

Вестник

Томского государственного университета

ПРИЛОЖЕНИЕ

№ 18

АВГУСТ 2006

*Материалы международных,
всероссийских и региональных
научных конференций,
симпозиумов, школ,
проводимых в ТГУ*



Секция 7

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 519.2

ПРОГНОЗ ДИНАМИКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ИНДИВИДА
КАК ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ГРУППЫ

К.С. Катаев

Томский государственный университет

E-mail: kataev_k@mail.ru

Исследуется принятие решения индивида на основе кластерного анализа экспериментальных данных. Показывается возможность прогноза и оценки динамики принятия решения. Используются формализованные характеристики личности, окружающей среды и принимаемых решений.

Ключевые слова: эвристика принятия решения, личностная характеристика, кластерный анализ.

Прогнозирование поведения отдельного человека является сложной и неоднозначной проблемой. На эту тему существуют психологические разработки, модели. Они все, по сути, опираются на использование психологического профиля человека, определенного на базе некоторых личностных характеристик. Но помимо психологических свойств личности, существуют также многие другие факторы, воздействующие на решение, принимаемое человеком.

Выявление этих факторов для отдельно взятой личности представляет собой самостоятельную задачу. Целью данной работы является выявление целых групп индивидов, обладающих сходными характеристиками, причем сходными не во всем, а по некоторым областям. Тогда можно говорить об общности свойств и соответственно общности принимаемых решений индивидами из одной социальной группы [1].

Под социальной группой в настоящей работе мы имеем в виду не какой-то социальный срез, ограниченный некоторыми рамками, описываемый некоторыми параметрами, как это применяется в некоторых социологических исследованиях. Неудобство данного подхода заключается в том, что, описав некий теоретический класс некоторыми параметрами, мы не знаем, какова доля данного типа людей во всем обществе, если, разумеется, он не проводил специальный эксперимент, направленный на выявление данного факта. В нашем случае мы имеем группы, образованные в результате кластерного анализа выборки. Соответственно в образованных группах налицо общность некоторых параметров, и, зная численность каждого конкретного кластера, мы можем вывести процент людей с данными параметрами в обществе в целом.

Таким образом, в настоящей работе под понятием группа, мы будем понимать группу, образованную в результате обработки выборки. Социальным же классом мы будем называть класс, описываемый набором параметров, как это принято в социологии.

Целью данной работы, как и предыдущих, является:

- выявление скрытых связей между свойствами личности человека и принимаемыми им решениями, но не для каждого человека персонально, а для группы индивидов, группы, обладающей конкретными свойствами, описанными на языке факторов;
- выявление динамики данных групп при изменении некоторых свойств среды;
- прогноз действий данных групп в различных ситуациях.

Описание модели

Модель предполагает, что при решении человек оперирует не только явными фактами, касающимися данного решения и окружающей обстановки, но также на него воздействует большой набор факторов как внешних – воздействие среды, так и внутренних – свойств человеческой личности. Многие из этих факторов трудноформализуемы.

Соответственно эти факторы разбиваем на два типа:

Пространство личностных характеристик – факторы природы человека, как прирожденные, так и приобретенные.

Пространство свойств среды, в которые входят факторы воздействия социума, государства, природные факторы и т.д.

Пространство личностных характеристик Ω_c

В данном пространстве находятся формализованные факторы человеческой природы, которые будем называть личностными. В настоящей модели они разделяются на 3 блока.

Постоянные факторы (обозначение Φ .) В этот блок входят факторы социодемографической природы. Например, пол, возраст, профессия, этап жизни семьи, род занятий, экономическое положение, референтная группа и т.д. Постоянными эти факторы называем потому, что их значение велико для любой задачи, поставленной перед моделью, и они присутствуют в том или ином наборе в любом подсчете модели.

Переменные факторы (обозначение Ψ .) В этот тип входят факторы, которые описывают психологическую природу человека, его психологический портрет, психотип.

Эти факторы влияют на человека в любом его действии, вне зависимости от области.

Выбор данного множества факторов может меняться, может меняться их количество в зависимости от поставленной задачи. В данном блоке могут использоваться любые модели личности, персонологии.

