменения усложняют принятие решений при управлении социальными и экономическими системами, включающими в себя социотехнические объекты. Поэтому актуальными становятся вопросы выявления средств, позволяющих оказать помощь лицам, принимающим решения, особенно в слабо формализованных предметных областях. Все более популярными сегодня в этой области становятся компьютерные информационные системы поддержки принятия решений (СППР).

Предметная область, в которой необходима поддержка принятия решений, оказывает решающее влияние на то, какие подходы, методы, инструменты и технологии будут использованы при разработке СППР. Для каждой области СППР решают индивидуальные задачи, используя соответствующие методологии и методики.

Предметная область данного исследования связана с инновационным развитием социотехнических объектов. Термин «социотехнический объект» вводится автором для того, чтобы подчеркнуть, что объектом данного исследования являются не только такие сложные системы, как социотехнические системы, организационные системы, социально-экономические системы, описанные в научной литературе и производящие продукцию для получения прибыли,

но и другие сообщества, целью функционирования которых не является получение прибыли. Термин «объект» здесь используется в философском смысле как «категория, выражающая то, что противостоит субъекту в его предметно-практической и познавательной деятельности», и на что направлены практическая и познавательная деятельность автора данной работы. Социотехнический объект в работе рассматривается как система, обладающая упорядоченностью и целостностью, и исследуется в соответствии с системным подходом, когда сначала выделяется объект исследования, который в дальнейшем рассматривается как система.

Инновационное развитие социотехнического объекта противопоставляется традиционному. Следует отметить, что современные подходы к управлению являются предметом пристального изучения как зарубежных, так и российских ученых, и отражены в работах Д. Аршакяна [1], А. Аузана [2], В. Буркова [3], Д. Новикова [3, 4], А. Орлова [5], Д. Осборна [6], П. Пластрика [6], Э. Остром [7], Д. Старка [8], Дж. Эрроу [9] и многих других ученых. Вопросы, связанные с применением субъектного подхода в управлении, рассматриваются в работах А. Алексеева [10], В. Виттиха [11, 12], Ю. Горского [13], Б. Корнейчука [14], С. Крылова [15], В. Лепского [16–18], А. Райкова [19], Д. Новикова [3, 4], В. Стёпина [20], Б. Соколова [21], В. Харитоновна [10], Р. Юсупова [21] и пр. Вопросы, касающиеся инноваций, рассматриваются в работах таких ученых, как Н. Басов [22], Л. Гохберг [23], П. Друкер [24], В. Лепский [16–18] и др. Однако анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что большинство работ посвящено поддержке авторитарных способов управления, сегодня нет единого понимания инновационного развития, не сформирован подход к управлению инновационным развитием социотехнических систем, не разработана методология поддержки принятия решений при управлении инновационным развитием социотехнических систем.

Представитель российской философской научной школы В. Е. Лепский констатирует, что главной болезнью человечества становится бессубъектность развития, для преодоления которой необходимо совершенствование механизмов управления [18]. Основное внимание в современных исследованиях в области управления развитием социотехнических систем уделено разработке технико-технологической составляющей процесса производства, включающей в себя построение математических моделей различных сторон инновационной деятельности с целью оптимизации последней, отличительной особенностью которых является высокий уровень абстракции. Такой обезличенный, механистический подход к управлению развитием социотехнических систем не может быть признан инновационным. Модернизация сложившейся бюрократической машины не принесла ощутимых результатов, поэтому поиск новых механизмов управления следует направить на использование интеллектуальных и волевых ресурсов людей, участвующих в процессах управления в социотехнических системах.

Несоответствие большинства применяемых подходов логике современной постнеклассической научной рациональности определяет актуальность темы исследования.

Использование системы поддержки принятия решений по управлению инновационным развитием социотехнических объектов поможет соединить интеллектуальные ресурсы людей с потенциалом инфокоммуникационных технологий для улучшения качества принимаемых решений.

Поиск новых подходов к управлению, использующих потенциал людей, их ценностные характеристики, определил цель и задачи исследования, проводимого автором, а также выбор объекта и предмета исследования. В качестве объекта исследования выбрано инновационное развитие социотехнических объектов. Предмет исследования – поддержка принятия решений при управлении инновационным развитием социотехнических объектов, основанная на использовании интеллектуальных и волевых ресурсов людей. Цель исследования — разработка теоретических и методологических основ поддержки принятия решений при управлении инновационным развитием социотехнических объектов для повышения эффективности их функционирования за счет использования интеллектуальных и волевых ресурсов людей. Для достижения поставленной цели в ходе исследования решены следующие задачи.

1. Проведен анализ проблем развития социотехнических объектов и предложена методология поддержки принятия решений при управлении инновационным развитием социотехнических объектов.

2. Разработана концепция управления инновационным развитием социотехнических объектов, основанная на использовании интеллектуальных и волевых ресурсов людей.

3. Разработана модель управления процессом разрешения проблемных ситуаций, обеспечивающая повышение эффективности принятия решений при управлении инновационным развитием социотехнических объектов.

4. Разработано алгоритмическое обеспечение системы поддержки принятия решений, позволяющее реализовать предложенную методологию и включающее алгоритм разрешения проблемных ситуаций при управлении инновационным развитием социотехнических объектов.

5. Разработаны функциональная структура и архитектура СППР при управлении разрешением проблемных ситуаций на основе предложенных моделей и методов, а также прототип системы поддержки принятия решений при управлении разрешением проблемных ситуаций в различных предметных областях.

6. Проведено исследование эффективности решения задачи поддержки принятия решений при управлении разрешением проблемных ситуаций в социотехнических объектах различной направленности: производящих продукты и не производящих продукты с использованием разработанного прототипа СППР.

#### **АВТОРСКОЕ ПОНИМАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

Основные попытки изменить сложившуюся систему управления в социально-экономической сфере, наблюдаемые сегодня, направлены в основном на реставрацию устоявшейся системы, что не приводит к кардинальным изменениям и ощутимому повышению эффективности функционирования социотехнических систем. Кризисное состояние управления в социотехнических системах подчеркивается специалистами в области философии, психологии, социологии, отмечающими, что в погоне за тактическими показателями эффективности (увеличение прибыли и снижение затрат) представители менеджмента не обращают внимание на стратегические, связанные с интересами людей, удовлетворением их потребностей и использованием их возможностей. Практически во всех областях деятельности субъекты управления нацелены на удовлетворение своих интересов и индивидуальных потребностей.

Доминирующее сегодня традиционное развитие социотехнических систем основывается на построении иерархических структур управления, в которых каждому обезличенному элементу назначены строго определенные и регламентированные правила, по которым они должны действовать, выстроенные в менеджменте десятки лет назад. Интересы системы управления в социотехнической системе направлены, в первую очередь, на создание и оптимизацию структуры управления социальными и техническими процессами, ее поддержание в работоспособном состоянии и существование в ней самих управленцев [25–27].

Основные проблемы современного управления социотехническими системами, соответствующие традиционному развитию, исторически унаследованы в ходе эволюции систем управления [28]. К ним относятся:

- «уважение» к применению математических методов и моделей для решения задач управления и принятия решений, не учитывающих субъективную составляющую;
- формализация процессов управления, заслоняющая живого человека, обладающего опытом и интеллектуальным потенциалом. Субъект обезличивается и ставится в один ряд с прочими элементами модели;
- формулирование задач управления руководителями на верхних уровнях иерархии, а не самими участниками процессов управления, вовлеченными в проблемные ситуации. Отторжение участников проблемных ситуаций от принятия решений по поиску выхода из них

не дает возможность использовать весь их внутренний потенциал для реализации «чужих» решений, а в некоторых случаях создает критическую ситуацию из-за накапливающейся неудовлетворенности;

- порабощение мира повседневности миром бюрократических структур, диктующих свои условия, исполнение которых искажает смысл, изначально вложенный в выполняемые мероприятия. Формирование управляющего воздействия руководящими органами из мира систем приводит к снижению эффективности управления в ситуациях, когда адекватно оценить проблему могут сами исполнители, способные предложить оптимальные варианты её решения;
- воспитание патернализма и появление социальной апатии в обществе и социотехнических объектах.

Инновационное же развитие предполагает переход от традиционных к новым, потенциально более эффективным, учитывающим изменившуюся реальность способам управления [29–33]. Следует отметить, что научное исследование инновационного развития социотехнических систем до сих пор практически не проводилось, а в научной литературе не существует единого определения и однозначного понимания инновационного развития. И в обществе, и в научном сообществе инновационное развитие связывается в основном с производством нового (инновационного) продукта. Такой подход, являясь сдерживающим фактором, не приводит к существенному прорыву в развитии социально-экономических систем и социотехнических объектов [33].

Большинство определений инновационного развития можно свести к его пониманию как процесса, который охватывает все сферы деятельности и обеспечивает процесс создания новой технологии, товара либо услуги (т. е. некоторой инновации). Как отмечают Д. А. Новиков и А. А. Иващенко, инновационное развитие может иметь один из двух смыслов: это либо «средство обеспечения стратегического преимущества организаций, для которых собственно инновации не являются основным видом деятельности», либо «вид деятельности (например, для инновационных фирм), продуктом которого являются конкретные научные, научно-технические и иные результаты, которые могут использоваться как основа нововведений в других отраслях» [34].

Понимание инновационного развития, принятое сегодня большинством специалистов, является следствием доминирующего определения инновации как организационного процесса, который начинается с разработки научной идеи и заканчивается производством продукта, задача которого — принести производителю-инноватору прибыль. «Наиболее серьезный дефицит социогуманитарного «оснащения» инновационного дискурса проявляется в том обстоятельстве, что преобладающие в нем административно-нормативные методы не приспособлены к работе со сферой субъективного, внутренне-мотивированного» [35]. Учитывая несоответствие понятийного аппарата инновационного развития реалиям времени, недостаточно четкое понимание генезиса инновационного развития, диссонанс между существующей концепцией инновационного развития и логикой постнеклассической рациональности приводят к необходимости разработать формулировку данного термина, отличную от формулировок, пролонгированных из технико-экономической парадигмы инноватики.

Исходя из общефилософского понимания развития, а также понимания инновации, определим смысл инновационного развития применительно к социотехническим объектам. За основу примем следующее:

- развитие — это преобразования во внутреннем строении и структуре объекта;
- инновации — это качественные изменения (новые или усовершенствованные продукты, технологии или организационные и управленческие изменения);
- качественный характер имеют революционные изменения, ассоциируемые с кардинальными переменами;
- изменения социотехнического объекта возможны в результате управления (управление определим как направленное воздействие на процессы для изменения их прохождения с целью

достижения желательного результата или избегания нежелательного; «воздействие на управляемую систему с целью обеспечения требуемого ее поведения» [36]; «процесс организации деятельности объекта управления субъектом управления для достижения поставленных целей» [37]; «целенаправленное воздействие на людей и экономические объекты, осуществляемое с целью направить их действия и получить желаемые результаты» [38]);

- управление базируется на принятии решений.

Развитие предлагаем связывать с качественным изменением структуры (добавлением, исключением из нее каких-то элементов, а не изменениями существующих) социотехнического объекта и применением новых подходов к управлению (что уже указывает на инновационность развития).

(Отметим, что развитие исходя из своей диалектической природы и историзма по определению является инновационным, и изменение — это уже новация, поэтому словосочетание «инновационное развитие» содержит некоторую тавтологию. Однако оно широко используется сегодня и связывается в большей степени с революционными изменениями).

Таким образом, предлагаем следующее определение: инновационное развитие социотехнического объекта — это такое движение социотехнического объекта во времени, которое происходит в результате применения новой парадигмы управления, основанной на новых механизмах принятия решений, отличной от применяемой ранее, что приводит к каким-либо улучшениям в жизни людей и служит общему благу (рисунок 1).



**Рис. 1** Понятие «инновационное развитие социотехнического объекта»

Улучшения в жизни людей могут быть связаны с улучшением (производственных и пр.) процессов, в которые эти люди вовлечены по роду своей деятельности в социотехнических объектах, или с появлением нового продукта (произведенного социотехническим объектом), удовлетворяющего те потребности граждан, которые ранее не были удовлетворены.

Предлагаемая трактовка подкрепляется философией постнеклассической научной рациональности, в контексте которой под управлением понимаются не «жесткие» формы, подразумевающие детерминацию систем, а «мягкие», определяющие создание условий для их развития, поэтому совершенствование теоретических основ и механизмов принятия решений необходимо проводить с использованием интеллектуальных и волевых ресурсов людей, опирающихся не на решения, принимаемые «наверху», а на действия, исходящие «снизу».

Функционирование социотехнических объектов, которые при проведении данного исследования анализируются как системы, рассматриваются как последовательная совокупность распределенных во времени проблемных ситуаций. Принятие решений по разрешению части проблемных ситуаций относится к задачам управления и возлагается на руководителей разных уровней. При этом остаются неразрешенными ситуации, в которых затрагиваются интересы членов социотехнических объектов, либо принимается управленческое решение без учета их позиции. Неудовлетворенные потребности в сферах, имеющих субъективную окраску и важных для людей (например, в безопасности, сохранении здоровья или пр.), могут привести к критическим последствиям.

