



Munich Personal RePEc Archive

## **Structural-morphological analysis of banking business processes**

Rumyantsev, Mikhail I.

Zakhidnodonbaskiy institute of economics and management

19 November 2008

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/48634/>  
MPRA Paper No. 48634, posted 27 Jul 2013 14:06 UTC

**Румянцев М.И.**  
**СТРУКТУРНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**  
**БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА**

*Западнодонецкий частный институт экономики и управления  
(Павлоград, Украина)*

### **Введение**

Постепенное и нарастающее внедрение безлюдных технологий в банковской сфере (в первую очередь в подсистемах front-office) предполагает использование прочной опоры на инструментарий искусственного интеллекта, эвристических методов и экспертных систем. Это позволяет реализовать стандартные сценарии банковских операций в максимально компьютеризованной форме, способствуя снижению непроизводительных расходов и повышению качества работы с клиентами.

В свое время Д.А. Поспелов указывал, что “...формализация понятия поступка является первым шагом по пути построения формальных норм поведения искусственных систем” [7, с. 197]. В наши дни, исходя из сугубо прагматических соображений и специфики банковской деятельности, сходные мысли высказывает Р.А. Исаев: “Описание бизнес-процессов прямым образом влияет на операционную и стратегическую эффективность коммерческого банка, в итоге от этого зависят показатели прибыльности” [2].

Каким же аппаратом, практически пригодным для этой цели, мы располагаем сегодня (учитывая то обстоятельство, что заниматься формализацией бизнес-процессов нередко приходится своими силами, не прибегая к помощи консалтинговых фирм)? Иными словами, искомый инструмент должен быть прост в освоении, неприхотлив в эксплуатации, максимально дешев и достаточно эффективен.

Теоретические предпосылки создания соответствующих методов начали закладываться сравнительно давно. В 50-е гг. прошлого столетия Н. Хомский, рассматривая лингвистическую теорию в рамках более общей теории – учения об интеллектуальной деятельности человека и о ее специфических особенностях – указал на необходимость построения и точного описания модели использования языка и модели усвоения языка [16]. Рассматривая произвольный естественный язык как простую и в высшей степени системно организованную реализацию некоей сложной модели, обладающей рядом специфических свойств, он использовал понятие “каркасного” предложения (matrix sentence) [там же, с. 497].

Подойдя к исследованию творческой деятельности человека с иной точки зрения, В.Н. Пушкин в 60-е гг. XX века показал, что в основе метапроцедуры формирования лабиринта решений лежит еще одна метапроцедура – структуризация описания проблемной ситуации [10]. Ее

суть в том, что для каждой проблемной ситуации вычленяются некоторые базовые элементы и выявляются связи между ними (как *n*-арные отношения).

В свою очередь, в 1974 г. М. Минский ввел в рассмотрение фреймы как симбиоз процедурального и декларативного представления знаний [5].

Даже этот заведомо неполный перечень показывает, что ряд известных исследователей, придерживающихся самых различных взглядов и использующих разные подходы, важнейшее значение придают структурному анализу.

### **Постановка задачи**

В ходе построения многоуровневой модели коммерческого банка [13] (в т.ч. ее лингвистической составляющей [12]) нам представляется любопытным рассмотреть достаточно необычный для экономико-математического моделирования один из видов структурного анализа – морфологический подход, берущий свое начало от работы [9] В.Я. Проппа.

Это тем более интересно, если учесть, что к схожим концепциям (но с других исходных позиций и в иное время) подошли и представители школы системной динамики Джея Форрестера (в частности, использование архетипов ситуаций у П. Сенджа [14]), а также автор UML-методологии Айвар Якобсон (понятия Actors и Use Cases) [17]. Тем не менее, в доступной автору литературе, изданной в СНГ и за рубежом за последние несколько лет, а также Internet-документах нет упоминаний о чем-либо опыте формализации бизнес-процессов на базе морфологического анализа. Как следствие, в силу необычности для “традиционного” экономико-математического моделирования, нет изложения структурно-морфологического метода как в представительных пособиях по моделированию экономических процессов и систем (например, [1, 3, 15]), так и в вузовских учебниках по математической лингвистике (в частности, таком широко известном, как [6]).