Прикладные факторы (обозначение X .) В этот блок попадают факторы, которые отбираются под конкретную задачу. Они зависят от области применения и напрямую влияют на решения человека, его тактику и стратегию, поэтому назовем их эвристическими. Примерами данных факторов являются следующие признаки: в политологии – симпатии к тому или иному политическому крылу, внушаемость, конформизм. В маркетинге – консерватизм, зависимость от моды и т.д. В теории субъективного принятия решения влияние этих факторов описывается как парадоксы принятия решения [2].

Пространство свойств среды Ω_o

К данному пространству относятся факторы, описывающие состояние среды на момент принятия решения человеком, а также состояние среды в прошлом и прогнозы на будущее. Выбор факторов для этого пространства, для введения его в модель, зависит от области приложения, в которой принимается решение. В это пространство могут входить факторы разной природы. Приведем примеры таких факторов из разных областей. Уровень инфляции, сезон года, политическая стабильность, близость выборов, цены на ГСМ, курс доллара, средняя зарплата в регионе, насыщенность рынка, уровень рекламной компании.

Пространство решений Ω_R

В данной модели предполагается, что решение индивида многогранно, и его можно строить из некоторого набора подрешений, который также можно разбить на блоки подтипов решений. Таким образом, можно сказать, что в пространство решений входят подрешения (элементы решения), из которых можно строить стратегии индивида при принятии решения.

Например, при прогнозировании покупательского спроса можно говорить о некоей виртуальной модели товара, которую склонен купить данный индивид. Эта модель обладает некоторыми характеристиками и их значениями. Соответственно можно сказать, что покупатель принимает решение не о покупке конкретной модели товара, а о выборе каких-то конкретных значений, некоторых характеристик, которые могут быть как реальными – цвет, мощность двигателя, – так и относительными – срок гарантии, престиж модели, а также абсолютно виртуальными – мода на товар подобного типа, престиж магазина, где куплен товар, или рекламные обещания.

Нечто подобное происходит и в области политического выбора того или иного кандидата/партии.

Постановка задачи

Каждый фактор задается в своей шкале значений. Шкалы могут быть количественными или порядковыми, количество возможных значений каждого фактора определяется исследователем, но в любом случае они должны быть ранжированы. Конкретные значения признаков определяются из анализа статистических данных (для Ω_o) и из обработки результатов опроса респондентов (остальные блоки). Тогда каждый респондент будет представляться точкой в соответствующих многомерных пространствах

Ω_c и Ω_R . Состояние среды будет также характеризоваться точкой в Ω_o . Задача прогнозирования решения сводится, таким образом, к определению вида оператора, который отображает точку из пространства Ω_c в точку пространства Ω_R при определенном значении состояния внешней среды Ω_o .

Ясно, что задача при такой постановке в силу колоссального многообразия всевозможных состояний будет нерешаемой. Имеет смысл говорить о прогнозе выбора решений для отдельных групп людей, личностные характеристики которых достаточно хорошо изучены.

Алгоритм работы модели

Отбор экспериментальных данных

Методом отбора в данной модели является анкетирование. Исследователь составляет анкету, в вопросах которой содержатся интересующие исследователя факторы, как из пространства личностных факторов, так и из пространства решений. Вопросы формулируются таким образом, чтобы в дальнейшем ответы легко было формализовать, привести к нужной шкале и ранжировать. В результате получаются две таблицы типа объект – свойство: S и R , содержащие по N строк (по числу респондентов). Таблица S состоит из M_S столбцов (по числу личностных факторов) а таблица R – из M_R столбцов (по числу подрешений).

Кластеризация

На следующем этапе проводится кластерный анализ полученных данных по различным комбинациям факторов отдельно для пространств Ω_S и Ω_R [3, 4]. В результате мы получаем таксоны или классы разного наполнения. Каждый класс содержит людей с близкими личностными характеристиками (для Ω_S), со схожими предпочтениями и стратегиями поведения (для Ω_R). Классы, полученные при кластеризации по личностным факторам, будем называть S_i , а классы, полученные при кластеризации, по факторам решения – R_i .

Таким образом, мы получаем реально существующие социальные среды общества, поскольку используемая процедура кластерного анализа не требует предварительного задания числа классов; классы выделяются естественным образом, а не по заданным жестким характеристикам.