Анализ проблем современного управления показал, что предпринимаемые попытки изменить подходы к управлению не затрагивают основополагающий принцип принятия управленческих решений, принятый в классическом менеджменте — субъекты, на улучшение жизни которых направлены мероприятия по разрешению проблемных ситуаций, в управлении не участвуют. Методология поддержки принятия решений по управлению инновационным развитием социотехнических объектов требует включения в нее новых механизмов управления развитием социотехнических объектов, в большей степени полагающихся не на решения, принимаемые «наверху», а на действия, исходящие «снизу».

#### **МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

Основанием для разработки методологии поддержки принятия решений по управлению инновационным развитием социотехнических объектов является понимание методологии как учения об организации деятельности. Методология поддержки принятия решений по управлению инновационным развитием социотехнических объектов включает в себя концепцию, совокупность моделей, методов и средств, необходимых для организации процесса принятия решений. При разработке методологических основ поддержки принятия решений по управлению инновационным развитием социотехнических объектов особое внимание следует уделить разработке концепции инновационного развития как ключевого элемента методологии, определяющего дальнейший выбор моделей, методов и средств. В качестве концепции, основанной на использовании интеллектуальных и волевых ресурсов людей, предлагается использовать субъектно-ориентированный подход к управлению, поскольку создание условий для инновационного развития невозможно без вовлечения в процессы принятия решений всех участников проблемных ситуаций.

Субъективация науки требует переосмысления многих проблем, в том числе и проблемы включения человека в процессы управления. Аналитический обзор известных подходов к управлению позволил выделить субъектно-ориентированные подходы, направленные на использование человеческого фактора, заявившие о себе с 2000-х гг. и претендующие на новый субъект-субъектный мейнстрим в кибернетике.

Среди современных управленческих концепций (представленных в таблице 1), заявивших о себе с 2000-х гг. и претендующих на новый субъект-субъектный мейнстрим в кибернетике, в монографии Д. А. Новикова «Кибернетика: Навигатор. История кибернетики, современное состояние, перспективы развития» [39] отмечены следующие.

Таблица 1

**Новые управленческие концепции**

Название	Авторы	Годы
Гомеостатика	Горский Ю.М.	Конец XX в.
Концептуальные кибернетики третьего и четвертого порядков	Kenny V. Mancilla R. Umpleby S.	1990-2010-е
Неокибернетика	Соколов Б.В. Юсупов Р.М.	2000-е
Неокибернетика	Крылов С.М.	2000-е
Кибернетика третьего порядка	Лепский В.Е.	2000-е
Новая кибернетика, посткибернетика	Теслер Г.С.	2000-е
Методология управления	Новиков Д.А.	2000-е
Субъектно-ориентированное управление в ноосфере: Ni-Hume Cybernetics	Харитонов В.А. Алексеев А.О.	2010-е
Эвергетика	Виттих В.А.	2010-е

1. Гомеостатика Ю. М. Горского Одно из научных направлений кибернетики, «исследующее процессы управления противоречиями ради поддержания гомеостаза, т. е. постоянства процессов, функций, траекторий развития различных целостностей» [13], изучающее свойства, явления и закономерности поддержания равновесия в различных целостностях, образовавшееся на стыке кибернетики и системного анализа.

Процессы управления, рассматриваемые гомеостатикой, исследуются с позиции грамотной стимуляции и «подпитывания» внутренних противоречий в холонических системах. Результат противоречий есть развитие системы. Причем противоречия являются не только движущей силой развития (т. е. изменения), но и источником и условием гармоничного существования системы.

Гомеостатика представляет собой достаточно универсальный методический принцип, основанный на количественной оценке направления исторического развития сложных систем через вскрытие механизмов устойчивости и взаимодействия внутрисистемных противоречий. Этот принцип применяется для оценки и анализа технических, социальных, экономических, экологических и прочих систем, имеющих различную природу. Развитие социума происходит только при активизации противоречий в нем. Причем сложные системы социально-экономической природы, имеющие в своем составе плохо поддающуюся измерению социальную составляющую, при постановке и решении задач, связанных с прогнозированием, в соответствии с принципом гомеостатики также подвергаются строгому количественному описанию.

2. Концептуальные кибернетики, названные кибернетиками третьего и четвертого порядков, предложенные В. Кенни (V. Kenny), Р. Манчилла (R. Mancilla) и С. Амплби (S. Umpleby), в которых основное внимание уделяется саморазвитию систем, основанному на интеллектуальной составляющей, а осмысление ценностно-целевых установок субъекта признается существенным фактором при принятии управляющих решений [40–42]. Это социальные кибернетики или кибернетики концептуальных систем.

Кибернетики третьего и четвертого порядков, как признает Амплби [42], выросли из идей кибернетики второго порядка, социальная цель которой заключалась в изменении общества с помощью изменений в мышлении людей под влиянием идей о природе знания. Следующий период в развитии кибернетики характеризуется отношением к ней как к концептуальной системе, целью функционирования которой является поощрение развития определенных социальных систем в желаемом направлении.

Следуя за идеей кибернетики второго порядка (если представители социума изменят свой образ мыслей, то изменится и их поведение; если большая часть социума изменит свое поведение, это приведет к изменению поведения и развитию социальной системы; поэтому нужно

влиять на изменение образа мыслей представителей социума) в кибернетиках третьего и четвертого порядков подчеркивается роль субъективности в описании общества в противовес объективности, более свойственной естественным наукам, но перенесенной и на большинство других наук. Однако развитие общественных отношений требует применения иных методов.

В социальных науках предметом особого внимания становятся группы и выстраиваемая в них организационная политика, когда вопрос организации полилога, в который оказывается вовлечена группа, становится крайне важным, поскольку простое навязывание чьих-то взглядов сообществу людей становится неприемлемым при установлении духа терпимости в обществе. Одна из прогрессивных идей конструктивистской кибернетики заключается в том, что влияние, оказываемое представителями социума, должно формироваться в ходе дискурса, направленного на организацию дискуссии с целью убеждения. Следует отметить, что те общества, в которых в течение длительного времени исповедовалось насилие и подавление инакомыслия, слабо настроены на то, чтобы терпимость, демократия и свобода слова легли в основу организации социального порядка в обществе.

Основной постулат теории познания кибернетики третьего и четвертого порядков заключается в том, что знание должно конструироваться для достижения целей, поставленных человеком, который перестает быть простым наблюдателем. Социальные системы изменяются под влиянием идей, передать которые от одного человека другим можно в процессе диалога с помощью языка. Причем идеи будут приняты обществом, если они соответствуют целям, поставленным социумом. Именно таким образом происходит изменение и развитие общества.

3. Неокибернетика, предложенная Б. В. Соколовым и Р. М. Юсуповым, которую можно отнести к междисциплинарным наукам, в рамках которой «разработаны методологические и методические основы решения проблем управляемой самоорганизации как наиболее эффективного способа борьбы с разнообразием внешней среды, базирующейся на реализации целенаправленных процессов поддержания динамического соответствия структур и функций в соответствующих сложных организационно-технических и социально экономических системах» [21]. Необходимость разработки нового подхода объясняется его авторами тем, что всеобщность законов кибернетики, декларируемая ее основоположниками, слабо подтверждается современными исследованиями в области управления сложными организационными системами, к тому же к концу XX века произошли принципиальные изменения свойств как объектов управления, так и систем управления в целом.

Основные принципы классической кибернетики, образующие единую систему, были сформулированы следующим образом:

- поведение системы любого вида определяется наличествующими в ней механизмами управления;
- механизмы управления определяются целью функционирования системы;
- управление в биологических, технических, социальных и пр. системах базируется на сборе, передаче и обработке информации;
- для осуществления постоянного целенаправленного управления система должна представлять собой замкнутый контур, в структуре которого присутствуют управляющий и управляемый объекты, которые находятся в прямой и обратной связи;
- процесс управления в системе осуществляется циклически;
- самоуправление должно принимать оптимальную форму.

Растущая сложность систем и слабое практическое применение системного подхода в информационной сфере привели к пересмотру представителями неокибернетического направления научно-методологических оснований кибернетики, предполагающих всеобщность базовых положений.

Если теория основоположника кибернетики Н. Винера является кибернетикой первого порядка, т. е. кибернетикой наблюдаемых систем, то кибернетика второго порядка включает в рассмотрение самого наблюдателя и, таким образом, становится ориентирована на социальные системы с акцентом на эпистемологию в связи с ростом социальной сложности систем.

Авторы неокибернетики показали, что сетевая организация биологических объектов также присуща современным информационным системам. Следовательно, разрабатываемое новое поколение киберсистем может обладать такими традиционными свойствами биологических систем, как, например, самосознание, самоконфигурирование, самосовершенствование, самооптимизация и самосохранение, и совсем уже «человеческими» характеристиками, как социальное поведение, доброжелательное общение, честность и пр.

Объектом исследования неокибернетиков являются сложные самоорганизующиеся социоканбер-физические системы. В этих системах особо выделяются их активные социальные подсистемы, которые могут принимать решения, поведение которых имеет целенаправленную форму, способные оценивать принятые решения и действия других систем.

4. Неокибернетика С. М. Крылова – междисциплинарное научное направление, доказавшее возможность объединения основных научных дисциплин (естественных, технических и гуманитарных) в единую универсальную науку, рассматривающую технологию как сложный объект управления [15].

В своих исследованиях С. М. Крылов задал направление движения по иерархической лестнице технологических систем. Революционное отличие неокибернетики Крылова от традиционного подхода заключается в том, что предложенная им формальная технология направлена на изучение в первую очередь наиболее общих свойств наиболее общих операций над объектами (а не конкретных), независимо от того, какие объекты изучаются — реально существующие или виртуальные. Дальнейший путь познания — это путь конкретизации свойств, объектов и операций. Как отмечает С. М. Крылов, «формальная технология дополняет нашу однополярную точку зрения на технологическую картину окружающего мира второй — стратегически очень важной — точкой, расположенной предельно высоко относительно первой» [15].

Неокибернетика С. М. Крылова позволяет обнаруживать закономерности и конструировать гетерогенные технологические системы и эволюционные процессы при решении различных задач, поскольку развитие любых и естественных, и искусственных систем представляет собой технологический процесс.

Глобальной целью общей формальной теории технологий С. М. Крылова является объяснение на макроуровне устройства мира, окружающего человека, с позиции его восприятия.

5. Кибернетика В. Е. Лепского (кибернетика третьего порядка) — «экономическая кибернетика саморазвивающихся полисубъектных сред, базирующаяся на идеях и социогуманитарных технологиях постнеклассической научной рациональности» [18].

Идея постнеклассической научной рациональности [20] распространяется на изучение объектов путем представления знаний о них в тесной связи с познающими и действующими субъектами, с учетом их ценностно-целевых структур. Таким образом, цельная картина мира формируется на основе субъективных реальностей индивидуумов, образующих взаимосвязанную сеть. Как и авторы предыдущих неокибернетических парадигм, В. Е. Лепский предпринимает попытку увязать в единую кибернетику ряд подходов (опираясь на принципы постнеклассической научной рациональности) (рисунок 2).

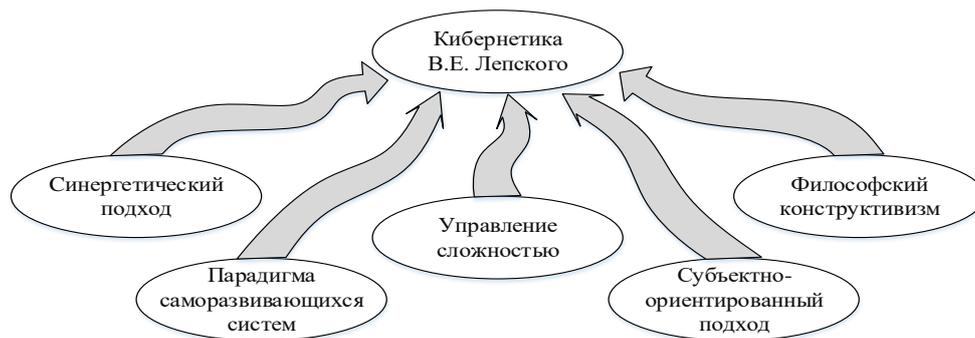


Рис. 2 Основные подходы кибернетики В. Е. Лепского

Учитывая то, что на первый план сегодня выходят проблемы организации саморазвивающихся полисубъектных экономических систем, требующие междисциплинарного подхода, разрешить их с помощью традиционных средств становится все сложнее.

Возникает необходимость обращения к специалистам с принципиально различными типами знаний и особыми социогуманитарными технологиями, соответствующими специфике постнеклассической научной рациональности. Это значит, что назрела необходимость разработки междисциплинарного подхода для управления организационными системами, основанного на «мягких формах управления», — кибернетики постнеклассики, которая базируется на подходе, связанном с переходом от наблюдающих систем к системам, относящимся к категории саморазвивающихся сред.

6. Новая кибернетика, посткибернетика Г. С. Теслера — фундаментальная наука об общем, использующая кибернетико-системный подход для анализа и описания процессов и явлений, наблюдаемых в живой, неживой и искусственной средах, выявления устойчивых отношений, единства, целостности, связи и взаимозависимости исследуемых процессов и явлений [43]. Посткибернетика Теслера, по словам самого автора, выросла из кибернетики Н. Винера и В. Глушкова. Анализируя подход В. Глушкова, Г. Теслер отмечает, что в его понимании кибернетика как «наука об общих законах управления множеством взаимосвязанных объектов, каждый из которых способен воспринимать, запоминать и перерабатывать информацию, или как наука об общих законах получения, хранения, передачи и переработки информации для целей управления» [43] явно сосредоточена на информационной составляющей управления, в то время как кибернетика Н. Винера является теорией управления и связи не только в машинах, но и живых организмах. Смена кибернетических парадигм привела к появлению новой посткибернетики.

