

УДК 159.943.8; 159.947.2

Субъективная неопределённость в решении комплексных проблем

Елисеенко Александр Сергеевич

Стажёр-исследователь,

Национальный Исследовательский Университет

«Высшая Школа Экономики»,

101000, Россия, Москва, ул. Мясницкая, 20;

e-mail: aseliseenko@edu.hse.ru

Аннотация

Статья посвящена вопросам субъективной неопределённости в процессе решения комплексных проблем человеком. Описывается парадигма «Решение комплексных проблем» и её исторические корни. Даются характеристика особенностей этой парадигмы. Приводятся примеры исследований с использованием динамических сценариев. Неопределённость в процессе решения комплексных проблем трактуется как субъективная когнитивно-эмоциональная оценка человеком ситуации как неопределённой. Показывается динамика оценок неопределённости в течении решения комплексного динамического сценария. Показывается динамика оценок субъективной уверенности в принятых решениях в процессе решения динамического сценария респондентом. Делается вывод о роли субъективной неопределённости в процессе решения комплексной задачи.

Ключевые слова

Решение комплексных проблем, субъективная неопределённость, динамика, комплексный динамический сценарий.

Введение

Категория неопределённости весьма широко распространена в со-

временной науке в целом. Как можно заметить, представления о неопределённости относятся к объективным характеристикам реальности, то есть

неопределённость выступает как свойство структуры и функционирования системы. В данной работе неопределённость рассматривается в её субъективном аспекте, а именно как чувство, вызываемое неполнотой информации, непрозрачностью и неочевидностью последствий действия при работе с системой. Субъективная неопределённость выступает как эмоционально-когнитивные оценки человека, решающего сложную задачу на взаимодействие с системой.

Актуальность работы заключается в необходимости изучения динамического аспекта субъективной неопределённости в контексте реальной практической деятельности. В научной литературе описываются возможные механизмы снижения и повышения неопределённости, мотивация снижения неопределённости, особенности поведения в ситуации неопределённости. Но при этом к самому процессу переживания неопределённости в динамике, кроме факта её снижения или же повышения, внимание исследователей практически не привлекалось.

Объектом исследования является переживание субъективной неопределённости в процессе решения комплексной проблемы. Предметом

исследования является динамическая характеристика и её роль в ситуации РКП.

Методологическое основание работы: «Real-life» парадигма в варианте Д. Дернера и др., в которой психические процессы предлагается изучать с использованием компьютерных динамических комплексных сценариев, моделирующих «реальные» системы, с которыми человек в своей жизни сталкивается.

Решение задач в исторической перспективе

Описывая психологию решения задач и проблем, В.Ф. Спиридонов постулирует, что данный раздел психологии сфокусирован на исследование закономерностей функционирования реального мышления человека, а также на поиск и создание методов его развития¹. Тем самым, подчеркивая особенность, которая заключается в прагматичности исследований и направленности на описание «живого» мышления, которое протекает в контексте решения реальных задач и проблем.

1 Спиридонов В.Ф. Психология мышления: решение задач и проблем. – М.: Генезис, 2006. – 319 с.

Первые исследования в этой области принадлежат Вюрцбургской школе, существовавшей в начале XX века (О. Кюльпе, К. Марбе, Н. Ах, К. Бюлер, О. Зельц Г. Уатт, А. Мишотт и др.). Именно в этой школе была принята традиция экспериментального изучения мышления, фокусируясь непосредственно на феноменологию процесса мышления в экспериментальных условиях.

Традицию экспериментального исследования процесса решения задач развивали представители школы гештальтпсихологии (М. Вертгеймер, В. Келер, К. Коффка, К. Дункер и др.). В рамках данной школы были предложены такие понятия, как проблемная ситуация, инсайт и др.

Наиболее релевантным исследованием в контексте данной работы является эксперимент К. Дункера². Это исследование обладает особым значением, так как оно сфокусировано непосредственно на решение именно практической задачи. В эксперименте

ставился исследовательский вопрос о том, как из проблемной ситуации возникает решение, каков путь к этому решению (и какие могут быть затруднения на этом пути).

Используя метод рассуждения вслух, К. Дункер предлагал решить задачу «На облучение», в которой необходимо было найти способ облучить неоперабельную опухоль и при этом сохранить здоровые ткани больного.

На основе работ К. Дункера А. Лачинс впоследствии обнаружил эффект, который заключался в увеличении времени решения задачи, когда в последовательности задач, решаемых подобным образом, попадала задача, решение которой лежит в другой плоскости, чем предыдущие.

Именно задача Карла Дункера, решение которой не было оторвано от контекста реальной жизни человека, стала прототипом задач направления исследования комплексных проблем.

Одной из первых работ в отечественной психологии по проблеме практического мышления является «Ум полководца» Б.М. Теплова³, ко-

2 Duncker K., Krechevsky J. On solution-achievement // Psychological review. – 1939. – Vol. 46. – № 2. – Pp. 176-185; Дункер К. Структура и динамика процессов решения задач // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления / Под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. В. Петухова. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – С. 258-268.

3 Теплов Б.М. Ум полководца (опыт психологического исследования мышления полководца по военно-историческим материалам) // Теплов Б.М. Избр. труды. В 2-х т. – М., 1985. – Т.1. – С. 223-305.

торая была опубликована в 1945 году. Крайне важным является то, что Б.М. Теплов отстаивал идею того, что закономерности мышления могут быть вскрыты путём анализа конкретного случая мыслительной деятельности в контексте реальной деятельности, в противовес абстрактным методам психологии. Практическое мышление у Теплова раскрывается как многоплановый активный и динамичный процесс. Работа практического ума постоянно вплетена в практическую деятельность и тестируется практикой. Теплов впервые говорит о способности выдерживать риск, о мобилизации усилий, о способности не спеша, но быстро принимать решения, о необходимости введения общего знания с учётом всех особенностей обстановки реальной практической деятельности (другими словами, применении идей).