Определение портретов классов

Каждый из полученных классов S_i , R_i визуализируется путем отображения на гистограмме. Результаты для каждого класса, выраженные в численной форме, каким-то образом трактуются. Производится перевод численного значения к лингвистической форме. Все возможные значения группируются, полученным группам присваиваются названия, и определяется число членов класса, соответствующее данному наименованию. Далее на гистограмме отражаются полученные результаты.

Поиск пересечений

Следующий шаг связан с получением «причинно-следственной» информации. Для этого проводится анализ пересечений между классами S_i и R_i . Это позволяет определить группы людей, относящихся к разным классам S_i , но выбирающим одно и то же решение. Фактически, в результате этой процедуры мы раскладываем классы-«следствия» R_i по причинным классам S_i . При большом проценте пересечения (количестве индивидов в группах обоих типов) можно говорить о существовании определенной закономерности и о связи между факторами, определяющими группу, и решениями.

Свойства пересечений являются ключевыми в вопросе выявления стратегий, так как предполагается, что элементы, входящие в пересечение, являются носителями свойств и стратегий обоих классов. То есть индивидов, сгруппировавшихся в пересечениях, можно назвать средними представителями класса, и, прогнозируя поведение пересечения, мы прогнозируем тем самым поведение обоих классов.

Пример использования модели в определении связей между личностными свойствами и прогнозе политических пристрастий

Продемонстрируем результаты работы модели в выявлении связей между личностными свойствами избирателей и их политическими пристрастиями, а также возможность прогноза.

Метод отбора данных

Экспериментальные данные получены в результате анкетирования. В опросе приняло участие 100 респондентов. Опрос проводился в апреле 2005 г. Анкета представляла собой стандартизованное интервью.

В интервью выявлялись факторы по 7 блокам.

Блок № 1. Политическая активность и заинтересованность.

Блок № 2. Субъективная оценка избираемого кандидата.

Блок № 3. Каналы поступления информации.

Блок № 4. Доверие к властям разного уровня.

Блок № 5. Блок решений.

Блок № 6. Социодемографический блок.

Блок № 7. Психологический блок.

Блок № 1 описывает, насколько респондент вовлечен в политическую жизнь страны, насколько он интересуется политикой, как посещает выборы, и имеет ли выраженные пристрастия.

В блоке № 2 собраны факторы, описывающие субъективное восприятие респондентом личных качеств кандидата на выборную должность.

Блок № 3 отражает, насколько респондент подвержен влиянию СМИ и рекламы. Факторы данного блока демонстрируют, насколько позитивно или негативно респондент относится к тем или иным видам политической рекламы.

Блок № 4 показывает, как респондент относится к властям разного уровня – регионального, уровня страны и властей в целом. Факторы, собранные в блоке, отражают доверие к властной структуре и удовлетворенность действиями.

Блок № 5 – блок решений. В нем собраны решения или мнения респондентов по политическим вопросам.

Блок № 6 – блок социодемографической природы. В нем отражаются постоянные факторы личностной природы респондента.

Блок № 7 – психологический. Факторы, собранные в нем, выявляют психотип респондента.

В данном случае используется тест Мегедь – Овчарова в упрощенном варианте.

При обработке массива данных кластерным анализом отдельно по каждому из блоков были выделены классы.

Сформированные классы и их пересечения были обработаны и получены их характеристики и портреты.

Классы, полученные при обработке блока № 1

Блок политической активности – C_1

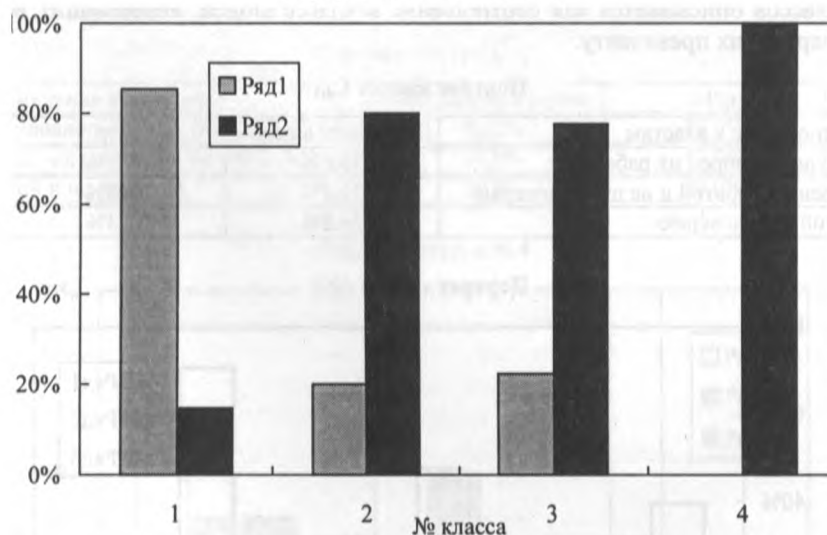
В блоке выделено 4 класса.