Со своей стороны, автор глубоко убежден, что привнесение “чужеродных” методов способно дать неожиданные результаты не только в пограничных областях на стыке научных дисциплин, но и в сферах, достаточно удаленных от первоначальной точки приложения нового метода. Таким образом, в настоящей работе ставится задача оценить возможность и целесообразность применения морфологического анализа В.Я. Проппа к формальному описанию банковских процедур. Справедливости ради уточним, что теоретической базой нашего исследования является не методология Проппа в чистом виде, а синтетический метод, опирающийся, там где это возможно (и нужно), на идеи системной динамики и элементы структурной лингвистики.

## Методологические основы исследования

В.Я. Пропп получил известность тем, что в своих работах 20-х гг. прошлого века (и более поздних) плодотворно применил принципы морфологии Гёте к гуманитарным наукам. Он впервые в мировом литературоведении довел до формального уровня анализ сюжетных ходов в литературном произведении – сумев вычленить основные функции действующих лиц и обстоятельств в сказочных сюжетах [9]. Пользуясь современной терминологией, можно сказать, что для каждой такой функции им был разработан аналог ролевого фрейма, позволяющий выявлять эту функцию в тексте сказки. Поскольку ролевые фреймы описывают некоторые процессы (т.е. формализуют процедуральные представления), то они могут быть определены и использованы для структурного анализа не только фольклорных текстов. Так, методы, изложенные в [9], оказались весьма продуктивными и в более позднее время успешно применялись в исследованиях по искусственному интеллекту для непосредственного синтеза волшебных сказок (например, система Шелдона Клейна и его коллег – 1977 г.; система М.Г. Гаазе-Рапопорта – 1983 г.; система Д.А. Пospelова и Е.Т. Семеновой – 1992 г.).

Нас интересует, можно ли выделить подобные структуры в банковской сфере и насколько такая процедура проще и эффективнее других инструментов банковского аналитика (например, UML). Для этого нам необходимо хотя бы вкратце привести некоторые дополнительные соображения с точки зрения структурной лингвистики и системной динамики, уместные в данном случае.

Будем рассматривать банковскую структуру как сообщество банковского персонала (клерков) и клиентов банка. Нам представляется это правомочным в силу того, что ни один банк не существует сам для себя и прибыль (как системообразующий фактор по П.К. Анохину) он может получить исключительно посредством своих клиентов. В этом случае можно увидеть элементы дуальной организации по К. Леви-Строссу [4, с. 17-18], которая характеризуется делением социальной группы на две половины, члены которых поддерживают между собой отношения, выражающиеся как в тесном сотрудничестве, так и скрытой вражде. Более того, дихотомическая стратификация указанного сообщества приводит к выделению его подмножеств (клерков – в рамках их профессиональной специализации и должностных обязанностей, клиентов – в рамках их статуса физических или юридических лиц и т.д.). Продолжая этот процесс, можно дойти до атомарных дуальных структур (элементарных ячеек структур, говоря словами Леви-Стросса).

Соглашаясь с данным Леви-Строссом определением мифологии как отражения социальных структур и общественных отношений [4, с. 215], и

считая вслед за ним, что понятие социальной структуры относится не к эмпирической деятельности, а к моделям, построенным по ее подобию [там же, с. 287] – можем утверждать о том, что указанная выше организация (как в целом, так и ее атомарные структуры) имеет свою специфическую мифологию и обрядность (ранее, в нашей работе [13] мы говорили о “догматах” и “ритуалах”).

Как бы ни казалось парадоксальным ассоциирование понятий мифологии и обрядности с финансово-кредитной сферой, но с этим можно согласиться, если оглянуться на историю практической банковской деятельности – вплоть до многолетнего господства воззрений Дж. Кейнса и обилие инструкций центральных банков, регламентирующих “жизнь” банковского сектора в самых разных государствах.