В этой работе Б.М. Теплов указывает на необычность задачи (её условий), которую решает полковдец: условия сложные, изменчивые, многообразные, а самое главное – они неполны и недостоверны. Таким образом, Б.М. Теплов описывает не что иное, как ситуацию решения комплексных проблем в современном понимании. Этой работой откры-

то направление изучения мышления профессионала, действующего в реальных ситуациях.

Ю.К. Корнилов, рассматривая историю разработки проблематики практического мышления, отмечает, что с выходом работы Б.М. Теплова «Ум полководца» практическое мышление ещё долгое время считалось «лабораторным», но в производственных условиях, так как не было концептуального аппарата для его специфического выделения. Появлялись такие понятия, как клиническое мышление, техническое мышление и пр.

Наиболее интересным аспектом практического мышления в контексте решения комплексных проблем является исследование мышления в сложных системах. Подобные исследования связаны с инженерной психологией, а именно – с исследованиями деятельности оператора. Первые исследования оперативного мышления принадлежат Д.Н. Завалишиной⁴ и Н.В. Пушкину⁵. Важно отметить, что

4 Завалишина Д.Н. Оперативное мышление и принятие решения // Проблемы принятия решения. – М., 1976. – С. 105-112; Завалишина Д.Н. Психологический анализ оперативного мышления. – М., 1985. – 222 с.

5 Пушкин В.Н. О процессе решения задач в ходе управления сложными объектами // Система «человек и авто-

основное отличие оперативного мышления от практического мышления состоит в том, что в оперативном мышлении цели заданы, в то время как в практическом мышлении присутствует целеполагание.

Развитие исследований в данной области приводит к рассмотрению оперативного мышления в контексте взаимодействия с «большой системой», которая отличается сложностью поведения, нерегулярностью появлений возмущений в системе. В этом контексте возникает потребность исследовать систему для того чтобы получить адекватные, сообразные действия. Подобная ситуация рассматривается в решении комплексных проблем (РКП). Таким образом, обнаруживается ещё один прототип РКП в отечественной психологии.

Также в отечественной психологии в русле психологической теории деятельности А.Н. Леонтьева и смысловой теории мышления О.К. Тихомирова⁶ был предложен оригинальный взгляд на мышление в сложных системах. Сложилось представление

мат». – М., 1965. – С. 37-46; Пушкин В.Н. Оперативное мышление в больших системах. – М., Л., 1965. – 375 с.

6 Тихомиров О. К. Психология мышления: Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 272 с.

о сущности мышления в условиях динамических больших систем, которая заключается в гибкой динамике целей и подцелей. Основным понятием этой теории является «динамическая смысловая система». Эта система описывает процесс зарождения и развития смыслов ситуации и смыслов целей, а также и её разнородных составляющих.

В настоящий момент решение комплексных проблем рассматривается как неклассическая парадигма в психологии решения задач⁷, которая характеризуется неопределённостью и непредсказуемостью результатов исследования и полисистемным подходом к построению теоретических положений, в центре которых находится реальное поведение человека.

На основании всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что проблематика психологии решения комплексных проблем под разными заголовками (к примеру, практическое мышление) довольно широко представлена в отечественной психологии, в которой заложены прототипы исследования комплексных проблем. Но как самостоятельная парадигма

7 Поддьяков А.Н. Неопределённость в решении комплексных проблем // Человек в ситуации неопределённости. – М., 2007. – С. 177-193.

«The complex problem-solving» выделлась в конце XX века в Европе.

Парадигма «Решение комплексных проблем»: характеристика и исследования

В настоящее время точного и полного определения процесса решения комплексных проблем (РКП) нет. Дж. Кесада с соавторами (Кесада Дж., Кинтч У., Гомез Е.) специально рассматривали этот вопрос и пришли к выводу о том, что основные категории и понятия парадигмы РКП не определены, а те, для которых есть определение, трактуются слишком широко. Это связано с тем, что происходят попытки осмыслить с теоретической точки зрения сложное поведение когнитивной системы и привести представление о когнитивной системе к общему знаменателю. Но к настоящему моменту пока не выработано разделяемого ведущими представителями парадигмы (Стернберг, Френш, Функе и др.) общего мнения.

Одно из наиболее цитируемых определений РКП приводят Функе и Френш⁸. Авторы представляют РКП

8 Frensch P., Funke J. Complex Problem Solving: The European Perspective. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1995. – 291 p.

как: «Многоступенчатую практическую и познавательную деятельность, направленную на преодоление большого числа заранее неизвестных препятствий между множественными, нечёткими, динамически изменяющимися целями и условиями»⁹. При этом авторы подчёркивают, что приведённое определение неточно и не отражает полной картины всех существенных свойств и отношений процесса решения комплексных задач.

В самом общем виде процесс РКП можно представить следующим образом: процесс решения комплексных проблем балансирует между избыточностью степеней свободы и одновременной ограниченностью ресурсов психической системы; процесс решения комплексной проблемы испытывает влияние большого числа разнообразных факторов, к которым относятся как внешние, или ситуативные факторы, (такие как непредсказуемость комплексной среды и эффекты обратной связи), так и психологические факторы (эффекты прогнозирования, ошибки ментальных репрезентаций, неполнота гештальта задачи и многие другие). Что, в свою очередь,

9 Поддьяков А.Н. Неопределённость в решении комплексных проблем // Человек в ситуации неопределённости. – М., 2007. – С. 178.

сильно затрудняет методологическое и методическое развитие парадигмы РКП.

Официально парадигма под названием Complex problem-solving была оформлена с выходом двух изданий: «Complex problem-solving»¹⁰ и «Complex problem-solving, the European perspective»¹¹. Несмотря на то, что книги имеют почти одинаковое название, их содержание кардинально отличается. Так в сборнике Стернберга и Френша опубликованы исследования чтения, арифметического счёта, решения задач на управление, проблемы программирования. Отличительной чертой сборника является метод сравнения новичков и экспертов. Под комплексными проблемами понимали всё, что относилось к «реальным жизненным ситуациям» и отличалось от простого решения задач в лабораторных условиях. Во втором сборнике описываются исследования нового класса задач, таких как динамические симуляции. В таких задачах решателю предлагалось управлять симуляциями

страны, города, фабрики или экологической системы. Эти симуляции известны как микро-миры. Также в книге приводится первая попытка дать определение РКП (которое приведено в начале первого параграфа).

