

КОГНИТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ (СИТУАЦИЯМИ)

Авдеева З.К., Коврига С.В., Макаренко Д.И.
(Институт проблем управления РАН, г. Москва)
max@ipu.ru

В статье выделен класс управленческих задач, для решения которых целесообразно применение когнитивного моделирования. Введены основные определения. Обозначены некоторые направления дальнейшего развития когнитивного подхода в моделировании.

Ключевые слова: слабоструктурированная система (ситуация), формализация первичных представлений, когнитивная карта, когнитивное моделирование, статический и динамический анализ ситуаций

Введение

Одним из новых направлений современной теории поддержки и принятия решений является когнитивное моделирование при исследовании управления слабоструктурированными системами и ситуаций [7–8, 11–20, 22–25, 29, 30, 32, 34–36 и др.]. Академик ГАН И.В. Прангишвили, говоря о методах эффективного управления сложными системами, выделяет среди оправдавших себя на практике научных методов повышения эффективности управления в организационных, социально-экономических и политических системах когнитивное моделирование для решения слабоструктурированных проблем, которые часто встречаются при управлении сложными системами [26, 27].

Краткая история становления когнитивного подхода в управлении представлена в [5]. Основной целью статьи является

выделение класса управленческих задач, для решения которых применяется когнитивное моделирование, уточнение базовых понятий и определение основных направлений исследований в рамках дальнейшего развития когнитивного подхода в моделировании.

1. Управленческие задачи, для решения которых целесообразно применение когнитивного моделирования

В науке управления традиционные теоретические методы (в рамках теории рационального выбора) концентрируют внимание на процессах поиска оптимального решения из фиксированного набора альтернативных решений для достижения четко поставленной цели. Вопросы *идентификации проблем, формирования целей* и множества альтернатив их достижения зачастую остаются в стороне. В реальных управленческих ситуациях очень часто возникает задача, которая состоит не в том, чтобы сделать выбор между альтернативными решениями, а в том, чтобы проанализировать ситуацию для *выявления реальных проблем и причин их появления*. Понимание проблемы – обязательное предварительное условие нахождения приемлемого решения. При этом для СС характерны проблемы, которые с трудом поддаются вычлениению в исследуемой управленческой ситуации, что ограничивает возможности применения традиционных методов поиска оптимального (или даже удовлетворительного) управленческого решения в задачах управления такими системами.

Одной из причин является недостаток информации о состоянии СС в условиях слабо контролируемой и изменяющейся внешней среды. Отсутствие достаточных знаний о системе, относительно которой принимается решение, не является единственной неопределенностью, обусловленной субъективными причинами. Также можно выделить неопределенность целей развития СС и критериев выбора управленческого решения [10, 31]. Как правило, неудовлетворенность текущим состоянием системы осознается субъектом управления, но его представле-

ния о причинах и возможных способах изменения ситуации в СС размыты, нечетки и противоречивы. Формализация нечетких представлений – одна из главных задач, которую надо решать при разработке моделей и методов принятия решений в слабо-структурированных ситуациях [10].

Важно также учесть, что субъекту управления очень часто приходится принимать решения в постоянно изменяющихся условиях и при ограниченных временных ресурсах.

Другая трудность связана с тем, что субъекту управления приходится манипулировать качественной информацией в виде гипотез (предположений), интуитивных понятий и смысловых образов. Многочисленные исследования процессов принятия решений подтверждают, что субъекту управления несвойственно мыслить и принимать решения только в количественных характеристиках. Он мыслит, прежде всего качественно, и для него поиск решения – это, поиск, в первую очередь, *замысла решения*, где количественные оценки играют вспомогательную роль [10]. Поэтому структуры знания в мышлении субъекта управления, оказываются важнейшими элементами ситуации, неустранимыми из модели принятия решений.

Особенностью исследования СС является то, что процесс подготовки и принятия решений по управлению СС, как правило, является групповой деятельностью. Каждый участник этого процесса представляет проблемную ситуацию исходя из “своих” внутренних представлений и знаний (картины, модели мира) о ситуации. Картина мира включает в себя набор убеждений, особенностей восприятия, ценностных и практических установок субъекта, которыми он руководствуется в своей деятельности и влияет на процесс разрешения проблемной ситуации.