Еще более неожиданным для предвзятого взгляда может оказаться наличие “мостика” от мифологии к математическим моделям. Отмечая, что “...поскольку миф состоит из совокупности вариантов, структурный анализ должен учитывать их все” [4, с. 227] – уже Леви-Стросс предложил для этого рассматривать *n*-мерную совокупность таблиц. Более того, он выдвинул гипотезу о том, что “... можно упорядочить все известные варианты одного мифа в последовательность, образующую своего рода группу перестановок...” [там же, с. 234, 239]. Со своей стороны отметим, что здесь открывается перспектива перехода на другой уровень моделирования, а именно к алгебраической модели предметной области с использованием элементов теории групп (пример которой рассмотрен в нашей работе [10]).

Чтобы убедить читателя в том, что более молодая методология системной динамики также фактически вторит Проппу, приведем выдержку из работы [14] П. Сенджа из Массачусетского технологического института (автор просит извинить за пространную цитату): “Одним из важнейших и потенциально ценных принципов системного мышления является то, что некоторые проявления структурных процессов возникают вновь и вновь. Эти “архетипы систем”, или “типичные структуры”, представляют собой ключ к умению опознавать действующие структуры. Архетипы систем, число которых сравнительно невелико, дают основание для вывода, к которому интуитивно приходят все опытные менеджеры, что не все управленческие проблемы уникальны. Если различные виды механизмов обратной связи и задержки можно уподобить существительным и глаголам системного языка, то архетипы можно сравнить с основными высказываниями этого языка или простыми историями, которые повторяются раз за разом. Как в литературе существует ограниченное число возможных сюжетов, которые вновь и вновь воспроизводятся в различных ситуациях и с разными действующими лицами, так и сравнительно небольшое число архетипов представляют в сжатом виде все громадное многообразие управленческих ситуаций” [14, с.

109-110].

Далее Сендж делает сугубо практический вывод: “Если удастся идентифицировать системный архетип, он позволяет находить места для сильных и слабых воздействий на структуру” [там же, с. 111]. Оценивая применимость идей системной динамики в реальном бизнесе, Сендж выделяет и подробно рассматривает некоторые типичные, по его мнению, организационные архетипы (“Пределы роста”, “Подменить проблему” и т.д.) и соответствующие им шаблоны поведения персонала организации.

### **Подходы к реализации метода**

В соответствии с методом Проппа описание сюжета производится “... по составным частям и отношению частей друг к другу и к целому” [9, с. 29]. Приступая к межсюжетному (межтехнологическому) сравнению банковских бизнес-процессов (форм), начнем с выделения их составных частей, а затем произведем сравнение по этим составным частям. Отправной тезис – четкое разделение между собой депозитных, кредитных, расчетно-кассовых и прочих операций.

Базовые формы у Проппа изучаются по функциям действующих лиц (персонажей) как субъектов, проявляющих собственную волю (инициативу). Для выделения функций их следует определить; такое определение чаще всего представляет собой имя существительное, выражающее действие, и не может определяться вне своего положения в ходе повествования: “Под функцией понимается поступок действующего лица, определенный с точки зрения его значимости для хода действия” [9, с. 31]. Иначе говоря, для рассматриваемого нами случая конечное множество функций действующих лиц (Actors в UML-терминологии), являясь постоянными и устойчивыми элементами бизнес-процесса, образуют некую алгебраическую конструкцию, формализующую модель конкретного вида банковской деятельности – оформления кредитов, проведения межбанковских платежей и т.п. (см. также [11]). Процесс определения функций упрощается, если рассматривать функцию как триаду {*субъект; действие; объект*}.

Пропп доказал, что для конкретного сюжета последовательность функций всегда одинакова. В нашей ситуации строгая регламентированность большинства банковских операций позволяет и нам сделать такой же вывод.