Парадигма РКП имеет ряд особенностей, связанных с самим проблемным полем и отсутствием строгих определений внутри теории РКП.

В качестве теоретического базиса Френш и Функе¹² предлагают модель, направляющую дизайн исследования в области РКП. Выделяются субъективные переменные, объективные (средовые) переменные и их взаимодействие.

К субъективным переменным можно отнести: опыт человека, когнитивные переменные (когнитивный стиль, мыслительные установки) и не когнитивные переменные (мотивация, личностная диспозиция, удовольствие от процесса и социальное окружение ситуации решения комплексной задачи).

К объективным переменным относятся: структура задачи (семантическая нагрузка задачи, сложность), контекст проблемы (степень распространённости типа задачи), фактор среды (обратная связь, взаи-

10 Sternberg, J. R., Frensch, P. Complex problem solving: Principles and mechanisms. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum associates, 1991. – 424 p.

11 Frensch P., Funke J. Complex Problem Solving: The European Perspective. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1995. – 291 p.

12 Там же.

модействия с другими участниками ситуации РКП).

Приведённые переменные являются предметом исследований, и как правило, задача состоит в том, чтобы понять, какие переменные способствуют или противостоят лучшему результату в РКП. А так же как субъективные и объективные переменные взаимодействуют друг с другом.

Но, к сожалению, пока поставленные проблемы куда более масштабны, чем попытки их решить. Дело в том, что отсутствие полномасштабной теоретической базы не позволяет делать сколько-нибудь ясные и надёжные выводы о тех явлениях, с которыми сталкиваются исследователи.

Кесада и его коллеги предлагают разделить методологию РКП на четыре сектора¹³.

Принятие решений в реальных ситуациях. Исследователи, работающие в данной области, критикуют все подходы к исследованию принятия решений и решению проблем за их неприменимость в каждодневной жизни людей.

13 Quesada J., Kintsch W., Gomez E. Complex problem-solving: a field in search of a definition? // Theoretical Issues in Ergonomics Science. – 2005. – Vol. 6. – №. 1. – Pp. 5-33.

Процесс решения задач исследуется на материале реально произошедших событий через анализ интервью с участниками событий. Самая распространённая идея в этой области заключается в том, что в реальной ситуации люди склонны использовать действия, которые сработали в похожих ситуациях ранее. Это самая фрагментированная область знаний, которые ещё только ожидают своего теоретического рассмотрения. Инициатором подхода можно назвать Г. Кляйна.

Динамическое принятие решений. Исследование поведения людей в ситуации, когда необходимо принимать серии решений. Исследуются эффекты экономического поведения на материале экономических симуляторов и теории игр. Данное направление характеризуется высокой степенью формализации моделей. Исследуются факторы отклонения реального поведения от нормативного поведения (математически оптимального). Основные авторы: Бремер, Басмаер, Хаузер.

ИмPLICITное научение при управлении системой. Данный подход был предложен Берии и Бродбентом. Суть подхода заключается в том, что в процессе управления системой ре-

шатель интуитивно или же бессознательно находит общую логику поведения системы и обучается правилам, по которым функционирует система, что приводит к улучшению эффективности управления. Подобное знание оказывается не вербализованным, и респонденты не могут сказать, как они пришли к тем или иным выводам.

Европейская традиция РКП.

Традиция изучения процесса решения комплексных проблем через использование сложных динамических сценариев, содержащих до 2000 переменных. Основателем подхода является Д. Дернер¹⁴. Основанная идея подхода состоит в том, чтобы перенести сложность реального мира в лабораторию, где можно обеспечить контроль фиксируемых переменных. Именно данный подход используется в рамках данной работы.

В настоящее время существует целый ряд разнообразных исследований, которые касаются вопросов раскрытия содержания процесса РКП. Рассмотрим наиболее релевантные поставленной в работе проблеме.

Исследования Д. Дернера¹⁵ «Таналанд» и «Лоххаузен». Одними из

наиболее значимых в контексте данной работы исследований РКП являются эксперименты Дитриха Дернера, с использованием компьютерных моделей страны «Таналанд» и города «Лоххаузен». Эти эксперименты являются наиболее известными, так как именно в них были сформулированы первые эффекты, встречающиеся в процессе РКП человеком.

Анализируя результаты исследований с динамическими сценариями, Д. Дернер приходит к выводу, что существует некоторая общая тенденция мышления и поведения в РКП, которую можно отметить как: *уход от собственного бессилия в определённую и уверенность*. Это проявляется в том, что человек начинает решать те проблемы, которые решаются, а не те, которые необходимо решить в первую очередь, в отказе от рефлексии собственных действий. Дернер связывает это с гипотетической способностью переносить неопределённость.

Успешные испытуемые отличаются большей организованностью действий против беспорядочного поведения неуспешных решателей. Таким образом, уровень организованности поведения будет одной из зависимых переменных в настоящем исследовании.

¹⁴ Дернер Д. Логика неудачи. – М.: Смысл, 1997. – 243 с.

¹⁵ Там же.

*Экспериментальное исследование эффектов обратной связи в РКП Б. Бремера*¹⁶. Эти эксперименты вскрыли фундаментальные эффекты обратной связи в динамической задаче. В серии экспериментов проверялись гипотезы о влиянии времени задержки обратной связи на эффективность РКП. Стратегия поведения при отсроченной обратной связи переходит от достижения продуктивного результата к избеганию потерь. Время-зависимая симуляция оказалась более сложной для решателей, так как каждое решение лимитировано по времени, и есть вероятность того, что время будет упущено.