Посткибернетика Г. С. Теслера, являясь симбиозом двух описанных выше подходов, дополняет их и репрезентует новое системно-кибернетическое междисциплинарное направление, интегрирующее разные науки и основанное на законах эволюции и деградации, семиотике, общей теории систем, законе сохранения информации, синергетике и пр. научных подходах, целью которого является изучение систем живой и неживой природы, а также искусственно созданных, с позиции идентификации и познания наиболее общих законов и закономерностей информационного взаимовлияния, управляющих процессами самоорганизации, которые могут быть применены при моделировании данных систем.

Примечательно то, что говоря об информационных процессах управления, Г. Теслер отмечает, что реальные системы управления не настроены на анализ субъективной информации, поступающей от сотрудников организационных систем, и не учитывают неизбежные искажения, вызванные мотивацией людей, связанной с их возможной материальной заинтересованностью и ответственностью, когда сотрудникам выгодно давать высокую оценку одним своим действиям и низкую — другим.

7. Методология управления Д. А. Новикова – учение об организации управленческой (человеческой) продуктивной деятельности, направленной на получение нового результата. Методология исследует в первую очередь деятельность субъекта управления, что дает ей право включаться в перечень наук, составляющих кибернетику (в отличие от теории управления, направленной на изучение взаимодействия объекта и субъекта управления) [44].

Д. А. Новиков позиционирует разработанную им в творческом союзе с А. М. Новиковым методологию как новый этап развития кибернетики, основанный на изучении и формулировании наиболее общих законов организации систем и управления ими. Предложенная в контексте нового этапа кибернетики кибернетика 2.0 включает в себя теорию, исследующую организацию как совокупность таких параметров, отражающих общие закономерности, как свойство, процесс и система, — теорию организации.

Методология имеет универсальный характер и может применяться при организации (упорядочении) человеческой деятельности не только в таких областях профессиональной деятельности, как практическая сфера (к которой можно отнести и производство материальных

продуктов, и духовных), но и в сферах, не связанных с производством (например, в науке, искусстве, философии и пр.).

Достоинство методологии Д. А. Новикова заключается в том, что предлагается универсальный подход, который применим при анализе разных видов деятельности. В целом, схема организации деятельности включает в себя три составляющих:

- характеристики деятельности;
- логическая структура деятельности;
- временная структура деятельности (рисунок 3).



Рис. 3 Схема методологии Д. А. Новикова

8. «HiNume Cybernetics» В. А. Харитонов, А. О. Алексеева (субъектно-ориентированное управление в сфере взаимодействия природы и общества) – концепция субъектного управления в социальных и экономических системах, положения которой касаются интеллектуальной поддержки принятия решений и информационных технологий, являющихся инструментальным базисом субъектно-ориентированного управления [10].

Обращаясь к кибернетике Н. Винера, В. А. Харитонов и А. О. Алексеев отмечают, что формулирование общих законов управления до сих пор не произошло из-за того, что фокус внимания кибернетиков не был наведен на субъекта — главное действующее лицо кибернетики. Поэтому авторами «HiNume Cybernetics» была предложена концепция субъектно-ориентированного управления в социо-экономических системах и сформулированы пять ее оснований:

- любое управление в социально-экономических системах, имеющих в своем составе людей, управляющих ими и соблюдающих свои интересы в системе, является субъективным;
- эффективность управления является производной ряда ментальных характеристик субъекта управления, проявляющихся в процессе деятельности. Среди них следует отметить: умение формулировать цели, прогнозируя поведение системы, выстраивать иерархию целей, делать выбор целей, разрабатывать алгоритм их достижения, коммуницировать в процессе осознанной деятельности, используя естественный язык, учитывая субъективные предпочтения индивидуумов;
- особенности индивидуумов, связанные с субъективностью управленческой деятельности, прогрессируют в результате «перехода от описательных моделей поведения человека к формальным моделям в задачах формирования целей управления и от формальных моделей к описательным – в задачах выбора действий субъекта управления» [10];

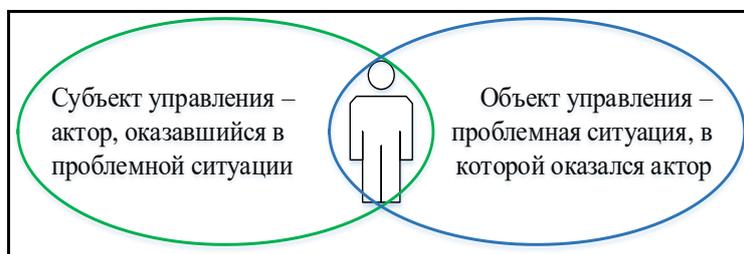
- расхождение между «объективным» математическим подходом традиционной теории управления и субъектным подходом к ранжированию целей и выбору направления управленческой деятельности следует минимизировать;
- новый раздел математики – исчисление моделей предпочтений, использующий базовую систему понятий и объектов субъектно-ориентированного управления, является основой для анализа управленческой деятельности в социо-экономических системах.

Базисом предложенной концепции «NiHume Cybernetics» является разработка понятийного аппарата концепции, метода комплексного оценивания (задача анализа), метода интеллектуальной поддержки принятия решений (задача синтеза) и инструментальных информационных технологий.

9. Эвергета В. А. Виттиха — «ценностно-ориентированная наука о процессах управления в обществе, объектом которой является ситуация, осознаваемая как проблемная группой неоднородных акторов, имеющих различные точки зрения, интересы и ценностные предпочтения» [12].

Наиболее адекватной и подходящей для приложения к управлению инновационным развитием социотехнических объектов была сочтена предложенная В. А. Виттихом «теория интересубъективного управления» (ТИСУ) (квалифицированная Д. А. Новиковым как кибернетика третьего порядка).

Методология поддержки принятия решений при управлении инновационным развитием социотехнических объектов, базирующаяся на применении интересубъективного подхода к управлению, отличается от традиционных методологий тем, что в принятии решений по урегулированию проблемных ситуаций в социотехнических объектах участвуют не только менеджеры разных уровней, но и акторы, осознающие себя в проблемных ситуациях, коммуницирующие и договаривающиеся в процессе их урегулирования, что подразумевает включение субъекта управления в объект (рисунок 3).



**Рис. 3** Пересечение субъекта и объекта при интересубъективном управлении разрешением проблемных ситуаций

Таким образом, в процессы управления включаются субъекты — не руководители, дополняя таким образом традиционный менеджмент и обогащая принятые решения за счет использования интеллектуальных и волевых ресурсов людей.

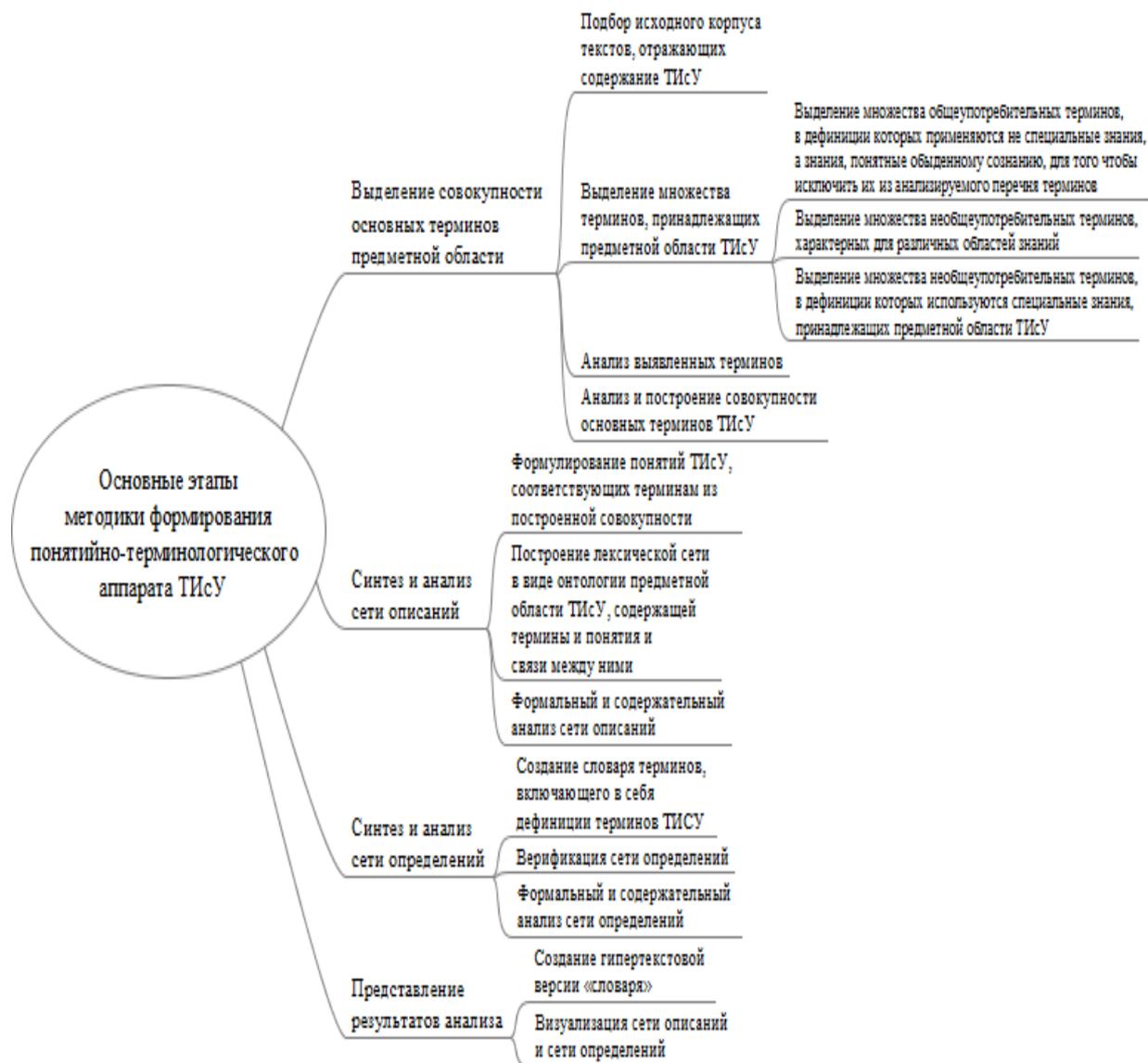
### **РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ИНТЕРСУБЪЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

Специфика субъектно-ориентированного подхода связана с тем, что в управление включаются люди из повседневности — «обыденные теоретики», не владеющие навыками и не наделенные полномочиями управления. Ранее в теории и практике менеджмента такой подход не рассматривался, поэтому возникает необходимость в оказании методологической и информационной поддержки акторов.

Приложение интересубъективного подхода для управления инновационным развитием социотехнических объектов оказалось осложнено тем, что в статьях В. А. Виттиха была дана основная идея подхода, проработаны некоторые аспекты подхода, однако единого компендиума, в котором были бы собраны ключевые положения, сегодня не создано. Для облегчения

процесса восприятия подхода пропонентами, оппонентами и самими акторами, а также для правильной лексической коммуникации и поддержки процессов совместного принятия решений был сформирован понятийно-терминологический аппарат развивающейся области научных исследований и систематизировано то, что было изложено в разных публикациях.

При формировании понятийно-терминологического аппарата интересубъективного подхода к управлению за основу взята общая методика составления и анализа тезаурусов, применяющая автоматизированный экспертный подход, предложенная Д. А. Губановым, А. В. Макаренко и Д. А. Новиковым в монографии «Методы анализа терминологической структуры предметной области на примере методологии» [45] (рисунок 4).



**Рис. 4** Основные этапы методики формирования понятийно-терминологического аппарата интересубъективного подхода к управлению

Проведенная детализация теории интересубъективного управления В. А. Виттиха включает в себя разработку понятийно-терминологической системы, которая представлена в форме компендиума и онтологии теории интересубъективного управления. Понятийно-терминологическая система включает в себя термины, их объяснения, определения и понятия, что необходимо для правильной лексической коммуникации и поддержки процессов совместного принятия решений акторами [46].

При создании терминологической структуры интересубъективного подхода к управлению группы понятий формировались по тематическому признаку с использованием ассоциативных отношений.

Составлен перечень терминов, дефиниций и понятий ТИСУ В. А. Виттиха, включающий в себя 73 ключевых термина [47].

Для представления концептуально-когнитивной структуры подхода, оценки полноты представленных понятий, выявления недостающих связей, анализа терминологического поля в целом, а также для визуализации накопленных знаний построена онтология теории интересубъективного управления.

В качестве инструментального средства построения онтологии теории интересубъективного управления использован редактор Protégé v 5.5.0 и плагин OntoGraf для визуализации основных понятий и связей между ними. Фрагмент разработанной онтологии представлен на рисунке 5.