Задаваясь вслед за Проппом вопросом, на какого рода материале (и его объеме) должно вестись исследование вопроса, укажем, что без умаления общности можно ограничиться стандартным набором банковских услуг, оказываемых безбалансовыми отделениями – как вполне представительных и значимых для большинства клиентов.

Пропп для каждой функции дает краткое изложение ее сущности,

однословное сокращенное определение и условное обозначение (для последующей записи схем сказок). Мы поступим аналогично, надеясь получить некое множество описаний функций, представляющих собой морфологический “скелет” избранного нами подмножества банковских операций. Перечень функций в основном будет следовать работе [9].

Как и в любой сфере человеческой деятельности, каждый банковский бизнес-процесс инициируется в определенной стартовой точке (*исходной ситуации*). Тезис Проппа о том, что исходная ситуация может быть связана с недостатком (нехваткой) или избытком чего-нибудь, в достаточной мере отвечает специфике нашей задачи: потребности клиентов означают прежде всего нехватку у них либо неких объектов (например, оборотных денежных средств), либо инструментов для манипулирования этими объектами (расчетного счета, чековой книжки, пластиковой карты и т.д.). Аналогичным образом выявляются элементы, относящиеся к категории “избыток” (к примеру, имеются свободные денежные ресурсы, которые по ходу действия могут быть помещены в банк в виде депозитного вклада либо конвертированы в валюту).

Таким образом, исходное состояние бизнес-процесса мы можем определить в виде некоего множества  $I = \{I_1, I_2, \dots, I_n\}$ , где:  $I_k$  – число со знаком, характеризующее величину избытка (недостатка) некоего  $k$ -го типа ресурса;  $n$  – количество типов ресурсов, достаточное для адекватного описания исходной ситуации.

Вслед за формальным определением начальной ситуации приступим к выявлению и формальной записи *функций*, которые реализуются клерками и клиентами (персонажами в терминологии Проппа). Согласно [9], функцию будем обозначать парой {*определение; обозначение*}: например, {*просьба о кредите;  $l_i$* }, {*предоставление кредита;  $l_i^+$* }, {*отказ в кредите;  $l_i^-$* } и т.д. Разумеется, наши обозначения достаточно условны и отличаются от тех, что использовались Проппом (в частности, индекс  $i$  обозначает разновидность кредита – и, строго говоря, мы имеем дело не с парой, а  $n$ -кой пар {*определение; обозначение*}).

Особого внимания требуют такие категории функций, как *запреты* и их *нарушения*. Классический пример – запрет на невозврат кредита заемщиком и, соответственно, нарушение этого требования. В результате осуществления функций нарушения банк (а часто и клиент) оказываются в новом, нестабильном состоянии; для описания этого состояния нам придется ввести новую категорию действующих лиц – “вредителей” (термин Проппа). “Вредительство” может проявляться среди 3-х категорий субъектов бизнес-процесса: среди клиентов, среди персонала и среди посторонних лиц в виде неумышленных либо злоумышленных действий. Иными словами, многочисленные “вредительства” могут быть определены как  $n$  пар {*вредительство;  $d_i$* }, охватывающих разнообразные проявления

ущерба для банковской деятельности: переход клиента на обслуживание в другой банк; халатное или непрофессиональное исполнение своих обязанностей клерком; распространение третьим лицом информации, порочащей репутацию банка и т.п.

Если буквально придерживаться методологии Проппа, то клиент банка должен выступать в роли “героя” бизнес-процесса (причем в 2-х ипостасях – искателя или пострадавшего); банковский клерк, со своей стороны, является “дарителем” и вводится через функцию {*посредничество*;  $m_i$ }. К категории “помощников” можно отнести, например, гарантов-поручителей для “героя”-заемщика.

К посреднической функции ситуационно примыкают функции *отправки* (рассматриваемые нами как временные технологические задержки [11]), функции *испытания* (к примеру, требование предоставить баланс предприятия в ответ на просьбу корпоративного клиента о кредитовании), функция *получения волшебного средства* (расчетного счета, кредитной карты, системы “Клиент-Банк” и т.п.). Средство может передаваться непосредственно дарителем (как деньги из кассы банка), изготавливаться (например, пластиковая карта), покупаться (валюта, банковские металлы и т.д.).