Таким образом, подготовку и принятие решений в задачах управления СС, следует рассматривать как *сложный интеллектуальный процесс разрешения проблем*, несводимый исключительно к рациональному выбору. Для поддержки этого процесса требуются новые подходы к разработке формальных моделей и методов решения проблем и формирования целей развития СС, особенно на ранних этапах подготовки управленческих реше-

ний. В [21] отмечается, что первый этап при применении методов принятия решений: “предварительный анализ проблемы и ее структуризация”, – является наиболее сложным и трудно формализуемым. На этом этапе к работе привлекаются “опытные консультанты–аналитики”, а арсенал применяемых методов, как правило, включает эвристические экспертные методы (мозговой штурм, интервьюирование и т.п.).

Когнитивный подход к моделированию и управлению СС направлен на разработку формальных моделей и методов, поддерживающих интеллектуальный процесс решения проблем благодаря учету в этих моделях и методах когнитивных возможностей (восприятие, представление, познание, понимание, объяснение) субъектов управления при решении управленческих задач.

2. Основные понятия и модели в современном когнитивном моделировании

Ключевые понятия, сложившиеся и широко используемые в рамках когнитивного подхода и его различных школ, в публикациях зачастую не определяются; при этом нередко возникает неоднозначность понимания вплоть до противоречий как из-за различий понимания в разных школах, так и, в некоторых случаях, в рамках одной школы. В статье предпринята попытка уточнить некоторые основные понятия когнитивного подхода к решению задач анализа и управления СС.

Также в данном разделе кратко рассмотрены основные типы математических моделей, используемых в современном когнитивном подходе к решению задач анализа и управления СС.

Когнитивное моделирование в задачах анализа и управления СС – это исследование функционирования и развития слабо-структурированных систем и ситуаций посредством построения

модели СС (ситуации) на основе когнитивной карты¹. В этой модели *когнитивная карта* [7, 13, 15, 22, 24, 32] отражает субъективные представления (индивидуальные или коллективные) исследуемой проблемы, ситуации, связанной с функционированием и развитием СС². Основными элементами когнитивной карты являются базисные факторы³ (или просто факторы) и причинно-следственные связи между ними [7, 13, 15, 22, 24, 32].

Содержательно, *базисные факторы* – это факторы⁴, которые (1) определяют и ограничивают наблюдаемые явления и процессы в СС и окружающей ее среде и (2) интерпретированы субъектом управления как существенные, ключевые параметры, признаки этих явлений и процессов.

При становлении когнитивного подхода принятым было формальное представление когнитивной карты в виде *знакового графа*, т.е. ориентированного графа, вершинам которого сопоставлены факторы, а ребрам – знаки (+ или –). В последнее время все чаще когнитивная карта представляется в виде *взвешенного графа*, в котором вершинам сопоставляются факторы, а ребрам – веса в той или иной шкале. Поэтому можно принять, что формально общей для всех работ когнитивного подхода является

¹ Модель включает когнитивную карту как обязательный элемент наряду с возможными другими параметрами. Во многих публикациях, развивающих когнитивный подход к управлению СС, когнитивную карту часто отождествляют с когнитивной моделью. Однако следует помнить, что в психологических исследованиях понятие “когнитивная модель” связывается с ментальной моделью субъекта, порожденной под воздействием его познавательных возможностей.

² В рамках формирования когнитивного подхода в науке управления термин “когнитивная карта” понимается в широком смысле, т.е. не связывается с представлениями в контексте пространственной ориентации, как это принято в психологических исследованиях.

³ В различных публикациях также используются термины “концепт” [7, 30, 32, 34–36], “параметр” [18, 20, 29] или “переменная” [9].

⁴ Фактор (от лат. *factor* – действующий, производящий) – причина, движущая сила к.-л. процесса, явления, определяющая его характер или отдельные его черты [6].

ся когнитивная карта в виде знакового или взвешенного графа над множеством факторов.

Как отмечено в [15], различные интерпретации вершин, ребер и весов на ребрах, а также различные функции, определяющие влияние связей на факторы, приводят к различным модификациям когнитивных карт и средствам их исследования. При этом интерпретации могут различаться как в содержательном плане, так и в математическом. Благодаря наличию множества модификаций когнитивных карт можно говорить о различных типах моделей, основу которых составляют эти карты.