Рассмотрены портреты классов C_{1-1} , C_{1-2} , C_{1-3} , C_{1-4} .

C_{1-1}		C_{1-2}	
85,45%	14,55%	20,00%	80,00%
C_{1-3}		C_{1-4}	
22,22%	77,78%		100,00%

Портрет этих классов описывается как соотношение в классе ярко-выраженных «фанатиков» – людей, интересующихся политикой, активно посещающих выборы, уверенных в своем выборе – и умеренно-пассивных.

Портрет классов блока C_1



При изучении данной диаграммы видно, что все политически активные индивиды оказались в классе № 1, в то время как нейтрально-пассивные рассеялись в разных пропорциях по остальным трем классам.

Классы, полученные при обработке блока № 3

Блок каналов поступления информации – C_3

В блоке выделено 2 класса.

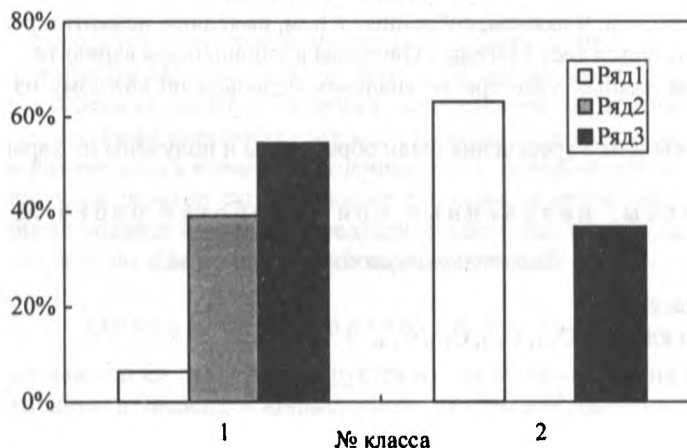
Рассмотрены портреты классов C_{3-1} , C_{3-2} .

Портрет этих классов описывается как соотношение в классе заинтересованных политической рекламой людей и интересующихся политикой; людей, нейтрально относящихся к политической информации, а также людей, относящихся к подобной информации негативно.

С ₃₋₁	Заинтересованные	Нейтральные	Негативные
	6,52%	39,13%	54,35%

С ₃₋₂	Заинтересованные	Нейтральные	Негативные
	63,16%		36,84%

Портрет классов блока С₃



Можно видеть, что в класс С₃₋₁ собрались в основном негативно настроенные к политической информации индивиды, в то время как класс С₃₋₂ содержит в основном позитивно настроенных респондентов.

Классы, полученные при обработке блока № 4

Блок доверия властям – С₄

В блоке выделено 3 класса.

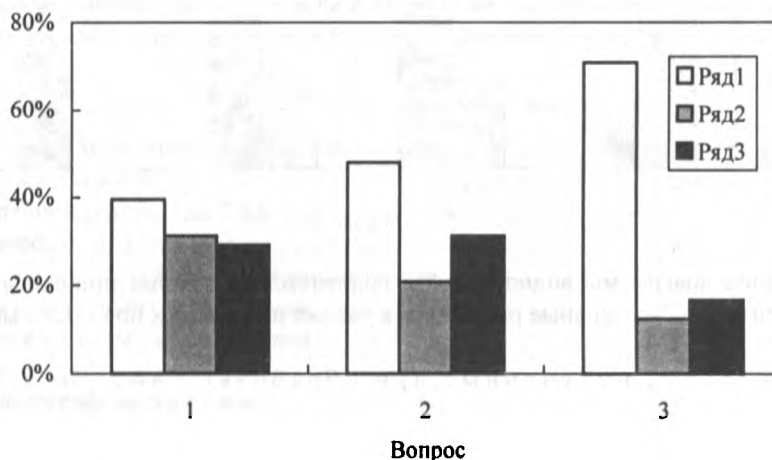
Рассмотрены портреты классов С₄₋₁, С₄₋₂, С₄₋₃.