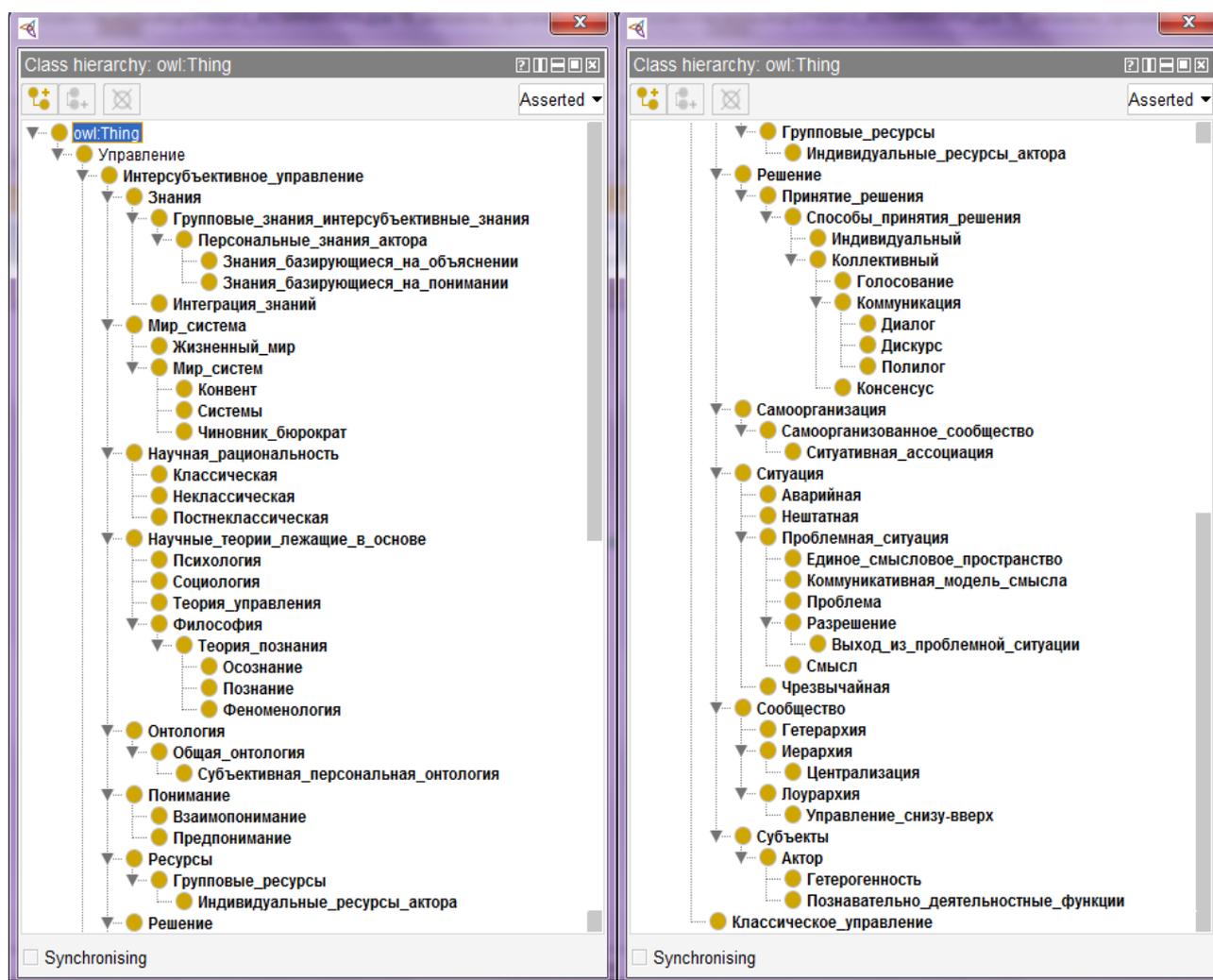


Рис. 5 Фрагмент онтологии теории интересубъективного управления

Для приложения интересубъективного подхода В. А. Виттиха к управлению инновационным развитием социотехнических объектов потребовалось его развитие и дополнение.

Например, в ТИСУ В. А. Виттиха не рассматривались проблемы доверия и наложения ограничений на размер сообществ (ситуативных ассоциаций), урегулирующих проблемные ситуации. Практическая реализация интересубъективного управления показала, что широкий охват акторов трудно реализуем. Одна из причин — невысокий уровень доверия членов сообщества

друг другу, который влияет на сходимость их мнений и, следовательно, возможность консенсуса [48]. Поэтому было введено понятие формально ограниченных сообществ как ограниченных некоторыми условными границами относительно малых групп людей (акторов), объединенных общей проблемной ситуацией, в которой они оказались, и осознающих свою общность. Социотехнический объект является адекватной структурой для применения интересубъективного управления, поскольку его можно отнести к формально ограниченным сообществам.

Также возникла необходимость во введении понятия единого смыслового пространства (в отличие от единого информационного пространства), являющегося результатом коммуникативных действий акторов. Единое смысловое пространство — это сформировавшееся в результате коммуникаций акторов понимание проблемной ситуации, в которой они оказались, и которую вынуждены разрешать совместными усилиями.

### ТЕОРЕТИКО-МНОЖЕСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА УРЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРСУБЪЕКТИВНОГО ПОДХОДА

Для реализации системы поддержки принятия решений при управлении разрешением проблемных ситуаций с применением интересубъективного подхода необходимо формализованное представление процесса урегулирования проблемных ситуаций.

Сложность формализации связана с тем, что решения акторов опираются на слабо формализованные интуитивные знания, базирующиеся на понимании, которые необходимо систематизировать для построения сначала персональных онтологий, а затем — единой интересубъективной онтологии проблемной ситуации. К тому же особое значение имеет совокупность ценностных характеристик, которыми обладает каждый участник проблемной ситуации, в отличие от его обезличенной проекции [49].

Исходные данные и алгоритм поиска выхода из проблемных ситуаций описываются следующим образом [50].

Специфика интересубъективного управления связана с управлением взаимодействием неоднородных акторов, оказавшихся в проблемных ситуациях, из которой они ищут выход.

Пусть  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  — множество акторов,  $n > 2$ ;

$ps_i$  — одна из проблемных ситуаций, в которых акторы осознают себя;

$PS = \{ps_1, ps_2, \dots, ps_k\}$  — множество проблемных ситуаций,  $k > 0$ .

Каждый актор  $a_i$ ,  $i \in \{1, n\}$ , в любой момент времени может оказаться в нескольких проблемных ситуациях  $ps_j$ ,  $j \in \{1, k\}$ .

В каждой проблемной ситуации  $ps_j$  актор  $a_i$  видит проблему  $pp_i^j$  и вкладывает в нее собственный смысл  $M_i^j$ .

Далее будем рассматривать только одну проблемную ситуацию  $PS$ , в которой может оказаться актор  $a_i$ , и процесс ее урегулирования. Для всех прочих проблемных ситуаций актора процесс урегулирования аналогичен.

Проблема, которую видит актор  $a_i$  в проблемной ситуации  $PS$ , —  $pp_i$ .

$$a_i \rightarrow \{PS, pp_i\}. \quad (1)$$

Для группы акторов, увидевших схожую проблему  $PP$  в ситуации  $PS$ :

$$PP = pp_1 \cap pp_2 \cap \dots \cap pp_n. \quad (2)$$

Для акторов, не увидевших схожую проблему:

$$pp_1 \cap pp_2 \cap \dots \cap pp_n = \emptyset. \quad (3)$$

Субъективное восприятие проблемной ситуации актором  $a_i$  на начальных этапах проявляется в виденье объектного состава ситуации — множества объектов. Априори никакие качественные и количественные ограничения на данное множество не налагаются.

Обладая некоторыми персональными знаниями, имея субъективное предпонимание ситуации и увидев проблему  $PP$ , акторы объединяются в ситуативную ассоциацию  $G$  по разрешению проблемной ситуации  $PS$ , которая существует, пока проблемная ситуация актуальна, и распадается по мере ее разрешения:

$$\forall (a_i) (pp_i \equiv PP) \rightarrow (a_i \in G). \quad (4)$$

Осознавший себя в проблемной ситуации актер в большинстве случаев сталкивается с необходимостью привлечения ресурсов других людей для ее разрешения, иначе, если бы собственных ресурсов оказалось достаточно, выход из ситуации он нашел бы самостоятельно. Аккумуляция усилий акторов при их объединении в сообщество может дать синергетический эффект от взаимодействия гетерогенных акторов.

Для разрешения проблемной ситуации  $PS$  могут потребоваться ресурсы разного вида  $f_i$ ,  $i \in \{1, l\}$ .

Совокупность ресурсов, необходимых для разрешения проблемной ситуации  $PS$  (финансовых, материальных и пр.), —  $F = \{f_1, f_2, \dots, f_l\}$ ,  $l > 0$ .

Акторы осознают ограниченность собственных ресурсов, которые они могут вложить в решение данной проблемы. Каждый актер  $a_i$  готов предложить для решения проблемной ситуации  $PS$  собственные ресурсы разного вида  $f_i^j$ .

Совокупность ресурсов, вкладываемых актором  $a_i$  в разрешение проблемной ситуации  $PS$  —  $FA_i$ :  $FA_i = \{f_i^1, f_i^2, \dots, f_i^s\}$ ,  $i \in \{1, n\}$ ,  $s \in \{1, l\}$ .

В результате необходимые ресурсы  $F$  могут складываться из ресурсов, которые разные акторы  $a_i$  захотят вложить в решение данной проблемы  $PS$ :

$$F = \sum_{i=1}^n FA_i. \quad (5)$$

Акторы внутри ситуативной ассоциации  $G$  вырабатывают правила принятия группового решения. Множество правил принятия группового решения  $R$  внутри ситуативной ассоциации  $G$ :

$$R = \{r_1, r_2, \dots, r_q\}, q > 0. \quad (6)$$

В соответствии со своим пониманием проблемной ситуации актер  $a_i$  формирует ее индивидуальную онтологию. Множество персональных онтологий акторов  $O$ :

$$O = \{o_1, o_2, \dots, o_n\}. \quad (7)$$

В процессе обсуждения каждый актер  $a_i$  предлагает, а затем поддерживает совокупность решений проблемной ситуации  $Di$  в соответствии с пониманием смысла ситуации:

$$a_i \rightarrow Di = \{d_1, d_2, \dots, d_t\}, t > 0. \quad (8)$$

Некоторые решения разных акторов могут совпадать, а один актер может поддерживать несколько решений.

Множество предлагаемых всеми актерами решений  $D$ :

$$D = \{D_1, D_2, \dots, D_n\}. \quad (9)$$

В ходе обсуждения видимые актерами смыслы и решения начинают сходиться (поскольку достижение общего решения жизненно важно для каждого из них, а собственных ресурсов не хватает).

Результатом коммуникаций в поисках смысла ситуации является выстраивание единого смыслового пространства, разделяемого всеми актерами. Особенно важен всесторонний анализ и выявления разных смыслов, которые вкладывают неоднородные акторы в понятие одной и той же проблемной ситуации, поскольку их попытки разрешить ее могут потерпеть неудачу, если гетерогенные участники вкладывают различные смыслы в ситуацию (а следовательно, по-разному формулируют для себя проблему, которую нужно будет решать) и в результате не смогут прийти к единому решению, подходящему для всех.

Совместное урегулирование проблемной ситуации становится возможным благодаря тому, что акторы стремятся к принятию решения путем консенсуса, понимая, что иначе решение может быть не найдено вообще. В проблемных случаях поведение разных субъектов становится похожим, они ведут себя более согласованно и, как следствие, скорее «сговариваются» и быстрее достигают намечаемых целей. Благодаря феномену конвергентности (т. е. обеспечению необходимых условий устойчивой сходимости информационных процессов к намечаемым целям) в ходе обсуждения видимые акторами смыслы и решения начинают сходиться. Акторы стремятся к схождению, поскольку разрешение проблемы жизненно важно для каждого из них, а собственных ресурсов (в том числе и интеллектуальных) им не хватает. Внутреннее стимулирование и мотивация к разрешению проблемной ситуации подталкивают акторов к получению решения.

Обсуждение продолжается, если  $D_1 \cap D_2 \cap \dots \cap D_n = \emptyset$ .

Как только  $D_1 \cap D_2 \cap \dots \cap D_n \neq \emptyset$ , это значит, что акторы пришли к консенсусу и нашли общее, удовлетворяющее всех решение  $d_{umog}$ :

$$D_1 \cap D_2 \cap \dots \cap D_k = d_{umog}. \quad (10)$$

### АЛГОРИТМ РАЗРЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ АКТОРАМИ

На основании обобщенного представления ТИСУ В. А. Виттиха, с учетом ее детализации и дополнения, а также теоретико-множественного описания процесса урегулирования проблемных ситуаций был разработан алгоритм разрешения проблемных ситуаций акторами.

При разработке алгоритма следует учесть ключевую роль знаний акторов в процессе принятия решения. Поэтому использовалась модель трансформации знаний, предложенная Икудзиро Нонака (Ikujiro Nonaka) и Хиротака Такеучи (Hirotaka Takeuchi) для управления знаниями в организации [51] и приложенная к управлению разрешением проблемных ситуаций акторов. Модель включает в себя четыре процесса преобразования и передачи явного и неявного знания (социализацию, экстернализацию, комбинацию, интернализацию).