Выбор способа структурирования слабоструктурированных систем и ситуаций в виде множества факторов и причинно-следственных связей между ними не случаен¹. Он обусловлен тем, что явления и процессы функционирования и развития СС включают в себя различные события, тенденции, определяемые многими факторами, причем каждый в свою очередь влияет на некоторое число других факторов. Образуются сети причинных отношений между ними [9, 25, 32, 33]. В книге известного немецкого психолога Д. Дёрнера² [9], посвященной исследованию мышления субъекта управления и анализу причин ошибок при разрешении проблемных ситуаций в функционировании и развитии сложных систем, указывается, что “сиюминутная ситуация с ее признаками – это только актуальное состояние системы и ее переменных. Следует не только понимать, что происходит,

¹ Различают пять видов когнитивных карт по типу используемых отношений [32, 34]: (1) оценивающих фокусирование внимания, ассоциации и важность понятий (концептов); (2) показывающих размерность категорий и когнитивных таксономий; (3) представляющих влияние, причинность и системную динамику (каузальные когнитивные карты); (4) отражающих структуру аргументов и заключений; (5) иллюстрирующих фреймы и коды восприятия. Практика применения когнитивных карт показывает, что для исследования СС целесообразно применение карт третьего вида [32].

² Дёрнер явно не использует понятия “когнитивная карта”, но по существу в своей работе пишет именно о них.

но и предвидеть, что произойдет или может произойти в будущем, а также предположить, как будет изменяться ситуация в зависимости от конкретных вмешательств. Для этого требуется структурное знание, то есть знание о том, как системные переменные взаимосвязаны и влияют друг на друга”. Дёрнер отмечает, что в идеальном варианте это знание представляется в форме “математических функций”, но в случае невозможности построения последних, применимы схемы причинно-следственных отношений, позволяющие реконструировать различного рода предположения (гипотезы), содержащиеся в голове субъекта управления, причем не в виде “каузальных цепей”, а в виде “каузальных сетей”.

Исследование взаимодействия факторов позволяет оценивать “распространение влияния по когнитивной карте, изменяющее их состояние (значение). Поведение (состояние) системы может быть описано на основе значений системных переменных, что делает возможным использование классических подходов из теории систем, в частности, для моделирования, анализа динамики, управления... Анализ когнитивной карты позволяет выявить структуру проблемы (системы), найти наиболее значимые факторы, влияющие на нее, оценить воздействие факторов (концептов) друг на друга. Если в когнитивной карте выделены целевые и входные концепты, на которые можно воздействовать, то круг решаемых задач включает оценку достижимости целей, разработку сценариев и стратегий управления, поиск управленческих решений” [32].

Согласно [15], задачи анализа ситуаций на основе когнитивных карт можно разделить на два типа: статические и динамические. *Статический анализ*, или анализ влияний – это анализ исследуемой ситуации посредством изучения структуры взаимовлияний когнитивной карты. Анализ влияний выделяет факторы с наиболее сильным влиянием на целевые факторы, т.е. факторы, значения которых требуется изменить. *Динамический анализ* лежит в основе генерации возможных сценариев развития ситуации во времени. Таким образом, возможности решения

задач анализа и управления определяются типом используемых моделей – статических или динамических.

Для проведения обоих видов анализа, как правило, используется математический аппарат двух типов: *аппарат линейных динамических систем и аппарат нечеткой математики*.

В недавних обзорах довольно подробно освещены современные направления когнитивного подхода для моделей, основанных на нечеткой математике [7, 30, 32], и статических моделей (при использовании различного математического аппарата) [15].

Вкратце остановимся на современных исследованиях СС и ситуаций, использующих линейные динамические модели, которые в статье представлены работами [12–14, 18–20, 22–24].

Формально в линейной динамической модели, основу которой составляет когнитивная карта, фактор определяется как переменная, принимающая значения из некоторой числовой шкалы.