Исследование когнитивной пластичности и адаптивности при РКП. Канас с соавторами¹⁷ провели исследование и использованием динамического сценария, в котором фиксировали изменения эффективности РКП при манипулировании структурой за-

дачи. В результате было показано, что важнейшим фактором успеха в РКП является способность к адаптации к внезапным изменениям, которая выражается в смене стратегии решения проблемы. Когда в процессе РКП экспериментатор вводил новые ограничения, то эффективность РКП падала до тех пор, пока решатель не приспособится к новым условиям. Чем быстрее и качественнее он это делал, тем показатели были лучше. Этот эффект зависел от конкретных ограничений, а не от самих людей. Следовательно, существует вероятность того, что возможности адаптации и её эффективность неразрывно связаны с конкретными параметрами среды. Есть состояния среды, в которых человек успешен, а есть состояния, когда ему не хватает его возможностей.

Анализируя данные, приведённые выше, можно заключить, что испытуемые просто ничего не знали об управлении городом и тому подобных системах, поэтому их показатели невысоки. Что ставит интересный вопрос о соотношении РКП и знаний, РКП и интеллекта.

Френш и Венке¹⁸ проанализировали наличие связей успешного

16 Brehmer B. Feedback Delays in Complex Dynamic Decision Tasks. Complex Problem Solving: Toward a (Computersimulated) Theory. – Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1995. – Pp. 103-130.

17 Canas J. Cognitive flexibility and adaptability to environmental changes in dynamic complex problem-solving tasks // Ergonomics. – 2003. – Vol. 46. – № 5. – Pp. 482-501.

18 Wenke D. and Frensch P.A. Is Success or Failure at Solving Complex Problems

РКП и интеллекта на большой выборке эмпирических исследований. Авторы пришли к выводу, что причинно-следственная связь не установлена, они не отрицают её существования, но эмпирические факты, доступные исследователям, не смогли продемонстрировать такой связи. Авторы связывают это с тем, что при сложных взаимодействиях человека и среды психологические измерители становятся ненадёжными, и корреляции между ними затухают.

Но с другой стороны, авторы утверждают, что существуют устойчивые связи между стратегическим поведением, знаниями и успешностью РКП. Другими словами, люди, которые широко эрудированы и обладают навыками стратегического планирования, довольно успешны в РКП.

В свою очередь, Гуде и Бекман специально сфокусировали экспериментальное исследование на роль знаний и интеллекта в РКП. Комплексная проблема задавалась системой линейных структурных уравнений по методу Функе. Авторы квантировали информацию о комплексной проблеме на 3

порции: полная, случайная (единичная связь между случайными переменными, так получается фрагмент системы) и полное отсутствие информации. Применяв межгрупповой дизайн исследования и обработав данные с помощью АРМ анализа взаимосвязи, был получен следующий результат. Оказывается, что случайная информация о структуре задачи вредит её успешному решению, успешное РКП требует специальных знаний о структуре задачи, а интеллект, вероятно, выполняет роль процессора применения этих знаний. Также исследователи сделали предположение о том, что двусмысленное отсутствие подобных связей в предыдущих исследованиях вызвано слабостью моделей анализа данных и низкой валидностью значений исследуемых переменных.

Таким образом можно заключить, что процесс решения комплексных проблем заключён в постоянном активном взаимодействии решателя с комплексной средой, эффективность которого испытывает влияние сложности самой среды и параметров обратной связи, подготовки решателя, его адаптивности и реакции на неопределённость. Эффективность РКП заключается в целесообразном балансе всех перечисленных параметров.

Related to Intellectual Ability? // The Psychology of Problem Solving / Sternberg, J. R., Davidson E. J. – Cambridge: Cambridge University Press, 2003. – 394 p.

Категория неопределённости и её психологическая трактовка

Неопределённость как явление носит двоякий характер. В одних случаях этот фактор может привести систему и её управляющего к «гибели», а в других быть мощным ресурсом самовыражения, свободы воли и творчества человека. Данное положение можно подтвердить тем, что множество фазовых состояний системы реальной жизни людей настолько велико и разнообразно, что в состоянии воплотить «невозможные» идеи и при этом не дать реализоваться простейшим алгоритмам. Неопределённость – неизбежный спутник больших (сложных) систем; чем сложнее система, тем большее значение приобретает фактор неопределённости в её поведении (развитии).

Существует психологический подход к пониманию неопределённости как свойства субъекта, или субъективной неопределённости. В своей концепции мышления О.К. Тихомиров постулировал принцип активности субъекта мышления, который преодолевает субъективную неопределённость, а не объективную¹⁹.

19 Корнилова Т.В. Методологические проблемы психологии в трудах О.К.

Анализируя основные определения мышления, Т.П. Бутенко²⁰ приходит к выводу, что неопределённость определяется как недостаток завершённых знаний о некоторых фактах или явлениях и как *психологическая субъективная оценка этой незавершённости*. Существенно в таком понимании неопределённости то, что речь идёт не о неизвестности или неясности вообще, а о том, что именно неясно, неизвестно конкретному человеку. Понимание неопределённости как субъективной оценки особенно важно, так как открывает возможности прямого измерения этих оценок в эксперименте.

Таким образом, можно выделить два подхода к пониманию неопределённости: объективно-информационный (недостаток информации о системе) и субъективно-оценочный (чувство неопределённости как результат субъективного отношения к недостатку информации о системе).

В процессе решения комплексных проблем решатель сталкивается с

Тихомирова и его школы // Вестн. моск. ун-та. – Сер. 14. Психология. – 2008. – № 2. – С. 59-73.

20 Бутенко Т.П. Субъективная неопределённость жизненных ситуаций: когнитивно-эмоциональные оценки и стратегии поведения. – М., 2009. – 278 с.

несколькими источниками неопределённости. А.Н. Поддьяков²¹ выделяет следующие:

Непредсказуемое поведение сложных систем.

1. Высокая свобода подбора психологических средств РКП (способностей).

2. Невозможность раскрытия одних существенных свойств без подавления и деформации других.

3. Непредсказуемость результата обучения РКП.

4. Социальная политика, которая может стимулировать развитие способностей к РКП или же их подавлять.