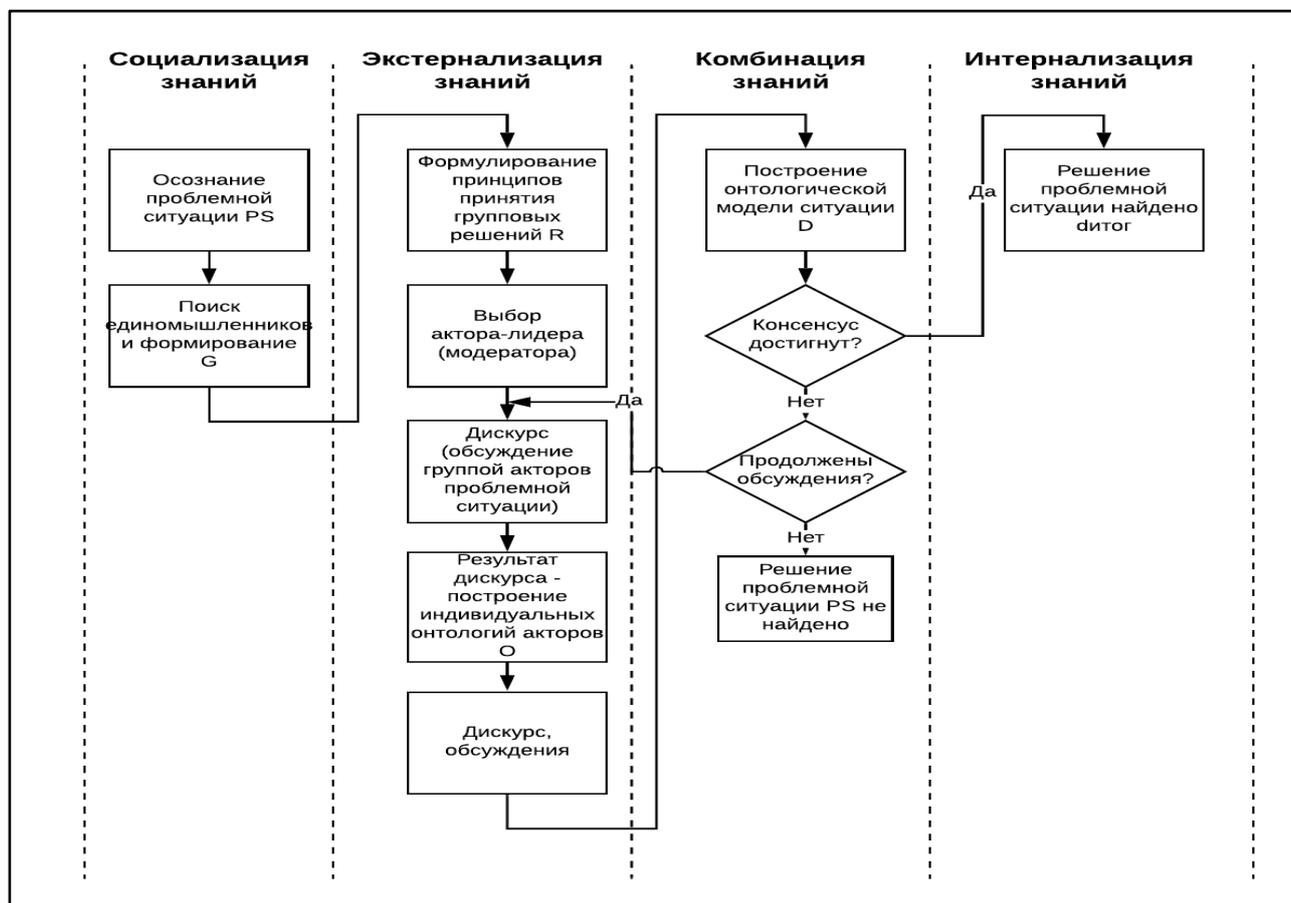
Управление процессом извлечения, передачи, накопления знаний по ПрС при интересубъективном управлении необходимо на всех этапах поиска выхода из ПрС для того, чтобы акторы могли представить свои персональные знания, воспользоваться чужими знаниями, рассмотреть ПрС под разными углами зрения и использовать разные виденья, оценить эмоциональное состояние друг друга и отношение к ПрС, понять, какое второе дно есть у информации, полученной в результате коммуникаций, и в итоге в процессе общения достичь взаимопонимания. Управление знаниями в японском менеджменте приобрело новый импульс именно благодаря тому, что было обращено внимание не только на собственно «знание», но и на его носителей – субъектов, обладающих знаниями, которые не только могут самостоятельно использовать свои знания, но и готовы поделиться ими. Отметим, что в целом такой подход близок парадигме интересубъективного подхода к управлению, при применении которого акторы делятся своими персональными онтологиями виденья ситуации, чтобы продемонстрировать ее разные грани.

В результате непрерывного динамического взаимодействия явных и неявных знаний, снижающего неопределенность, происходит принятие решения по поводу урегулирования ПрС [52].

Особое внимание уделяется неявным знаниям гетерогенных акторов, которыми они владеют в момент осознания наличия проблемной ситуации. Эти знания, полученные из предыдущего опыта акторов и не облаченные в форму слов, формул или таблиц, зависят от контекста, ими трудно поделиться. При этом именно такие эмоциональные и интеллектуальные модели индивидуумов имеют значительную ценность для прочих акторов, поскольку дают возможность увидеть ситуацию с тех сторон, которые ранее для них были закрыты и невидимы.

Трансформация неявного знания представляет собой сложный итеративный процесс, развивающийся как спиральное взаимодействие до тех пор, пока оно не будет максимально выражено и не станет явным, проходя в своем развитии несколько циклов спирали трансформации знаний.

С учетом трансформации знаний на разных этапах интерсубъективного управления алгоритм разрешения проблемных ситуаций разделен на четыре части (рисунок 6).



**Рис. 6** Алгоритм разрешения проблемных ситуаций, учитывающий трансформацию знаний на разных этапах интерсубъективного управления

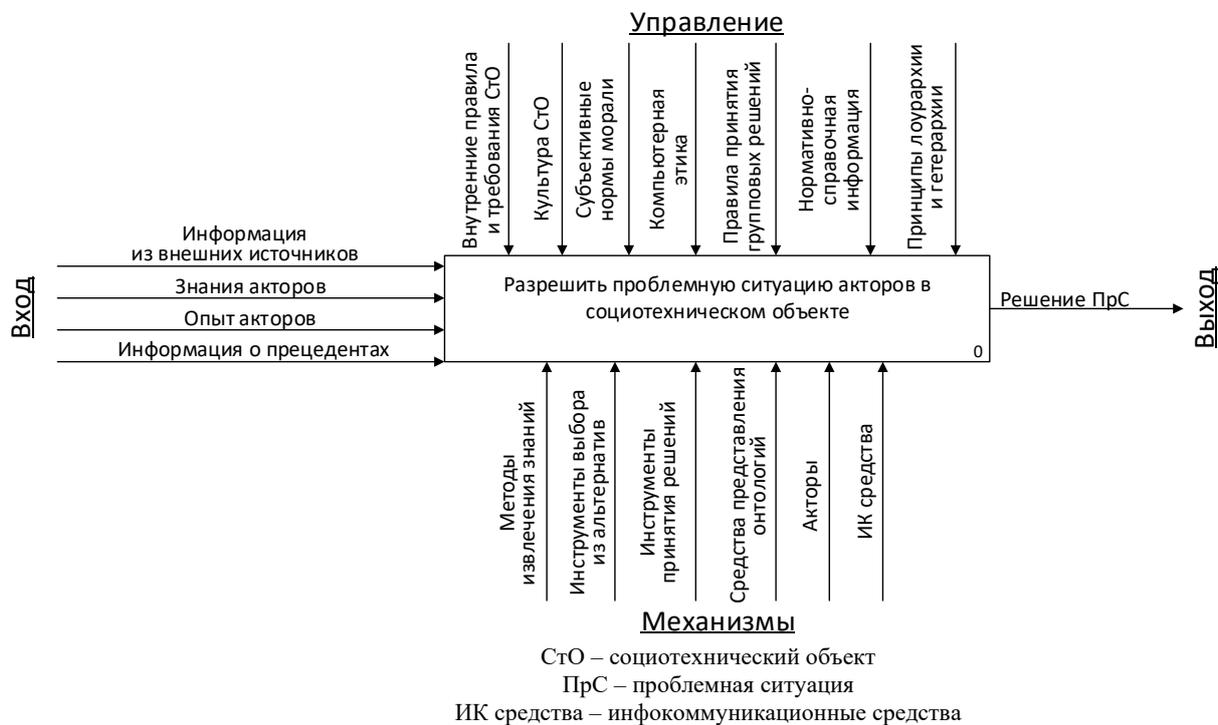
### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СППР ПО УПРАВЛЕНИЮ РАЗРЕШЕНИЕМ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ

При разработке теоретических основ построения СППР учитывалось, что на нее возлагаются следующие функции:

- обеспечение взаимодействия акторов и предоставление «площадки» для поиска единомышленников и обсуждения проблемных ситуаций;
- информационная и методологическая помощь акторам в процессе поиска выхода из проблемной ситуации; демонстрация возможных решений;
- оказание помощи в формализации точек зрения акторов по проблемным ситуациям [53].

Для описания процесса принятия решений акторами, который должен поддерживаться системой поддержки принятия решений, и исследования параметров и характеристик системы используется методология моделирования бизнес-процессов IDEF. Контекстная диаграмма

верхнего уровня процесса поддержки принятия решений в виде графической нотации демонстрирует, какие механизмы управления (документы, правила, инструкции, методики, алгоритмы и пр.) необходимы для поддержки принятия решений акторов (рисунок 7).



**Рис. 7** Постановка задачи поддержки принятия решений при управлении разрешением проблемных ситуаций

В СППР должно быть отражено, что в качестве регламентирующих норм используются:

- нормативно-справочные материалы по текущей ПрС и общего назначения;
- внутренние правила, принятые в СтО и во многом определяемые культурой СтО;
- нормы морали, разделяемые акторами;
- этика ведения компьютерного дискурса и пр.

Концептуальная модель, необходимая для проектирования и разработки СППР, представлена на рисунке 8.

Система поддержки принятия решений строится на основе онтологий двух видов: методо-ориентированных и предметно-ориентированных.

Онтология предметной области урегулирования проблемных ситуаций акторами представлена в виде кортежа:

$$O = \langle C, R, F \rangle, \quad (11)$$

где  $C$  – конечное множество концептов (понятий) предметной области;

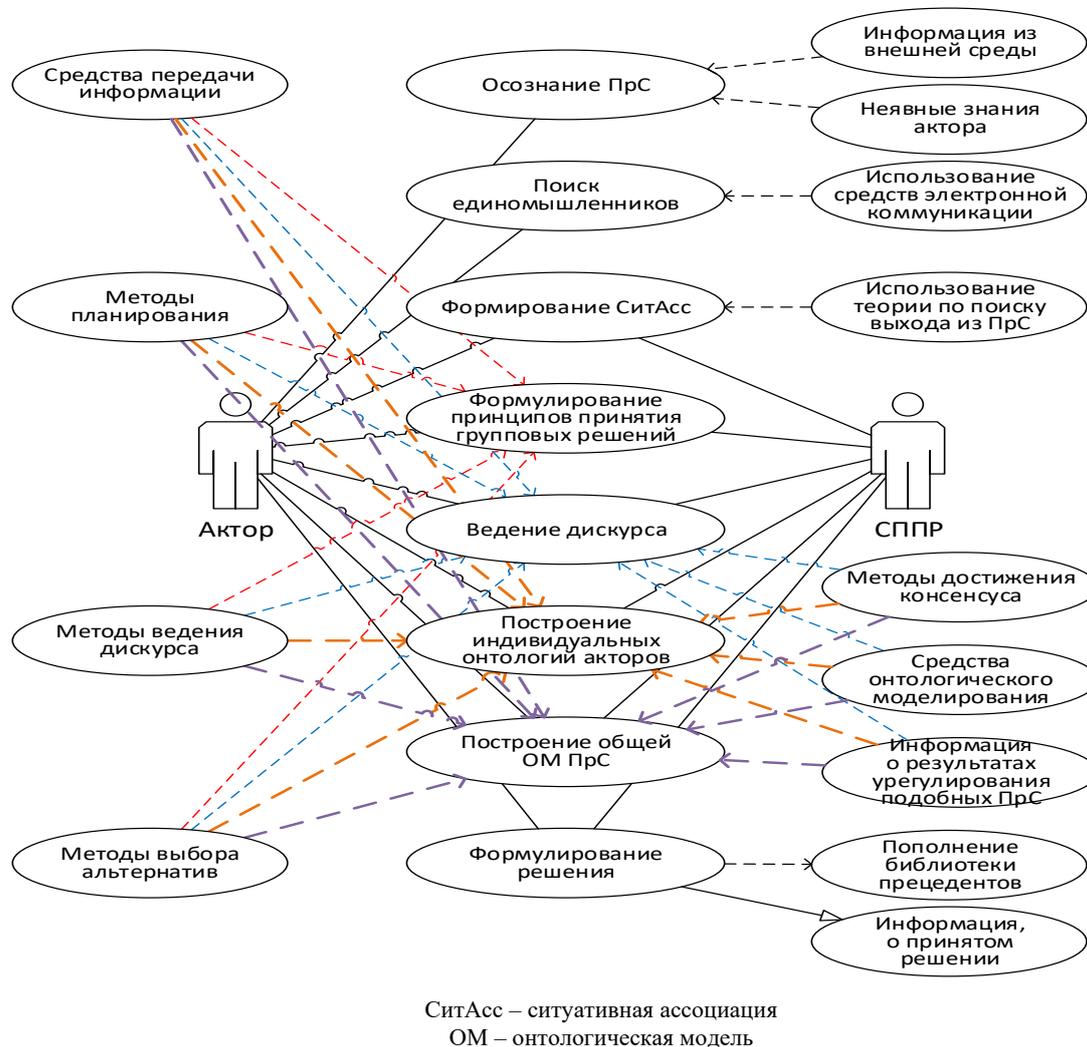
$R$  – конечное множество отношений между концептами;

$F$  – конечное множество функций интерпретации, заданных на концептах и/или отношениях.