Изменение значений факторов во времени задается формулой [14, 20, 23, 24, 29, 32]

$$x_i(t+1) = x_i(t) + \sum_{j \in I_i} a_{ij}(x_j(t) - x_j(t-1)), \quad i = 1, \dots, N,$$

где $x_i(t+1)$ и $x_i(t)$ – значение i -го фактора в моменты времени $t+1$ и t соответственно,

$x_j(t) - x_j(t-1) = \Delta x_j(t)$ – приращение фактора x_j в момент времени t ,

a_{ij} – вес влияния фактора x_j на фактор x_i ,

I_i – количество факторов, непосредственно влияющих на фактор x_i .

В работах научного коллектива В.В. Кульбы [14, 20] предложен подход к анализу устойчивости СС, основанный на методологии знаковых и функциональных графов и импульсных процессов на них. Центральным вопросом в исследованиях становится устойчивость систем и поиск стратегий управления на основе модификации структуры с целью стабилизации моде-

лируемых процессов. В рамках созданного подхода исследуется явление резонанса, возникающего в результате взаимодействия циклов. Ставится и решается задача аппроксимации произвольного орграфа орграфом специальной структуры – розой. Разработана методология формирования сценариев развития СС, которая позволяет проводить исследования их поведения при различных управляющих воздействиях [18, 19]. Исследование динамики процессов СС основано на допущении о возможности модификации структуры модели. Изменение структуры модели, например, установление или удаление взаимосвязей между факторами, сопряжено с учетом ограничений, учитывающих возможность предметной интерпретации полученных решений.

Опыт применения моделей, построенных на когнитивных картах, для решения слабоструктурированных проблем показал, что во многих случаях модификация структуры сложно интерпретируется в терминах предметной области. Поэтому в основу работ В.И. Максимова и его коллег положен анализ устойчивых процессов в модели, поскольку наличие устойчивости необходимо для корректной предметной интерпретации исследуемых явлений [13, 24].

Особое внимание в исследованиях научного коллектива В.И. Максимова уделяется (1) поиску и разработке методов структуризации первичных представлений субъекта управления, направленных на построение когнитивных карт; (2) повышению технологичности, научно-методической и инструментальной поддержки решения практических задач управления. Разработаны: метод структурно-целевого анализа развития СС; подход к исследованию конфликтных ситуаций, порождаемых противоречиями в интересах субъектов, которые оказывают влияние на развитие исследуемой системы; подход и методы решения слабоструктурированных проблем и формирования сценариев развития СС [5, 11, 12, 23]. При этом *проблема* определяется как несоответствие существующего состояния СС или его динамики желательному состоянию, которое задано субъектом управления. Комплексное использование перечисленных методов по-

зволяет проводить статический и динамический анализ при исследовании СС.

3. Некоторые направления дальнейших исследований

Опыт применения различных моделей и методов на базе когнитивного подхода (в России и за рубежом), повышающий интерес управленцев-практиков к разработкам в данном направлении показывают целесообразность развития данного подхода в управлении. При этом следует отметить наличие нерешенных (или отчасти решенных) проблем. Выделим некоторые направления исследований, которыми авторы будут заниматься в рамках дальнейшего развития когнитивного подхода в моделировании и управлении.

- *Разработка теоретических основ, методов и технологий построения моделей на базе когнитивного подхода при исследовании слабоструктурированных систем и ситуаций.* В этом направлении планируется сформировать основные принципы и систему критериев, ориентированные на повышение достоверности формализации первичных знаний (представлений) [1–4]. Разрабатывается общая концептуальная схема управления процессом построения модели слабоструктурированной системы (ситуации).

Разрабатывается подход к формализации первичных представлений о слабоструктурированной проблеме в виде коллективной когнитивной карты с целью обобщения и согласования разных представлений у носителей проблемы, компетентных в различных предметных областях знаний. Решение этой задачи опирается на разработанные методы концептуальной структуризации и критерии и частные технологии формирования и согласования коллективных понятий [28].

Планируется проведение цикла работ по интеграции когнитивного подхода и методов теории активных систем, поскольку в обоих научных направлениях большое значение отводится исследованию сложных систем, в которых одним из основных

элементов являются активные субъекты, существенно влияющие на эффективность управления системой.