Портрет этих классов описывается как соотношение в классе людей, доверяющих всем властям, доверяющих мэру и доверяющих президенту.

Портрет класса С₄₋₁

Отношение к властям	Все власти в целом	Мэр	Президент
В общем доверяю и удовлетворен их работой	39,6%	47,9%	70,8%
Не очень удовлетворен их работой и не очень доверяю	31,3%	20,8%	12,5%
Не доволен их работой и не доверяю	29,2%	31,3%	16,7%

Портрет класса № 1

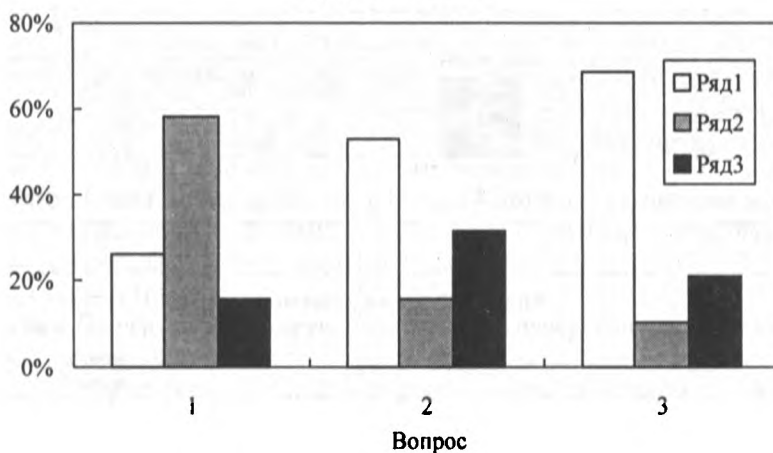


В этом классе в целом собрались индивиды, наиболее позитивно относящиеся к властям всех уровней.

Портрет класса С_{4.2}

Отношение к властям	Все власти в целом	Мэр	Президент
В общем доверяю и удовлетворен их работой	26,3%	52,6%	68,4%
Не очень удовлетворен их работой и не очень доверяю	57,9%	15,8%	10,5%
Не доволен их работой и не доверяю	15,8%	31,6%	21,1%

Портрет класса № 2



Этот класс похож на класс № 1, но большее число членов класса негативно относятся к властям в целом, хотя доверяет президенту и мэру.

Портрет класса С_{4.3}

Отношение к властям	Все власти в целом	Мэр	Президент
В общем доверяю и удовлетворен их работой	9,1%	9,1%	63,6%
Не очень удовлетворен их работой и не очень доверяю	63,6%	45,5%	36,4%
Не доволен их работой и не доверяю	27,3%	45,5%	0,0%

Класс № 1 блока № 6.

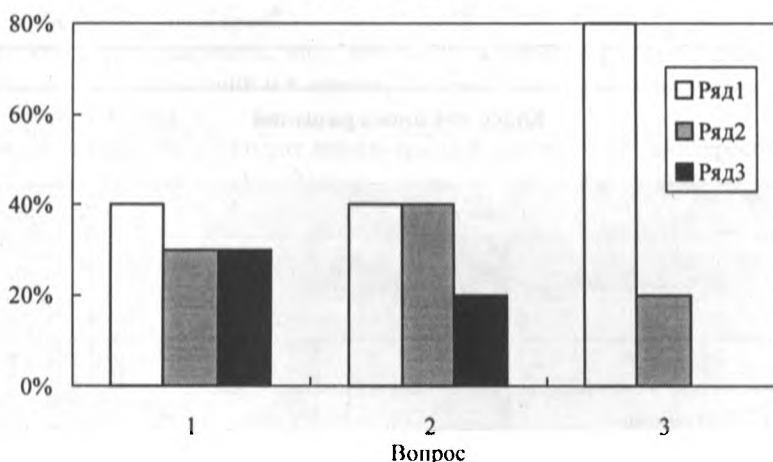
В этом классе оказались наиболее негативно относящиеся к властям индивиды.