Поскольку выше мы уже говорили о дуальности исследуемого нами сообщества, то скрытая или явная вражда между его членами проявляется в функциях *борьбы*. С учетом разнородности целей даже в пределах одной и той же категории субъектов (вплоть до соперничества за ресурсы), можно выделить достаточно очевидные оси противостояния: клиент–клиент, клиент–клерк, клиент–вредитель, клерк–вредитель, клерк–клерк (вариант вредитель–вредитель нам предоставляется несущественным).

Среди приведенных нами функций легко указать попарные (антагонистические) и группируемые функции (что отмечал еще сам Пропп). Мы же добавим, что наличие попарных функций по типу {*предоставление кредита*} и {*отказ в кредите*} еще раз свидетельствует в пользу применимости алгебраических структур для моделирования финансово-кредитной деятельности [11, 13].

Как с точки зрения пропповской морфологии, так и с точки зрения банковских технологических процессов все функции распределяются по действующим лицам (по кругам действий): круг действий героя, дарителя, вредителя, помощника. Возможно также пересечение и объединение подмножеств функций, свойственных разным категориям действующих лиц. Дополнительно каждое действующее лицо характеризуется не только приписанным ему определенным кругом действий, но и *мотивировками* тех или иных поступков, а также значениями своих *атрибутов*. Пропп писал: “Под атрибутами мы понимаем совокупность всех внешних качеств персонажей...” [9, с. 97]; для нас это те переменные величины, которые приводят к варьированию бизнес-процессов – тип клиента

(индивидуальный или корпоративный), его возраст, платежеспособность и пр.

(Если взглянуть на это с альтернативной точки зрения – например, концепции мультиагентного моделирования [8] – то нетрудно обнаружить явные, но исторически более поздние, аналогии. Мультиагентный подход рассматривает агента как высокоуровневую абстракцию множества экземпляров предметов реального мира, имеющих одни и те же свойства и правила поведения. Состояние агента определяется перечнем его свойств с текущими значениями; при этом каждый из агентов воплощает некую инструментальную идею-прототип, отражающую алгоритм взаимодействия между разными агентами в конкретной ситуации. Благодаря взаимодействию агентов образуются логически связанные структуры, обладающие свойствами систем).

Вершиной бизнес-процесса является *конечная ситуация* – ликвидация исходной недостачи в чем-то (“беды”), т.е. достижение некоего нового стабильного состояния  $I^* = \{I_1, I_2, \dots, I_n\}$  (что вполне согласуется с кибернетическими воззрениями на поведение сложных социо-технических систем).

Если не принимать во внимание некоторые несущественные детали, то можно сказать, что в результате морфологического анализа создаются 2 набора табличных структур: 1) спецификации действующих лиц (их атрибуты, мотивировки и закрепленные функции); 2) спецификации функций. Помимо этого, для каждого бизнес-процесса записывается уникальная цепочка *{начальное состояние; функция<sub>1</sub>, функция<sub>2</sub>, ... функция<sub>m</sub>; конечное состояние}*. Такого рода цепочку можно преобразовать в таблицу вида *Субъект–Действие (Функция) – Объект – Результат (Значение функции)*. При заполнении строк этой таблицы в хронологическом порядке фактически получается технологическая карта бизнес-процесса.

Возникает естественный вопрос – как все это зафиксировать не на бумаге, с тем, чтобы в дальнейшем подвергнуть компьютерной обработке? Здесь, на наш взгляд, имеются, как минимум, два пути: а) хранить и обрабатывать полученные таблицы с помощью любой реляционной СУБД (например, MS Access); б) использовать какую-либо CASE-систему, поддерживающую UML (например, Rational Rose). У каждого из этих вариантов есть свои достоинства и недостатки: MS Access присутствует практически на каждом ПК (т.е. не требуются дополнительные затраты) – но перенос результатов морфологического анализа в табличные структуры Access далеко не тривиален для банковских работников. С другой стороны, визуализация процессов в виде UML-диаграмм более наглядна и доступна для понимания непрограммисту – но возникает необходимость в приобретении соответствующего программного обеспечения. В любом случае определенные усилия с лихвой окупятся благодаря возможности

работать с математически четким и в то же время понятным клерку средней квалификации стандартизованным описанием банковских процедур и возникающих в ходе их исполнения ситуаций.