• *Развитие инструментальных средств поддержки интеллектуальной деятельности человека при управлении развитием слабоструктурированных систем и ситуаций.*

В настоящее время разработан программно-аналитический комплекс, в котором реализованы функции построения моделей на основе когнитивные карты, структурно-целевого анализа, сценарного моделирования и сравнительной оценки сценариев.

Модульная архитектура разработанного комплекса позволяет наращивать его другими инструментальными средствами решения различных задач управления, а также взаимодействовать с современными информационно-аналитическими системами (например, системами сбора и анализа информации, ERP – системами).

Литература

1. АБРАМОВА Н.А., ВАССУНОВ И.В. *О влиянии формализации на адекватность когнитивной модели управленческой ситуации* // Тр. 5-й междунар. конф. “Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций” (CASC’2005) / ИПУ РАН. – М.: 2005. – С. 47-51.
2. АБРАМОВА Н.А., КОВРИГА С.В. *О некоторых аспектах формирования и согласования понятий и их влияния на качество интеллектуальной деятельности* // Тез. докл. 2-ой междунар. конф. по когнитивной науке / СПГУ. – СПб.: 2006. – Т.2. – С. 607.
3. АБРАМОВА Н.А., КОВРИГА С.В. *О рисках, связанных с ошибками экспертов и аналитиков* // Тр. 4-ой междунар. конф. “Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций” (CASC’2004) / ИПУ РАН. – М., 2004. – Т.2. – С. 12-23.
4. АБРАМОВА Н.А., КОВРИГА С.В., НОВИКОВ Ф.В. *О достоверности формализованных знаний и некоторых критериях ее оценки* // Тез. докл. 3-ей междунар. конф. по проблемам управления / ИПУ РАН. – М.: 2006. – Т.2. – С. 157.
5. АВДЕЕВА З.К., КОВРИГА С.В., МАКАРЕНКО Д.И., МАКСИМОВ В.И. *Когнитивный подход в управлении* // Проблемы управления, 2007. – Спец. выпуск памяти И.В. Прангишвили (в печати).
6. *Большая советская энциклопедия*. 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 2001. – http://slovari.yandex.ru/search.xml?text=enc_abc&enc_abc=*&how=enc_abc_rev&encpage=bse.
7. БОРИСОВ В.В., БЫЧКОВ И.А., ДЕМЕНТЬЕВ А.В. и др. *Компьютерная поддержка сложных организационно-технических систем* – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 154 с.
8. ГОРЕЛОВА Г.В., ДЖАРИМОВ Н.Х. *Региональная система образования, методология комплексных исследований*. – Майкоп: 2002. – 360 с.
9. ДЁРНЕР Д. *Логика неудачи. Стратегическое мышление в сложных ситуациях*. – М.: Смысл, 1997. – 243 с.
10. ДИЕВ В.С. *Нечеткость в принятии решений* // Философия науки. – 1998. – № 1(4). – С. 45–52.
11. КОВРИГА С.В. *Методические и аналитические основы когнитивного подхода к SWOT-анализу* // Проблемы управления, 2005, №5. – С. 58–63.
12. КОВРИГА С.В., МАКСИМОВ В.И. *Применение структурно-целевого анализа развития социально-экономических ситуаций* // Проблемы управления, 2005. – №3. – С. 39–43.
13. КОРНОУШЕНКО Е.К., МАКСИМОВ В.И. *Управление процессами в слабоформализованных средах при стабилизации графовых моделей среды* // Труды ИПУ РАН: Сб. науч. Тр. – М.: ИПУ РАН, 1999. – Т.2. – С. 82–94.
14. КОСЯЧЕНКО С.А., КУЗНЕЦОВ Н.А., КУЛЬБА В.В., ШЕЛКОВ А.Б. *Модели, методы и автоматизация управления в условиях чрезвычайных ситуаций* // Автоматика и телемеханика. – 1998. – №6. – С. 3–66.
15. КУЗНЕЦОВ О.П., КУЛИНИЧ А.А., МАРКОВСКИЙ А.В. *Анализ влияний при управлении слабоструктурированными ситуациями на основе когнитивных карт* // Человеческий