Рейтинг доверия президенту оказался также на минимальном среди классов уровне.

Портрет класса С_{4.4}

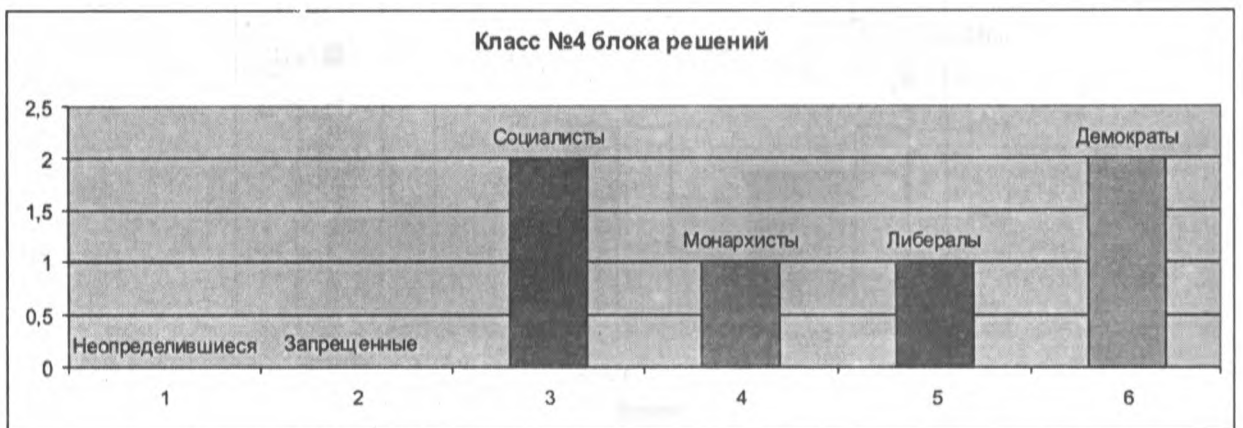
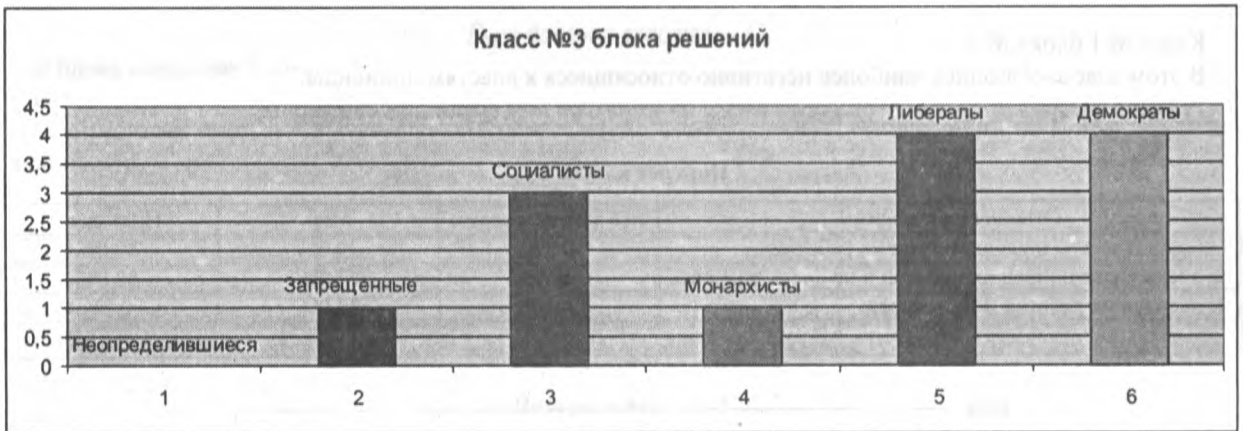
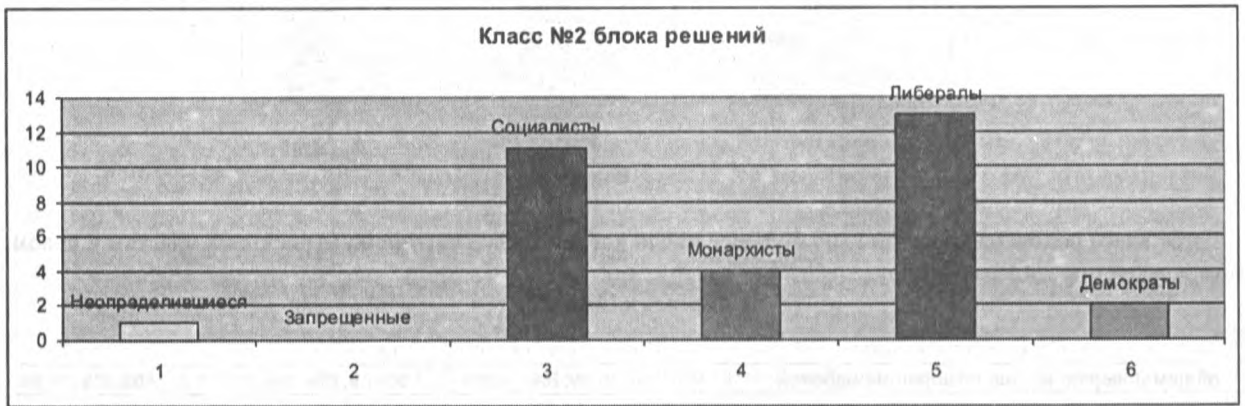
Отношение к властям	Все власти в целом	Мэр	Президент
В общем доверяю и удовлетворен их работой	40,0%	40,0%	80,0%
Не очень удовлетворен их работой и не очень доверяю	30,0%	40,0%	20,0%
Не доволен их работой и не доверяю	30,0%	20,0%	0,0%