Онтологии, выстраиваемые акторами при построении онтологической модели проблемной ситуации, соответствуют пятью типам интерсубъективности. Для разрешения проблемной ситуации акторы разрабатывают семантическую, логическую, операциональную, эмпирическую и нормативную онтологии.

Поскольку СППР предназначена для методической и информационной поддержки принятия решения, каждому этапу процесса урегулирования проблемной ситуации акторами с при-

менением интересубъективного подхода ставятся в соответствие методы, средства и инструменты, необходимые именно на данном этапе. Для наполнения библиотеки выбираются методы и средства, используемые в слабо формализованных предметных областях.



**Рис. 8** Взаимодействие акторов с СППР

Очевидно, что акторам понадобятся методы ведения дискурса, выбора из альтернатив, планирования и передачи информации, поэтому производится классификация и адаптация методов для решения задач акторов в соответствии с этапами трансформации знаний в процессе урегулирования ситуаций. При выборе инструментария когнитивной визуализации знаний акторов на разных этапах трансформации знаний в процессе урегулирования проблемных ситуаций использовалась «периодическая» таблица методов, созданная Р. Лэнглером и М. Ипплером для применения в сфере управления [54]. По мере выявления иных моделей, методов и средств, необходимых акторам, библиотека может пополняться.

Определяющими факторами при формировании библиотеки моделей, методов и средств поддержки являются: важность субъективных оценок; непрофессионализм пользователей; основополагающая роль коммуникаций; отсутствие явно выраженной цели при поиске выхода из проблемной ситуации (т. е. поиск ответа на вопрос, что делать, а не как делать).

Для включения в СППР предложены следующие группы методов: методы ведения дискурса и достижения консенсуса; методы, помогающие сделать выбор при наличии альтернатив.

Таким образом, предлагается информационно-методологическая, пассивная, стратегическая, веб-ориентированная интеллектуальная система, предназначенная для использования в слабо формализованных предметных областях. Функция выбора из ряда альтернатив или принятия решения на СППР не возлагается, поскольку здесь велика роль ценностных ориентаций акторов и многих параметров, которые они интуитивно чувствуют, но не всегда могут описать формально. На СППР возлагается только пассивная функция информационно-методологического содействия и помощи акторам.

Предложена структура СППР, включающая в себя такие функциональные компоненты, как база данных и база знаний, репозиторий (библиотека моделей, методов и инструментальных средств), интерактивный пользовательский интерфейс (рисунок 9).



Рис. 9 Структура СППР

#### **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ИННОВАЦИОННОМУ РАЗВИТИЮ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ИНТЕРСУБЪЕКТИВНОГО ПОДХОДА**

Анализ эффективности базируется на сравнении ситуации «как стало» (после внедрения в социотехническом объекте интересубъективного управления) с ситуацией «как было» (до внедрения). Для этого используется методология сценарного моделирования, т. е. сравнения альтернативных сценариев: сценарий урегулирования проблемной ситуации и сценарий, соответствующий ситуации, когда проблема остается неразрешенной (рисунок 10).

Процесс выбора критерия эффективности является в значительной мере субъективным и творческим, требующим в каждом отдельном случае индивидуального подхода, однако укрупненно предлагается представить его как удовлетворенность актора принятием решения по урегулированию проблемной ситуации. Следует принять во внимание то, что в интересубъективном управлении решение всегда принимается коллегиально [55], поэтому следует учитывать удовлетворенность каждого актора. Субъективизм предметной области накладывает отпечаток и на соответствующую критерию эффективности систему показателей, которая может содержать как объективные, так и субъективные компоненты.

Характеристики, которые подлежат оцениванию для определения эффекта от применения новой методики, являются неоднородными. Поэтому для оценки эффективности, позволяющей получить комплексное представление об исследуемой области, предлагается применение интегральной оценки, формируемой совокупностью наиболее значимых измеряемых показателей.

Учитывая специфику предметной области, важность учета субъективных оценок, предлагается использовать для расчета интегрального показателя эффективности принятия решений по урегулированию проблемных ситуаций метод сумм средневзвешенных арифметических групповых показателей.

Для оценки эффективности методики урегулирования проблемных ситуаций акторами в социотехнических объектах предложен следующий алгоритм действий.



**Рис. 10** Алгоритм анализа эффективности принятия решений по инновационному развитию социотехнических объектов на основе интересубъективного подхода

Выявление показателей, необходимых для оценки эффективности, путем опроса акторов, участвующих в разрешении проблемных ситуаций.

$Ch_i$  — показатели, необходимые для оценки эффективности,  $i \in \{1, u\}$ ,  $u$  — количество показателей. При выборе показателей учитывается направление их влияния – положительное

или отрицательное — на общий результат для включения их в дальнейшем в интегральный показатель с определенным знаком (+ или –).

Показатели выбираются по двум направлениям:

- связанные собственно с разрешением проблемных ситуаций акторов;
- связанные с применением СППР для урегулирования проблемных ситуаций.

Определение балльной оценки важности каждого показателя экспертным путем.

Существуют разные методы конструирования интегрального показателя, учитывающего все показатели совокупности. Для оценки эффективности методики урегулирования проблемных ситуаций используется взвешенное суммирование, позволяющее учесть значимость разнородных характеристик в едином показателе.

Для каждого актора значимость различных показателей существенно дифференцирована, поэтому важность показателя  $Ch_i$  для актора  $a_j$  ( $j \in \{1, n\}$ ,  $n$  — количество акторов, участвующих в урегулировании проблемной ситуации) определяется путем экспертного опроса.

Балльная оценка важности каждого показателя (его вес)  $V_i$ , полученная экспертным путем:

$$V_i = (\sum_{j=1}^n v_i^j) / n, \quad (12)$$

где  $v_i^j$  — вес  $i$ -го показателя с позиции актора  $a_j$ ,  $n$  — количество акторов-экспертов.

Шкала оценки для дискретных показателей может быть предложена в пределах от 1 до 5 (1 – незначительный эффект, 5 – значительный), поскольку пятибалльная система — это наиболее привычный способ балльной оценки. При использовании менее пяти значений могут быть не учтены важные нюансы сравнения характеристик, использование более пяти значений может вызвать у акторов затруднения при их выборе. Возможно также использование лингвистической переменной для оценки показателей.

Определение значения  $Z1_i^j$  каждого показателя  $Ch_i$  для каждого актора  $a_j$  по результатам разрешения проблемной ситуации.

На этом этапе акторы должны поставить отметку степени достижения каждого показателя  $Ch_i$ . Предложено использовать тот же подход, что и для оценки весов показателей, описанный во втором пункте алгоритма (пятибалльная шкала или лингвистическая переменная).

Определение значения  $Z2_i^j$  каждого показателя  $Ch_i$  для каждого актора  $a_j$  до разрешения проблемной ситуации.

Производится аналогично предыдущему шагу, однако оценивается альтернативный сценарий – проблемная ситуация не была урегулирована.

Определение интегральной удовлетворенности всех акторов  $a_j$  результатами урегулирования проблемной ситуации по каждому показателю  $Ch_i - ZZ_i$ :

$$ZZ_i = (\sum_{j=1}^n (Z1_i^j - Z2_i^j)) / n. \quad (13)$$

Расчет интегральной оценки результата применения методики.

Интегральная оценка результата применения предлагаемой методики получается при расчете интегрального показателя эффективности  $IE$ , который учитывает все важные для акторов характеристики процесса и результата урегулирования проблемной ситуации, оцениваемые с их точки зрения:

$$IE = \sum_{i=1}^u (V_i * ZZ_i). \quad (14)$$

Оценка полученного результата. Если значение интегрального показателя эффективности  $IE$  положительно, это значит, что потребители результата применения методики для принятия решения по разрешению проблемной ситуации оценивают его в целом положительно, фактическая (апостериорная) эффективность урегулирования проблемной ситуации больше нуля, т. е. эффект достигнут. Если отрицательно — не достигнут.

Для получения экспертных характеристик (показателей, их весов и оценок) предложено разработать опросные листы, которые будут заполняться и обрабатываться в несколько этапов.

На первом этапе эксперты-акторы должны предложить показатели  $Ch_i$ , по которым будет производиться сравнение, затем оценить их важность  $V_i$ .

После обработки полученных данных и сведения всей совокупности показателей в новые опросные листы, содержащие вопросы по поводу оценки  $Z_{i^j}$  и  $Z2_{i^j}$ , должны быть получены значения характеристик показателей.

По полученным данным производится расчет взвешенной балльной оценки эффективности и последующий анализ, цель которого – определить, достигнут ли эффект от внедрения разработанной системы поддержки принятия решений по урегулированию проблемной ситуации.

Разработанная методика применяется в дальнейшем для оценки эффективности принятого акторами решения, результаты оценки приведены ниже.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Для комплексного анализа эффективности предлагаемой методологии поддержки принятия решений по урегулированию проблемных ситуаций разработан прототип СППР. Конфигурация интерфейса пользователя определяется тем, какие роли пользователь может иметь в СППР. На рисунке 11 представлены возможные действия зарегистрированных и незарегистрированных пользователей, а также модератора процесса в виде UML-диаграммы.

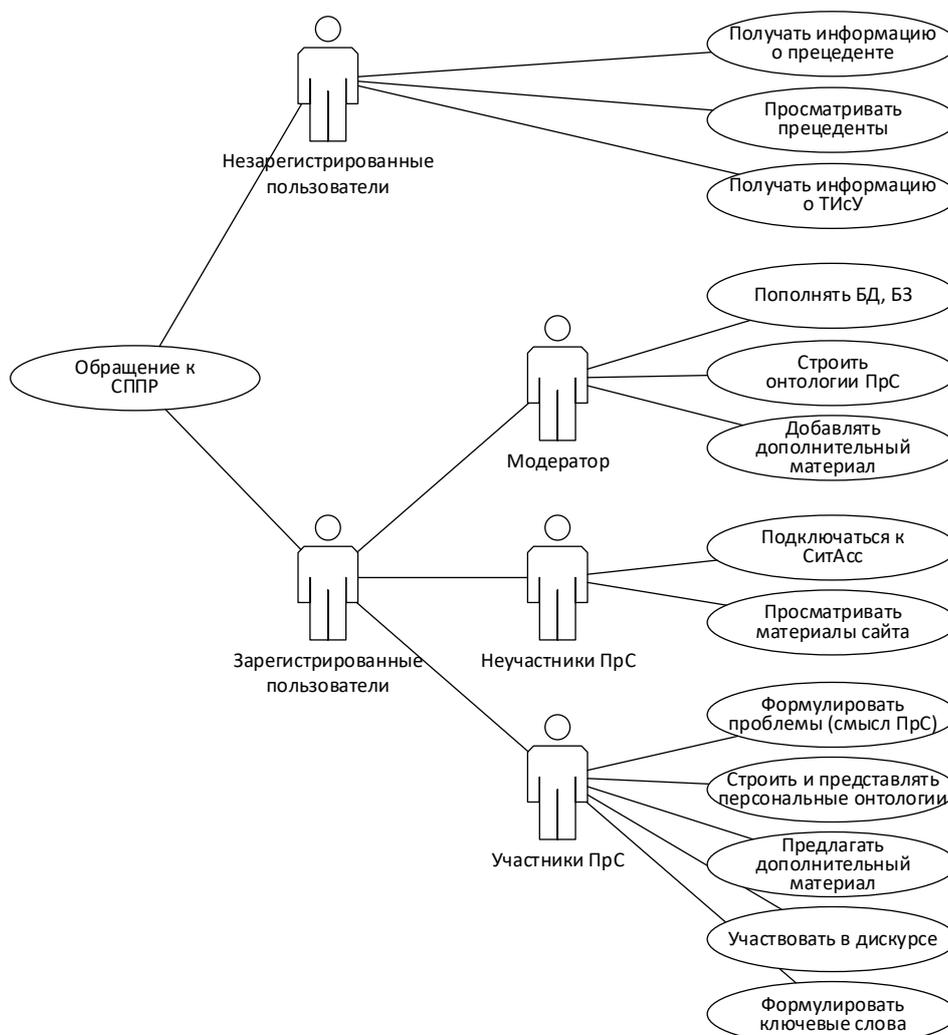


Рис. 11 Роли и действия пользователей СППР

Предложенная методология поддержки принятия решений по управлению инновационным развитием социотехнических объектов на основе интересубъективного подхода апробирована для решения задачи урегулирования проблемных ситуаций в объектах трех видов: в социотехнических объектах, производящих товары и получающих прибыль, в социотехнических объектах, производящих услуги и получающих прибыль, и в некоммерческих социотехнических объектах, не ведущих производственную деятельность, но имеющих общие для некоторого сообщества субъектов ресурсы.