Одной из самых известных работ по поведению в условиях неопределённости является теория перспектив Д. Канемана и А. Тверски²². Анализируя процессы принятия решений в условиях неопределённости, Д. Канеман и А. Тверски в 1979 г. разработали теорию перспектив. Эта теория, в противовес экономической

концепции принятия решений, основанной на представлении о рациональности субъектов, принимающих решения, впервые сфокусировалась на субъективные эффекты в принятии решений.

Теория перспектив является показательной работой в контексте перехода от объективной, абстрактной теоретической реальности к субъективной, конкретной, зависимой от контекста и практически ориентированной реальности «живого» поведения.

Субъективный подход к неопределённости развивается в работе Т.В. Корниловой²³. Рассматривая проблему единства интеллектуально-личностных компонентов в принятии решений в условиях неопределённости, автор приходит к выводу, что принятие неопределённости и её активное преодоление характеризует интеллектуально-личностный потенциал человека. Другими словами, принятие неопределённости фокусирует активность человека от уровня самосознания до глубинной мотивации и организует взаимодействие интеллектуального и личностного потенциала.

21 Поддьяков А.Н. Неопределённость в решении комплексных проблем // Человек в ситуации неопределённости. – М., 2007. – С. 177-193.

22 Канеман Д., Словик П., Тверски А. Принятие решений в неопределённости: правила и предупреждения. – М.: Институт прикладной психологии «Гуманитарный центр», 2005. – 632 с.

23 Корнилова Т.В., Чумакова М.А., Корнилов С.А., Новикова М.А. Психология неопределённости: Единство интеллектуально-личностного потенциала человека. – М.: Смысл, 2010. – 334 с.

Осман в детальном обзоре междисциплинарных исследований поведения в условиях неопределённости приходит к выводу, что необходимо понимать, какие механизмы работают для снижения неопределённости, это тот вопрос, который является узловой точкой для понимания сути РКП (в которую входят такие факторы, как обратная связь, время, меняющаяся окружающая среда, когнитивные способности и возможности к адаптации)²⁴. Именно этот вопрос является исследовательской проблемой, которая поставлена в данной работе.

Таким образом, комплексная проблема представляет по своей структуре сеть, основными свойствами которой являются: динамичность и изменчивость системы, сложность, непредсказуемость. А процесс её решения складывается под влиянием обширного числа субъективных и объективных факторов, сложным образом взаимодействующих друг с другом.

Важную роль в эффективном решении комплексной проблемы занимает движение в неопределённости, которое выступает как когнитивно-эмоциональная оценка ситуации. В

этом плане понимание тенденций и закономерностей динамики субъективной неопределённости в РКП является одной из центральных проблем в данной области исследований.

Экспериментальное исследование динамики субъективной неопределённости

Согласно представлениям Д. Дернера, в решении комплексных проблем важную роль играет тенденция к снижению неопределённости, которая влечёт за собой поспешные и неэффективные решения без должной рефлексии. Но вместе с этим неопределённость снижается, когда происходит процесс моделирования, построения ментального образа задачи. А.В. Короткова отмечает, что для успешного решения комплексной проблемы важно сориентироваться в проблеме и построить её ментальную модель, то же констатирует и Г. Саймон. Так же и Д. Дернер связывает особенности поведения субъекта РКП со способностью находиться в состоянии неопределённости.

Таким образом, на субъективный уровень неопределённости может влиять как минимум два фактора: субъективная непереносимость не-

24 Osman M. Controlling Uncertainty: A Review of Human Behavior in Complex Dynamic Environments. – London, 2010. – 76 p.

определённости, которая порождает хаотические решения (в нетерпеливом поиске хоть какой-то определённости), и целенаправленный процесс ориентировки в пространстве задачи. Во взаимодействии этих двух факторов можно выделить две полярные позиции: хаотичное снижение неопределённости (в силу её непереносимости) и целенаправленное снижение неопределённости (как результат хорошего понимания задачи). Данные позиции составляют диалектическое единство, результатом которого является снижение неопределённости. Но каковы механизмы взаимодействия этих полярных позиций, остаётся малоизученным.

Исходя из вышеизложенных представлений, можно сформулировать проблему, которая заключается в противоречии между определённо-стью/неопределённостью информации о комплексной ситуации и планов действий с ним:

а) тенденцией к приобретению всё более исчерпывающей и определённой информации об объекте, что требует гибкой перестройки планов практических действий при поступлении неожиданной информации;

б) тенденцией к «методизму», по Д. Дернеру, проявляющейся в ис-

пользовании определённого стандартного способа действий, что повышает уверенность субъекта, но делает невозможным его доступ к получению необходимой части существенной информации, поскольку её раскрытие требует других способов действий.

Цель исследования заключается в описании динамик неопределённости и уверенности в ситуации РКП.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования является переживание субъективной неопределённости в процессе решения комплексной проблемы. Предметом исследования является динамическая характеристика изменений переживания субъективной неопределённости.

Гипотеза исследования. В качестве гипотезы исследования предлагается следующее утверждение: Субъективная неопределённость в ходе решения комплексной проблемы будет снижаться.

Данное исследование принадлежит к квазиэкспериментальному типу исследований. Носит описательный характер. Дизайн исследования внутригрупповой. В исследовании использовался стихийный подбор респондентов. На данном этапе в исследовании приняли участие 27 респон-

дентов (18 женщин) в возрасте от 18 до 34 (медиана: 23 года).

В качестве методического инструментария были использованы:

– модель шоколадной фабрики Д. Дернера и Ю. Гердеса, версии 2.13, русифицированной на факультете психологии МГУ им. М.В. Ломоносова в 2002 году;

– метод прямых оценок (использовалась шкала с запасом значений от 0 до 6).

Фиксировались следующие показатели:

– Показатель субъективной неопределённости (размах от 0 до 6);

– Показатель субъективной уверенности (размах от 0 до 6; 2 набора оценок);

– Оценка совпадения ожиданий и результатов (размах от 0 до 6).

– Эффективность РКП, которая представляет собой баланс виртуальной фабрики за каждый месяц;

– Протокол интервью.