- фактор в управлении / Под ред. Н.А. Абрамовой, К.С. Гинсберга, Д.А. Новикова. – М.: КомКнига, 2006. – С. 313–344.
16. КУЛИНИЧ А.А. *Когнитивная система поддержки принятия решений “Канва”* // Программные продукты и системы. – 2002. – №3.
 17. КУЛИНИЧ А.А., ТИТОВА Н.В. *Интеграция нечетких моделей динамики и оценивания ситуаций* // Тр. 5-й междунар. конф. “Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций” (CASC’2005) / ИПУ РАН. – М.: 2005. – С. 107–126.
 18. КУЛЬБА В.В., КОНОНОВ Д.А., КОСЯЧЕНКО С.А., ШУБИН А.Н. *Методы формирования сценариев развития социально-экономических систем.* – М.: СИНТЕГ, 2004. – 296 с.
 19. КУЛЬБА В.В., КОНОНОВ Д.А., ЧЕРНОВ И.В., ЯНИЧ С.С. *Сценарии управления государством (на примере Союза Сербии и Черногории)* // Проблемы управления. – 2005. – №5. – С. 33–41.
 20. КУЛЬБА В.В., МИРОНОВ П.Б., НАЗАРЕТОВ В.М. *Анализ устойчивости социально-экономических систем с использованием знаковых орграфов* // Автоматика и телемеханика. – 1993. – №7. – С. 130–137.
 21. ЛАРИЧЕВ О.И., ПЕТРОВСКИЙ А.Б. *Системы поддержки принятия решений: современное состояние и перспективы развития* // Итоги науки и техники. – М.: ВИНТИ, 1987. – Т.21. – С. 131–164.
 22. МАКСИМОВ В.И. *Когнитивные технологии – от незнания к пониманию* // Тр. 1-ой междунар. конф. “Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций” (CASC’2001) / ИПУ РАН. – М., 2001. – Т.1. – С. 4–41.
 23. МАКСИМОВ В.И. *Структурно-целевой анализ развития социально-экономических ситуаций* // Проблемы управления, 2005. – №3. – С. 30–38.
 24. МАКСИМОВ В.И., КОРНОУШЕНКО Е.К. *Аналитические основы применения когнитивного подхода при решении сла-*
боструктурированных задач // Труды ИПУ РАН: Сб. науч. Тр. – М.: ИПУ РАН, 1999. – Т.2. – С. 95–109.
 25. ПЛОТИНСКИЙ Ю.М. *Модели социальных процессов* / Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Логос, 2001. – 296 с.
 26. ПРАНГИШВИЛИ И.В. *О методах эффективного управления сложными системами* // Тр. 5-ой междунар. конф. “Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций” (CASC’2005) / ИПУ РАН. – М., 2005. – С. 7–15.
 27. ПРАНГИШВИЛИ И.В. *Системный подход и общесистемные закономерности.* – М.: СИНТЕГ, 2000. – 528 с.
 28. ПРАНГИШВИЛИ И.В., АБРАМОВА Н.А., СПИРИДОНОВ В.Ф. и др. *Поиск подходов к решению проблем* – М.: СИНТЕГ, 1999. – 192 с.
 29. РОБЕРТС Ф. *Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам.* – М.: Наука, 1986.
 30. Силов В.Б. *Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке.* – М.: ИНПРО–РЕС, 1995. – 228 с.
 31. ТРАХТЕНГЕРЦ Э.А. *Субъективность в компьютерной поддержке решений.* – М.: СИНТЕГ, 2001. – 256 с.
 32. ФЕДУЛОВ А.С. *Нечеткие реляционные когнитивные карты* // Теория и системы управления. – 2005. – №1. – С. 120–132.
 33. ХЕЙС Д. *Причинный анализ в статистических исследованиях.* – М.: Финансы и статистика, 1980. – 255 с.
 34. HUFF A.S. *Mapping strategic thought* // Mapping strategic thought / Ed. by A. S. Huff. – Chichester: Wiley, 1990. – P. 11–49.
 35. KOSKO B. *Fuzzy cognitive maps* // International Journal of Man-Machine Studies, 1986. – Vol. 1. – P. 65–75.
 36. *Structure of Decision. The Cognitive Maps of Political Elites* / Ed. by R. Axelrod. – Princeton: Princeton University Press, 1976. – 405 p.