При апробации СППР в социотехнических объектах, производящих товары и получающих прибыль, рассматривались проблемные ситуации, связанные с производственными процессами напрямую или косвенно на них влияющие. Отмечено, что увеличение значения ряда показателей (оборота — на 16%; производительности — на 10%; индекса удовлетворенности трудом — на 5%; индекса чистой лояльности — на 16% и пр.) было вызвано в том числе применением разработанной СППР (что подтверждается актом внедрения результатов исследования в ООО «ТБМ», производящем лакокрасочную продукцию).

В качестве социотехнического объекта, производящего услуги, для апробации выбран телекоммуникационный вуз. Работоспособность разработанной методологии оценивалась при разрешении проблемной ситуации, связанной с условиями проживания студентов в общежитии. Для анализа эффективности применения разработанной методологии использовался сценарный подход, описанный выше. При сравнении ситуации «как стало» (после внедрения интересубъективного управления для разрешения проблемной ситуации) с ситуацией «как было» (до внедрения) использовались данные, полученные в результате опроса акторов-экспертов, предусмотренного в веб-приложении. При расчете по формулам (12)–(14) были получены следующие значения показателей:

- значение показателя эффективности до разрешения ситуации –  $IE_2 = 86,94$ ;
- значение показателя эффективности после разрешения ситуации –  $IE_1 = 128,74$ ;
- значение интегрального показателя эффективности  $IE = 41,8$ .

Поскольку  $IE > 0$ , это значит, что потребители оценили результат разрешения проблемной ситуации с помощью разработанной в данном исследовании методологии положительно, т. е. эффект достигнут.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования разработаны теоретические и методологические основы поддержки принятия решений при управлении инновационным развитием социотехнических объектов для повышения эффективности их функционирования за счет использования интеллектуальных и волевых ресурсов людей. При этом сделаны следующие выводы и получены результаты:

1. Разработана *методология* поддержки принятия решений при управлении инновационным развитием социотехнических объектов, базирующаяся на использовании интеллектуальных и волевых ресурсов людей, отличающаяся тем, что в принятии решений по урегулированию проблемных ситуаций в социотехнических объектах участвуют не только менеджеры разных уровней, но и акторы, осознающие себя в проблемных ситуациях. Таким образом, в процессы управления включаются субъекты – не руководители, дополняя таким образом традиционный менеджмент. При этом инновационное развитие понимается как такое движение социотехнических объектов во времени, которое происходит в результате применения новой парадигмы управления, основанной на новых механизмах принятия решений, отличной от применяемой ранее, что приводит к улучшениям в жизни людей.

2. Разработана *концепция* управления разрешением проблемных ситуаций как теоретическая основа поддержки принятия решений при управлении инновационным развитием социотехнических объектов, базирующаяся на интересубъективном управлении разрешением проблемных ситуаций. Разработана концептуальная модель интересубъективного подхода

к управлению, включающая в себя понятийно-терминологическую систему ТИСУ разрешением проблемных ситуаций акторов В. А. Витиха, которая представлена в форме компендиума и онтологии интересубъективного управления. Понятийно-терминологическая система включает в себя термины, их объяснения, определения и понятия, что необходимо для правильной лексической коммуникации и поддержки процессов совместного принятия решений акторами.

3. Разработана *теоретико-множественная модель* процесса разрешения проблемных ситуаций, основанная на применении интересубъективного подхода к управлению, позволяющего вскрыть резервы повышения эффективности принятия решений за счет коллегиального принятия решений и вовлечения в процесс урегулирования проблемных ситуаций акторов — участников проблемных ситуаций.

4. Разработано *алгоритмическое обеспечение* системы поддержки принятия решений, включающее в себя *алгоритм и онтологическую модель* разрешения проблемных ситуаций акторами в социотехнических объектах, учитывающие трансформацию явных и неявных знаний в процессе принятия коллегиального решения, использующие теоретико-множественную модель процесса разрешения проблемных ситуаций акторов, основанного на интересубъективном подходе к управлению.

5. Разработаны *функциональная структура и архитектура* СППР для решения задач управления разрешением проблемных ситуаций в различных предметных областях и прототип СППР в форме веб-приложения для реализации предложенной методологии. Основная функция разработанной системы – информационное и методологическое содействие акторам для облегчения процесса организации коммуникаций и последующего принятия решения по поводу выхода из проблемной ситуации.

6. Проведена апробация *прототипа* системы поддержки принятия решений в социотехнических объектах различной направленности — производящих товары и услуги и не производящих (производственное предприятие, производящее оконные конструкции, многоквартирный дом и учреждение высшего профессионального образования). Проведено *исследование эффективности* решения задач поддержки принятия решений при управлении разрешением проблемных ситуаций в социотехнических объектах разного типа с использованием разработанной методики оценки эффективности разрешения проблемных ситуаций, основанной на сценарном подходе для сравнительной оценки вариантов сценариев «что было» (до разрешения проблемной ситуации) и «что стало» (после разрешения проблемной ситуации).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Аршакян Д. Особенности управления социотехническими системами в современных условиях // Проблемы теории и практики управления. 1998. № 5. С. 96–100. [[ Arshakyan D. "Features of managing socio-technical systems in modern conditions", (in Russian). Problemy Teorii i Praktiki Upravleniya, no. 5, pp. 96-100, 1998. ]]
2. Аузан А. Развитие и "колея" зависимости // Мировая экономика и международные отношения. 2017. № 10. С. 96-105. [[ Auzan A. "The development and "rut" of addiction", (in Russian). Mirovaya Ekonomika i Mezhdunarodnye Otnosheniya, no. 10, pp. 96-105, 2017. ]]
3. Бурков В. Н., Коргин Н. А., Новиков Д. А. Введение в теорию управления организационными системами. М.: Librokom, 2009. [[ Burkov V. N., Korgin N. A., Novikov D. A., Introduction to Organizational Systems Management Theory, (in Russian). Moscow: Librokom, 2009. ]]
4. Новиков Д. А., Иващенко А. А. Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы. М.: КомКнига, 2006. [[ Novikov D. A., Ivashchenko A. A., Models and Methods of Organizational Management of the Innovative Development of the Company, (in Russian). Moscow: KomKniga, 2006. ]]
5. Орлов А. И. Солидарная информационная экономика — основа новой парадигмы экономической науки // Россия: тенденции и перспективы развития. 2020. № 15-1. С. 163–167. [[ Orlov A. I. "Solidarity information economy is the basis of a new paradigm of economic science", (in Russian). Rossiya: Tendencii i Perspektivy Razvitiya, no. 15-1, pp. 163-167, 2020. ]]

6. Осборн Д., Пластрик П. Управление без бюрократов. М.: Прогресс, 2001. [[ Osborne D., Plastrik P., Management without Bureaucrats, (in Russian). Moscow: Progress, 2001. ]]
7. Остром Э. Управляя общим. Эволюция институтов коллективной деятельности. М.: АНО «ИРИСЭН», 2010. [[ Ostrom E., Managing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action, (in Russian). Moscow: ANO "IRISEN", 2010. ]]
8. Старк Д. Гетерархия: организация диссонанса. // Экономическая социология. 2009. № 10 (1). С. 57–89. [[ Stark D. "Heterarchy: organizing dissonance", (in Russian). Ekonomicheskaya Sociologiya, no. 10 (1), pp. 57-89, 2009. ]]
9. Эрроу К. Дж. Коллективный выбор и индивидуальные ценности. М.: ГУ ВШЭ, 2004. [[ Arrow K. J., Collective Choice and Individual Values, (in Russian). Moscow: GU VShE, 2004. ]]
10. Харитонов В. А., Алексеев А. О. Концепция субъектно-ориентированного управления в социальных и экономических системах [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-subektno-orientirovannogo-upravleniya-v-sotsialnyh-i-ekonomicheskikh-sistemah> (дата обращения: 15.07.2023). [[ Haritonov V. A., Alekseev A. O., (2023, Jul. 15). The Concept of Subject-Oriented Management in Social and Economic Systems [Online], (in Russian). Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-subektno-orientirovannogo-upravleniya-v-sotsialnyh-i-ekonomicheskikh-sistemah> ]]
11. Vittikh V. A. "Introduction to the theory of intersubjective management". Group Decision and Negotiation, 2015, Issue 1, Vol. 24, pp. 67-95.
12. Виттих В. А. Проблемы эвергетики // Проблемы управления. 2014. № 4. С. 69–71. [[ Vittikh V. A. "Problems of Evergetics", (in Russian). Problemy Upravleniya, no. 4, pp. 69-71, 2014. ]]
13. Горский Ю. М., Степанов А. М., Теслинов А. Г. Гомеостатика: гармония в игре противоречий. Иркутск: Репроцентр А1, 2008. [[ Gorsky Yu. M., Stepanov A. M., Teslinov A. G. Homeostatics: Harmony in the Game of Contradictions. Irkutsk: Reprocenter A1, 2008. (In Russian). ]]
14. Корнейчук Б. В. Ценностные основы креативной экономики // Креативная экономика. 2012. № 8. С. 10–17. [[ Kornejchuk B. V. "Value foundations of the creative economy", (in Russian). Kreativnaya Ekonomika, no. 8, pp. 10-17, 2012. ]]
15. Крылов С. М. Неокибернетика: Алгоритмы, математика эволюции и технологии будущего. М.: ЛКИ, 2008. [[ Krylov S. M., Neocybernetics: Algorithms, Mathematics of Evolution and Technologies of the Future, (in Russian). Moscow: LKI, 2008. ]]
16. Лепский В. Е. Методологические основы стратегических рефлексивных игр как механизма формирования саморазвивающихся инновационных сред. Междисциплинарные проблемы средового подхода к инновационному развитию. М.: Когито-Центр, 2011. [[ Lepskij V. E., Introduction to Organizational Systems Management Theory, (in Russian). Moscow: Kogito-Centr, 2011. ]]
17. Лепский В. Е. Технологии управляемого хаоса — оружие разрушения субъектности развития [Электронный ресурс] URL: [http://www.reflexion.ru/ /Lepsky\\_2010.pdf](http://www.reflexion.ru/ /Lepsky_2010.pdf). (дата обращения: 15.07.2023). [[ Lepskij V. E. (2023, Jul. 15). Controlled Chaos Technologies as a Weapon for Destroying the Subjectivity of Development [Online], (in Russian). Available: [http://www.reflexion.ru/ /Lepsky\\_2010.pdf](http://www.reflexion.ru/ /Lepsky_2010.pdf). ]]
18. Лепский В. Е. Эволюция представлений об управлении: (методологический и философский анализ). М.: Когито-Центр, 2015. [[ Lepskij V. E., Evolution of Ideas about Management: (Methodological and Philosophical Analysis), (in Russian). Moscow: Kogito-Centr, 2011. ]]
19. Райков А. Н. Конвергентное управление и поддержка решений. М.: Изд-во ИКАР, 2009. [[ Rajkov A. N., Converged Management and Decision Support, (in Russian). Moscow: Izdatel'stvo IKAR, 2009. ]]
20. Степин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники: учебное пособие. М.: Гардарики, 1996. [[ Stepin V. S., Gorohov V. G., Rozov M. A., Philosophy of Science and Technology: Study Guide, (in Russian). Moscow: Gardarika, 1996. ]]
21. Соколов Б. В., Юсупов Р. М. Неокибернетика в современной структуре системных знаний // Робототехника и техническая кибернетика. 2014. № 2 (3). С. 3–10. [[ Sokolov B. V., Yusupov R. M. "Neocybernetics in the modern structure of systemic knowledge", (in Russian). Robototekhnika i Tehnicheskaya Kibernetika, no. 2 (3), pp. 3-10, 2014. ]]
22. Басов Н. В. Инновация как фактор социальной самоорганизации: процессуально-пространственное моделирование // Журнал социологии и социальной антропологии. 2008. Т. XI, № 4. С. 186–204. [[ Basov N. V. "Innovation as a factor of social self-organization: procedural-spatial modeling", (in Russian). Zhurnal Sociologii i Social'noj Antropologii, no. XI (4), pp. 186-204, 2008. ]]
23. Индикаторы инновационной деятельности: 2021, статистический сборник / М. Л. Гохберг, Г. А. Грачева, К. А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2021. [[ M. L. Gohberg, G. A. Gracheva, K. A. Ditkovskij, et al., Indicators of Innovation Activity: 2021, Statistical Compendium, (in Russian). Moscow: NIU VShE, 2021. ]]
24. Друкер П. Задачи менеджмента в XXI веке. М.: Вильямс, 2007. [[ Druker P., Challenges of Management in the 21st Century, (in Russian). Moscow: Vil'yams, 2007. ]]
25. Moiseeva T., Myatishkin Yu. "Intersubjective principle of innovative development of regions management". In: SHS Web of Conferences, Volume 94, 2021 / Sustainable Development of Regions 2020 – XVI International Scientific and Practical Conference "State. Politics. Society". Published online 12 January 2021.
26. Moiseeva T., Myatishkin Yu. "Historical aspects of the traditional development of socio-technical systems". In: SHS Web of Conferences, Volume 101, 2021 / 5th International Scientific and Practical Conference "Modern Problems and Prospects for the Development of Social and Humanitarian Knowledge". Published online February 22, 2021.