В ходе исследования респондентам предлагается управлять виртуальной фабрикой в течении 24 циклов.

Результаты исследования

Реализовав процедуру сбора эмпирических данных, мы получили

массив данных, который был преобразован с использованием электронных таблиц Gnumeric.

Результаты оценок показателя субъективной неопределённости. По результатам оценок чувства субъективной неопределённости рассчитан показатель неопределённости (средний по выборке) на каждом шаге симуляции шоколадной фабрики (всего шагов 24). Данный показатель имеет тенденцию к снижению к концу симуляции. На первых 9 циклах он высок (среднее значение в районе 5), с 10-го по 16-й циклы показатель колеблется с амплитудой в 2 единицы. С 17-го по 24-й цикл показатель снижается к 3.

Результаты оценок показателя субъективной уверенности в понимании задачи. Аналогично рассчитывался показатель уверенности в понимании задачи. Данный показатель имеет снижение к постепенному снижению уверенности.

Результаты оценок показателя субъективной уверенности в собственных действиях. Аналогично рассчитан показатель уверенности в собственных действиях, который колеблется в отметке 4,5 с амплитудой в 1 единицу.

Результаты оценок совпадения ожиданий. Таким же образом получе-

ны показатели совпадения ожиданий. С 1 по 9-й цикл количество оправданных ожиданий росло, с 10-го по 15-й циклы наблюдается «яма» с падением в 2 единицы. С 16-го цикла по 24-й показатель стабилизируется на отметке 2.

Результаты эффективности решения симуляции «Фабрика». В среднем респонденты теряли около 300 000 денежных единиц за один шаг симуляции. Исключением является пара успешных респондентов, которые зарабатывали в среднем 40 000 единиц за ход.

Результаты хронометража решения симуляции «Фабрика». По результатам хода решения респондентами симуляции рассчитано среднее время, которое затрачивалось на один шаг симуляции. В динамике оно резко снижается с 8 минут на ход до 2-х на 13 шаге симуляции и остаётся на этом уровне.

Также по результатам постэкспериментального интервью можно констатировать, что в среднем из всего массива объектов управления в системе (это продажи, реклама, доставка, выпуск продукции, скидки, склад, спрос-предложение, ценообразование, торговые представители в регионах, анализ рынка, заказ продукции и др.)

в среднем респондентами использовалось 4 объекта: спрос на виды продукции, цена, скидка и реклама.

Обсуждение результатов исследования

В процессе РКП субъективная неопределённость имеет тенденцию к снижению вместе с уменьшением среднего времени на ход, что, вероятно, связано с желанием респондентов скорее закончить эксперимент.

Можно предположить, что движение в неопределённости поддерживается мотивационно реакцией на новизну (интересом), снижение неопределённости в случае неуспеха в РКП и низкой уверенности ведёт к своеобразному «отказу» прилагать силы к РКП.

Уверенности у респондентов стало меньше к завершению сессии. При этом ожидания стали оправдываться чаще. Вероятно, при высокой неуверенности респонденты начинают ожидать, что ничего в динамике успешности (которая постоянно сталкивает респондента с собственной неэффективностью) не поменяется, и сокращают время на работу с последними шагами симуляции. Таким образом, они отказываются продол-

жать прилагать умственные усилия по изменению ситуации, что характерно для нескольких первых шагов симуляции.

Вероятно, такое положение дел можно объяснить тем, что определённая наступает в плане понимания невозможности контролировать ситуацию или повлиять на неё. Можно предположить, что в такой ситуации переживается некоторое бессилие по отношению к комплексной проблеме, и на этом заканчивается мотивационный процесс, который не подкрепляется некоторым успехом. В начале симуляции мотивационный процесс может поддерживаться интересом к симулятору, его реакциям на действия, но когда происходит утомление (сессии длились больше часа), мотивация решать сложную, требующую постоянных усилий внимания, запоминания, принятия и взвешивания решений резко снижается.

Если данное предположение истинно, то роль динамики субъективной неопределённости в ситуации РКП заключается в поддержании необходимого мотивационного состояния, а её снижение может отражать как точную ориентировку и построение правильного образа задачи (и его оперативного значения), так и про-

цесс снижения мотивации находиться в ситуации РКП.

Этот тезис согласуется с представлениями Д. Деннера о плохой переносимости человеком высокой неопределённости, из-за чего возникает эффект хаотического поведения в РКП.

Относительно гипотезы исследования, можно сделать вывод о том, что её справедливо принять. При этом необходимо продолжить исследование данного конструкта на предмет его взаимосвязей с показателями уверенности, успешности РКП, временных характеристик решения и стратегии решения. Перспективным представляется построение структурной модели этих параметров, что будет реализовано на следующем этапе исследований, посвящённых субъективной неопределённости.

Роль субъективной неопределённости в РКП может заключаться в снижении мотивации находиться в ситуации РКП при условии безрезультатности действий решателя и его общей неуверенности.

Выводы

Комплексные проблемы представляют собой сеть неоднозначно связанных переменных, часть из ко-

торых обладает собственной спонтанной активностью.

В процессе решения комплексной проблемы человеком оценки субъективной неопределённости имеют тенденцию к снижению, вне зависимости от успешности решения комплексной проблемы.

Такое снижение оценок неопределённости в ситуации решения комплексной проблемы связано с мотивационными процессами поддержания умственных усилий респондента, что может зависеть от параметров обратной связи (успешности) от комплексного динамического сценария.

Библиография

1. Бутенко Т.П. Субъективная неопределённость жизненных ситуаций: когнитивно-эмоциональные оценки и стратегии поведения. – М., 2009. – 278 с.
2. Дернер Д. Логика неудачи. – М.: Смысл, 1997. – 243 с.
3. Дункер К. Структура и динамика процессов решения задач // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления / Под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. В. Петухова. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – С. 258-268.
4. Завалишина Д.Н. Оперативное мышление и принятие решения // Проблемы принятия решения. – М., 1976. – С. 105-112.
5. Завалишина Д.Н. Психологический анализ оперативного мышления. – М., 1985. – 222 с.
6. Канеман Д., Словик П., Тверски А. Принятие решений в неопределённости: правила и предупреждения. – М.: Институт прикладной психологии «Гуманитарный центр», 2005. – 632 с.
7. Корнилова Т.В. Методологические проблемы психологии в трудах О.К. Тихомирова и его школы // Вестн. моск. ун-та. – Сер. 14. Психология. – 2008. – № 2. – С. 59-73.
8. Корнилова Т.В., Чумакова М.А., Корнилов С.А., Новикова М.А. Психология неопределённости: Единство интеллектуально-личностного потенциала человека. – М.: Смысл, 2010. – 334 с.