(Автор преднамеренно не сравнивает предлагаемый метод с распространенными технологиями автоматизации описания бизнес-процессов на основе таких программных продуктов, как ARIS, MS Visio, Бизнес-Студио и др. – поскольку, как показано в [2], такие системы требуют определенной квалификации пользователей и используются в банках преимущественно для автоматизированного формирования регламентирующей документации на основе диаграмм бизнес-процессов).

## Выводы

Структурно-морфологический анализ предметной области, будучи примененным не как альтернатива, а в содружестве с другими методами формализации бизнес-процессов позволяет облегчить и ускорить обследование объекта, способствует созданию более точной и понятной имитационной модели – и как результат, дает возможность специалисту-непрограммисту реально участвовать в поиске оптимальных схем бизнес-процессов. Применительно к банковской сфере рассмотренный подход помогает выявить узкие места, источники потенциальных конфликтов и иные проблемные элементы в структуре *клиент↔банк↔клерк* – что может привести к повышению прозрачности и управляемости деятельности банка на всех иерархических уровнях.

## Список использованных источников

1. Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В. Имитационное моделирование экономических процессов: Учеб. пособие / Под ред. А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 368 с.
2. Исаев Р.А. Методика описания (структуризации) бизнес-процессов коммерческого банка и ее практическое применение // Управление в кредитной организации. – 2008. – № 4. – [http://www.reglament.net/bank/mng/2008\\_4\\_article.htm](http://www.reglament.net/bank/mng/2008_4_article.htm).
3. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем: Учеб. пособие. – М.: Дело, 2003. – 336 с.
4. Леви-Стросс К. Структурная антропология / Пер. с франц. – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 512 с.
5. Минский М. Фреймы для представления знаний / Пер. с англ. – М.: Энергия, 1979. – 151 с.
6. Пиотровский Р.Г. и др. Математическая лингвистика: Учеб. пособие для пед. ин-тов. – М.: Высшая школа, 1977. – 383 с.
7. Поспелов Д. А. Фантазия или наука: на пути к искусственному

- интеллекту. – М.: Наука, 1982. – 224 с.
8. *Поспелов Д.А.* Многоагентные системы – настоящее и будущее // Информационные технологии и вычислительные системы. – 1998. – № 1. – с. 14-21.
9. *Пропт В.* Морфология сказки. – Л.: Academia, 1928. – 160 с.
10. *Пушкин В.Н.* Психология и кибернетика. – М.: Просвещение, 1971. – 230 с.
11. *Румянцев М.И.* Об одной концепции построения математической модели коммерческого банка // Информационные технологии моделирования и управления. – 2006. – № 3(28). – с. 353-360.
12. *Румянцев М.И.* К вопросу о построении лингвистической модели бизнес-процессов коммерческого банка // Информационные технологии моделирования и управления. – 2007. – № 6(40). – с. 642-650.
13. *Румянцев М.И.* К проблеме формализации бизнес-процессов коммерческого банка // Культура народов Причерноморья. – 2007. – № 120. – с. 137-141.
14. *Сендж П.* Пятая дисциплина. Искусство и практика самообучающихся организаций / Пер. с англ. – Х., 2006. – 384 с.
15. *Томашевський В.М.* Моделювання систем. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.
16. *Хомский Н.* Логические основы лингвистической теории // Кибернетический сборник. Новая серия. Вып. 1. – М.: Мир, 1965. – с. 465-574.
17. *Якобсон А., Буч Г., Рамбо Дж.* Унифицированный процесс разработки программного обеспечения / Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2002. – 496 с.