27. Моисеева Т. В. Проблемы intersubjectивного управления инновационным развитием социотехнических объектов // Вестник Самарского технического университета. Серия: Технические науки. 2017. № 3 (55). С. 16–31. [[ Moiseeva T. V. "Problems of intersubjective management of socio-technical objects innovative development", (in Russian). Vestnik of Samara State Technical University. Technical Sciences Series, no. 3 (55), pp. 16-31, 2017. ]]
28. Моисеева Т. В. Инновационное развитие вуза. Intersubjectивное управление обучением в техническом вузе // Инфокоммуникационные технологии. 2016. № 14 (3). С. 328–336. [[ Moiseeva T. V. "Innovative development of the university. Intersubjective education management in the technical university", (in Russian). Infokommunikacionnye Tehnologii, no. 14 (3), pp. 328-336, 2016. ]]
29. Моисеева Т. В. Инновационное развитие вуза. Intersubjectивное управление // Инфокоммуникационные технологии. 2016. № 14 (1). С. 92–99. [[ Moiseeva T. V. "Innovative development of the university. Intersubjective management" (in Russian). Infokommunikacionnye Tehnologii, no. 14 (1), pp. 92-99, 2016. ]]
30. Moiseeva T. V., Smirnov S. V. "Principles of managing the process of innovative ideas genesis". In: Recent Research in Control Engineering and Decision Making. ICIT-2019. Studies in Systems, Decision and Control, vol. 199, pp. 15-25.
31. Moiseeva T. V. "Generation of innovative ideas: intersubjective approach". In: Proceeding of the International Science and Technology Conference "FarEastCon 2019", 2019, pp. 267-273.
32. Moiseeva T., Myatishkin Yu. "Innovative development of socio-technical systems". In: SHS Web of Conferences, Volume 101, 2021 / 5th International Scientific and Practical Conference "Modern problems and prospects for the development of social and humanitarian knowledge". Published online February 22, 2021.
33. Моисеева Т. В. Социальные инновации: intersubjectивный подход к генерации инновационных идей // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 2019. № 46 (3). С. 408-418. [[ Moiseeva T. V. "Social innovation: an intersubjective approach to the generation of innovative ideas", (in Russian). Belgorod State University. Scientific Bulletin. Series: Economics. Information technologies, no. 46 (3), pp. 408-418, 2019. ]]
34. Новиков Д. А., Иващенко А. А. Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы. М.: КомКнига, 2006. [[ Novikov D. A., Ivashchenko A. A. Models and Methods of Organizational Management of the Innovative Development of the Company. Moscow: KomKniga, 2006. (In Russian). ]]
35. Другова Е. А., Шевченко Л. В. Социогуманитарная повестка инновационного развития (по материалам XIV Томского инновационного форума Innovus 2011) [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsiogumanitarnaya-povestka-innovatsionnogo-razvitiya-po-materialam-xiv-tomskogo-innovatsionnogo-foruma-innovus-2011> (дата обр.: 15.07.2023). [[ Drugova E. A., Shevchenko L. V. (2023, Jul. 15). Socio-Humanitarian Agenda of Innovative Development (based on the proceedings of the XIV Tomsk Innovation Forum Innovus 2011) [Online], (in Russian). Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsiogumanitarnaya-povestka-innovatsionnogo-razvitiya-po-materialam-xiv-tomskogo-innovatsionnogo-foruma-innovus-2011> ]]
36. Новиков Д. А. Теория управления организационными системами. 2-е изд. М.: Физматлит, 2007. [[ Novikov D.A., Organizational Systems Management Theory, (in Russian). Moscow: Fizmatlit, 2007. ]]
37. Литвак Б. Г. Экспертные технологии в управлении. М.: Дело: 2004. [[ Litvak B. G., Expert Technologies in Management, (in Russian). Moscow: Delo, 2004. ]]
38. Словарь-справочник экономиста по труду и человеческим ресурсам / Э. Д. Азизова, З. И. Мустафаева, С. Р. Байрамова, А. А. Азизов. 2009. [[ E. D. Azizova, Z. I. Mustafayeva, S. R. Bayramova, A. A. Azizov, Dictionary-Reference Book of an Economist on Labor and Human Resources, (in Russian). 2009. ]]
39. Новиков Д. А. Кибернетика: Навигатор. История кибернетики, современное состояние, перспективы развития. М.: Ленанд, 2016. [[ Novikov D.A., Cybernetics: Navigator. History of cybernetics, current state, development prospects, (in Russian). Moscow: Lenand, 2016. ]]
40. Kenny V. "There's nothing like the real thing. Revisiting the need for third-order cybernetics". Constructivist Foundations, 2009, no. 4 (2), pp. 100-111.
41. Mancilla R. "Introduction to Sociocybernetics (Part 1): Third Order Cybernetics and a Basic Framework for Society". Journal of Sociocybernetics, 2011, Vol. 42, no. 9, pp. 35-56.
42. Umpleby S. "The Science of cybernetics and the cybernetics of science". Cybernetics and Systems, 1990, Vol. 21, no. 1, pp. 109-121.
43. Теслер Г. С. Новая кибернетика. Киев: Логос, 2004. [[ Tesler G. S., New Cybernetics, (in Russian). Kiev: Logos, 2004. ]]
44. Новиков Д. А. Методология управления. М.: Либроком, 2011. [[ Novikov D. A., Management Methodology, (in Russian). Moscow: Librokom, 2011. ]]
45. Губанов Д. А., Макаренко А. В., Новиков Д. А. Методы анализа терминологической структуры предметной области (на примере методологии) // Управление большими системами. 2013. № 43. С. 5–33. [[ Gubanov D. A., Makarenko A. V., Novikov D. A. "Methods to analyse terminological structure of subject area", (in Russian). Large-Scale Systems Control, no. 43, pp. 5-33, 2013. ]]
46. Moiseeva T., Polyayeva N. "Intersubjective management theory: conceptualization of the subject area". In: Proceedings of the 8th Scientific Conference on Information Technologies for Intelligent Decision Making Support (ITIDS 2020), Vol. 483, Ufa-Stavropol, Russia, October 06-09, 2020, pp.19-23.

47. Моисеева Т. В. Формирование понятийно-терминологического аппарата теории intersubъективного управления // *Онтология проектирования*. 2020. Т. 10, № 3 (37). С. 351-360. [[ Moiseeva T. V. "Formation of the conceptual and terminological apparatus of the theory of intersubjective management", (in Russian). *Ontologiya Proektirovaniya*, vol. 10, no. 3 (3), pp. 351-360, 2020. ]]
48. Моисеева Т. В., Мятишкин Ю. В. Разделение ответственности в intersubъективных сообществах // *Инновации в жизнь*. 2018. № 1 (24). С. 106-116. [[ Moiseeva T. V., Myatishkin Yu. V. "Sharing of responsibility in intersubjective communities", (in Russian). *Innovacii v Zhizn'*, no. 1, pp. 106-116, 2018. ]]
49. Moiseeva T. V. "Intersubjective management: model of the problem situation". In: *Proceedings 2019 XXI International Conference "Complex Systems: Control and Modeling Problems" (CSCMP)*. IEEE Xplore, pp. 765-768.
50. Моисеева Т. В., Поляева Н. Ю. Моделирование проблемной ситуации в теории intersubъективного управления // *Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки*. 2018. № 45 (1). С. 160-171. [[ Moiseeva T. V., Polyayeva N. Yu. "Modeling of problematic situations in intersubjective control theory", (in Russian). *Herald of Daghestan State Technical University. Technical Sciences*, no. 45 (1), pp. 160-171, 2018. ]]
51. Nonaka I., Takeuchi H. "The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation". Oxford: Oxford University Press, 1995.
52. Моисеева Т. В. Управление знаниями при intersubъективном управлении инновационным развитием социотехнических объектов // *Вестник Самарского технического университета. Серия: Технические науки*. 2018. № 3 (59). С. 41-55. [[ Moiseeva T. V. "Features of managing socio-technical systems in modern conditions", (in Russian). *Vestnik Samarskogo Tekhnicheskogo Universiteta. Seriya: Tekhnicheskie Nauki*, no. 3 (59), pp. 41-55, 2018. ]]
53. Моисеева Т. В., Поляева Н. Ю. Инфокоммуникационная поддержка взаимодействия акторов в теории intersubъективного управления // *Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки*. 2018. № 45 (2). С. 158-170. [[ Moiseeva T. V., Polyayeva N. Yu. "Infocommunication support for the interaction of actors in the theory of intersubjective management", (in Russian). *Vestnik Dagestanskogo Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta. Tekhnicheskie Nauki*, no. 45 (2), pp. 158-170, 2018. ]]
54. Моисеева Т. В., Муханов Ю. С. О методах визуализации знаний акторов при intersubъективном управлении разрешением проблемных ситуаций // *Вестник Самарского технического университета. Серия: Технические науки*. 2020. № 1 (65). С. 62-73. [[ Moiseeva T. V. "On the methods of visualization of knowledge of actors in the intersubjective management of the resolution of problem situations", (in Russian). *Vestnik of Samara State Technical University. Technical Sciences Series*, no. 1 (65), pp. 62-73, 2020. ]]
55. Арпентьева М. Р., Моисеева Т. В. Переговоры в теории intersubъективного управления // *Онтология проектирования*. 2017. № 1 (23). С. 102-114. [[ Moiseeva T. V. "Negotiations in the theory of intersubjective management", (in Russian). *Ontologiya Proektirovaniya*, no. 1 (23), pp. 102-114, 2017. ]]

*Поступила в редакцию 8 июля 2023 г.*

#### МЕТАДААННЫЕ / METADATA

**Title:** Methodological basis for supporting decision-making on the management of innovative development of sociotechnical objects based on intersubjective approach.

**Abstract:** The article discusses the innovative development of sociotechnical objects as such a movement of a sociotechnical object in time, which occurs because of the application of a new management paradigm based on new decision-making mechanisms, different from the previously used one, which leads to some improvements in people's lives and serves the common good. New management mechanisms are proposed that use the intellectual and volitional resources of people, which corresponds to modern post-non-classical rationality. Innovative development is compared with the traditional one, and a decision support methodology is proposed for managing the innovative development of sociotechnical objects. The concept of managing the innovative development of sociotechnical objects is being developed, based on the theory of intersubjective management of the resolution of problem situations by V. A. Vittikh. A set-theoretic model for managing the process of solving problem situations is being developed, which ensures an increase in the efficiency of decision-making when managing the innovative development of sociotechnical objects. Algorithmic support for the decision support system is being developed, which allows implementing the proposed methodology and includes an algorithm for solving problem situations when managing the innovative development of sociotechnical objects. The functional structure and architecture of the DSS is developed for managing the solution of problem situations based on the proposed models and methods, based on which a prototype of a decision support system is built for managing the problem situations solving in various subject areas. The effectiveness of solving the problem of decision support in managing the solving of problem situations in sociotechnical objects of various orientations (producing products and not producing products) is studied using the developed DSS prototype.

**Key words:** innovative development; theory of intersubjective management; problem situation; actor; methodology; DSS.

**Язык статьи / Language:** русский / Russian.

**Об авторе / About the author:****МОИСЕЕВА Татьяна Владимировна**

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,  
Институт проблем управления сложными системами РАН,  
Россия.

Вед. науч. сотр. лаб. анализа и моделирования сложных систем. Дипл. инж. по автоматиз. сист. упр-я (Куйбыш. авиац. ин-т им. С. П. Королева, 1984). Канд. экон. наук по мат. и инструм. методам экономики (Фин. акад. при Правит. РФ, 1993). Д-р техн. наук по упр. в орг. системах (Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2022). Иссл. в обл. теории intersubъективного управления, проблем управления в сл. системах, инженерии знаний, маркетинга, менеджмента. Препоуд. уч. дисц. в Поволж. гос. ун-те телекоммуникаций и информатики в обл. системного анализа, теории управления и инженерии знаний.

E-mail: [mtv-2002@yandex.ru](mailto:mtv-2002@yandex.ru)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0115-4346>

URL: [http://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=815865](http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=815865)

**MOISEEVA Tatiana Vladimirovna**

Samara Federal Research Scientific Center RAS,  
Institute for the Control of Complex Systems RAS,  
Russia.

Leading Researcher of the Laboratory for Analysis and Modeling of Complex Systems. Dipl. Eng. in the automation of control systems (Kuibyshev Aviation Institute, 1984). Cand. Economic Sciences in the math. and instrumental methods of economics (Financial Academy under the Government of the Russian Federation, 1993). Dr. Tech. Sciences in management in organizational systems (Ufa State Aviation Technical University, 2022). Research in the field of intersubjective management theory, management problems in complex systems, knowledge engineering, marketing, management. She teaches academic disciplines at Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics.

E-mail: [mtv-2002@yandex.ru](mailto:mtv-2002@yandex.ru)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0115-4346>

URL: [http://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=815865](http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=815865)