9. Короткова А.В. Специфика ориентировочной основы в мыслительной деятельности при решении комплексных проблем: дис. ... канд. психол. наук. – М, 2005. – 302 с.
10. Поддьяков А.Н. Неопределённость в решении комплексных проблем // Человек в ситуации неопределённости. – М., 2007. – С. 177-193.
11. Пушкин В.Н. О процессе решения задач в ходе управления сложными объектами // Система «человек и автомат». – М., 1965. – С. 37-46.
12. Пушкин В.Н. Оперативное мышление в больших системах. – М., Л., 1965. – 375 с.
13. Семёнов И.Н. Методологические проблемы системного исследования организации мыслительной деятельности // Системные исследования. Методологические проблемы. – М.: Наука, 1982. – С. 301-319.
14. Спиридонов В.Ф. Психология мышления: решение задач и проблем. – М.: Генезис, 2006. – 319 с.
15. Теплов Б.М. Ум полководца (опыт психологического исследования мышления полководца по военно-историческим материалам) // Теплов Б.М. Избр. труды. В 2-х т. – М., 1985. – Т.1. – С. 223-305.
16. Тихомиров О. К. Психология мышления: Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 272 с.
17. Ярошевский М. Г. История психологии от античности до середины XX в. – М., 1996. – 416 с.
18. *Brehmer B.* Feedback Delays in Complex Dynamic Decision Tasks. Complex Problem Solving: Toward a (Computersimulated) Theory. – Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1995. – Pp. 103-130.
19. Canas J. Cognitive flexibility and adaptability to environmental changes in dynamic complex problem-solving tasks // *Ergonomics*. – 2003. – Vol. 46. – № 5. – Pp. 482-501.
20. Frensch P. and Funke J. Complex Problem Solving: The European Perspective. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1995. – 291 p.
21. Dörner, D. and Wearing, A. J. Complex Problem Solving: Toward a (Computersimulated) Theory // Complex Problem Solving: The European Perspective / Frensch P. and Funke J. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1995. – Pp. 65-99.

22. Duncker K., Krechevsky J. On solution-achievement // Psychological review. – 1939. – Vol. 46. – № 2. – Pp. 176-185.
23. Frensch P. and Funke J. Definitions, Traditions and a General Framework for Understanding Complex Problem Solving // Complex Problem Solving: The European Perspective. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1995. – Pp. 3-25.
24. Osman M. Controlling Uncertainty: A Review of Human Behavior in Complex Dynamic Environments. – London, 2010. – 76 p.
25. Simon H. The Structure of Ill-Structured Problems // Artificial Intelligence. – 1973. – № 4. – Pp. 181-201.
26. Sternberg, J. R. Expertise in Complex Problem Solving: A Comparison of Alternative Conceptions // Complex Problem Solving: The European Perspective / Frensch P. and Funke J. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1995. – Pp. 295-321.
27. Sternberg, J. R., Frensch, P. Complex problem solving: Principles and mechanisms. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum associates, 1991. – 424 p.
28. Quesada J., Kintsch W., Gomez E. Complex problem-solving: a field in search of a definition? // Theoretical Issues in Ergonomics Science. – 2005. – Vol. 6. – №. 1. – Pp. 5-33.
29. Wenke D. and. Frensch P.A. Is Success or Failure at Solving Complex Problems Related to Intellectual Ability? // The Psychology of Problem Solving / Sternberg, J. R., Davidson E. J. – Cambridge: Cambridge University Press, 2003. – 394 p.

Subjective uncertainty in solving complex problems

Eliseenko Aleksandr Sergeevich

Trainee-researcher,
National Research University
"Higher School of Economics",
P.O. box 101000, 20 Myasnitskaya st., Moscow, Russia;
e-mail: aseliseenko@edu.hse.ru

Abstract

The study is focused on the role of uncertainty in solving various complex problems. Solving of complex problems is a relatively new and exciting area of research. Indeed, there is a great interest among researchers to understand how people deal with complex, novel task situations. The main target is to understand how uncertainty changes when the participants try to find the solution in complex dynamic situation. The uncertainty can be defined as cognitive and emotional estimates of unknown, unclear and unanticipated consequences of actions in context of complex situations. In that way the uncertainty seems to be a mix of subjective feeling and estimations. The complex task was simulated by the computer-based scenario proposed by D. Dörner – "Chocolate Factory 2.13". The experimental results for problem-solving behavior in complex dynamic systems describe the dynamics of subjective uncertainty. In this case the subjective uncertainty is gradually reduced. The main factor of this process is the dynamics of motivation which depends on the efficiency of complex problem solving.

Keywords

Complex problem solving, dynamic, uncertainty, complex dynamic scenario.

References

1. Brehmer, B. (1995), "Feedback Delays in Complex Dynamic Decision Tasks", *Complex Problem Solving: Toward a (Computersimulated) Theory*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, pp. 103-130.
2. Butenko, T.P. (2009), *Subjective uncertainty of life situations: cognitive and emotional assessment and behavioral strategies* [Sub"ektivnaya neopredelennost' zhiznennykh situatsii: kognitivno-emotsional'nye otsenki i strategii povedeniya], Moscow, 278 p.
3. Canas, J. (2003), "Cognitive flexibility and adaptability to environmental changes in dynamic complex problem-solving tasks", *Ergonomics*, Vol. 46, No. 5, pp. 482-501.
4. Dörner, D. (1997), *The logic of failure* [Logika neudachi], Smysl, Moscow, 243 p.

5. Dorner, D., Wearing, A. J. (1995), "Complex Problem Solving: Toward a (Computersimulated) Theory", *Complex Problem Solving: The European Perspective*. Frensch, P., Funke, J., Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ, pp. 65-99.
6. Dunker, K., Gippenreiter Yu. B., Petukhov, V. V. (1981), "The structure and dynamics of the processes of problem solving", *Reader in general psychology. Psychology of thinking* ["Struktura i dinamika protsessov resheniya zadach", *Khrestomatiya po obshchei psikhologii. Psikhologiya myshleniya*], Izd-vo MGU, Moscow, pp. 258-268.
7. Dunker, K., Krechevsky, J. (1939), "On solution-achievement", *Psychological review*, Vol. 46, No. 2, pp. 176-185.
8. Frensch, P., Funke, J. (1995), *Complex Problem Solving: The European Perspective*, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ, 291 p.
9. Frensch, P., Funke, J. (1995), "Definitions, Traditions and a General Framework for Understanding Complex Problem Solving", *Complex Problem Solving: The European Perspective*, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ, pp. 3-25.
10. Kaneman, D., Slovik, P., Tverski, A. (2005), *Decision making in uncertainty: rules and warnings* [*Prinyatie reshenii v neopredelennosti: pravila i preduprezhdeniya*], Gumanitarnyi tsentr, Moscow, 632 p.
11. Kornilova, T.V. (2008), "Methodological problems of psychology in the works of Tikhomirov and his schools" ["Metodologicheskie problemy psikhologii v trudakh O.K. Tikhomirova i ego shkoly"], *Vestn. mosk. un-ta. Ser. 14. Psikhologiya*, No. 2, pp. 59-73.
12. Kornilova, T.V., Chumakova, M.A., Kornilov, S.A., Novikova, M.A. (2010), *Psychology of uncertainty: the unity of the intellectual and personal potential of human being* [*Psikhologiya neopredelennosti: Edinstvo intellektual'no-lichnostnogo potentsiala cheloveka*], Smysl, Moscow, 334 p.
13. Korotkova, A.V. (2005), *The specificity of the orienting basis of mental activity in the process of complex problems solving: dissertation* [*Spetsifika orientirovochnoi osnovy v myslitel'noi deyatel'nosti pri reshenii kompleksnykh problem: dis. ... kand. psikhol. nauk*], Moscow, 302 p.
14. Osman, M. (2010), *Controlling Uncertainty: A Review of Human Behavior in Complex Dynamic Environments*, London, 76 p.
15. Podd'yakov, A.N. (2007), "The uncertainty in solving complex problems", *Man in the situation of uncertainty* ["Neopredelennost' v reshenii kompleksnykh problem", *Chelovek v situatsii neopredelennosti*], Moscow, pp. 177-193.

16. Pushkin, V.N. (1965), "On the process of solving problems in the compound element management", *The System "Man and machine"* ["O protsesse resheniya zadach v khode upravleniya slozhnymi ob"ektami", *Sistema "chelovek i avtomat"*], Moscow, pp. 37-46.
17. Pushkin, V.N. (1965), *Operational thinking in large systems* [*Operativnoe myshlenie v bol'shikh sistemakh*], Moscow, Leningrad, 375 p.
18. Quesada, J., Kintsch, W., Gomez, E. (2005), "Complex problem-solving: a field in search of a definition?" *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, Vol. 6, No. 1, pp. 5-33.
19. Semenov, I.N. (1982), "Methodological problems in systems research of organization of mental activity", *System research. Methodological problems* ["Metodologicheskie problemy sistemnogo issledovaniya organizatsii myslitel'noi deyatel'nosti", *Sistemnye issledovaniya. Metodologicheskie problemy*], Nauka, Moscow, pp. 301-319.
20. Simon, H. (1973), "The Structure of Ill-Structured Problems", *Artificial Intelligence*, No. 4, pp. 181-201.
21. Spiridonov, V.F. (2006), *Psychology of thinking: solving problems and issues* [*Psikhologiya myshleniya: reshenie zadach i problem*], Genezis, Moscow, 319 p.
22. Sternberg, J. R. (1995), "Expertise in Complex Problem Solving: A Comparison of Alternative Conceptions" *Complex Problem Solving: The European Perspective*. Frensch, P., Funke, J., Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ, pp. 295-321.
23. Sternberg, J. R., Frensch, P. (1991), *Complex problem solving: Principles and mechanisms*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, 424 p.
24. Teplov, B.M. (1985), "The mind of the commander (the experience of psychological studies of commander thinking based on the military-historical materials)", *Teplov, B.M. Selected works. In 2 vols. Vol.1* ["Um polkovodtsa (opyt psikhologicheskogo issledovaniya myshleniya polkovodtsa po voenno-istoricheskim materialam)", *Teplov B.M. Izbr. trudy. V 2-kh t. T.1*], Moscow, pp. 223-305.
25. Tikhomirov, O. K. (1984), *Psychology of Thinking: study guide* [*Psikhologiya myshleniya: Uchebnoe posobie*], Izd-vo Mosk. un-ta, Moscow, 272 p.
26. Wenke, D., Frensch, P.A. (2003), "Is Success or Failure at Solving Complex Problems Related to Intellectual Ability?" *The Psychology of Problem Solving*. Sternberg, J. R., Davidson E. J., Cambridge University Press, Cambridge, 394 p.

27. Yaroshevskii, M. G. (1996), *The history of psychology from antiquity to the mid-20th century* [*Istoriya psikhologii ot antichnosti do serediny XX v.*], Moscow, 416 p.
28. Zavalishina, D.N. (1976), "Operational thinking and decision making", *Problems of decision making* ["Operativnoe myshlenie i prinyatie resheniya", *Problemy prinyatiya resheniya*], Moscow, pp. 105-112.
29. Zavalishina, D.N. (1985), *Psychological analysis of operational thinking* [*Psikhologicheskii analiz operativnogo myshleniya*], Moscow, 222 p.