Портрет класса № 4



В данном классе все типы отношений представлены примерно в равных долях, тогда как отношение к президенту по-прежнему на высоком уровне.

Классы, полученные при обработке блока № 5



На иллюстрации изображены полученные в результате обработки классы блока решений.

Блок решений описывается тремя параметрами:

- предпочтения по типу власти в стране: монархия, диктатура или республика;
- предпочтения политического крыла;
- вопрос о свободной продаже земли.

Комбинируя все возможные сочетания этих параметров, были получены около 40 возможных вариантов. От ярко имперских предпочтений до абсолютно демократических. Далее, эти варианты были объединены в четыре группы предпочтений и две неосмысленных группы. Группа «неопределившиеся» – это люди, которые на большинство вопросов не ответили или ответили неопределенно, и так называемая запрещенная группа.

В нее попали люди, которые по ошибке или еще по какой-то причине давали ответы в совершенно невозможном сочетании. С трудом можно себе представить человека, голосующего на выборах за коммунистов, но считающего, что лучшая форма правления в России – это конституционная монархия, и согласного со свободной продажей земли. Такие люди, бесспорно, могут встречаться, но классификации они не поддаются и соответственно они попадают в «запрещенный» класс.

Опишем четыре смысловые группы:

Группа «Социалисты». Это группа, в которую входят люди, голосующие за левое крыло партий, предпочитающие как форму правления диктатуру и не согласные в той или иной степени с продажей земли.

Группа «Монархисты». Это группа, в которой оказались люди, предпочитающие монархическую или диктаторскую форму правления, при этом голосуют как за центр и либеральные партии (кроме «запрещенных» вариантов).

Группа «Либералы». Это группа, в которой находятся люди, считающие идеальной формой правления демократическую республику, но голосующие за центр и не всегда согласные с продажей земли.

Группа «Демократы». Это группа где оказались все люди, предпочитающие демократическую форму правления, голосующие за правых и в той или иной степени согласные со свободной продажей земли.

На иллюстрации мы видим, что класс № 1 блока № 5 – это ярко выраженный либеральный класс. Соответственно класс № 2 собрал большинство социалистов и монархистов, также при достаточно большом числе либералов.

Класс № 3 и класс № 4 отличаются относительно большим числом демократично настроенных респондентов.

Элементы прогноза

Изучая полученные пересечения между классами, мы можем делать некоторые прогнозы, улавливать тенденции к динамике в социальных группах.

Так, достаточно наглядна связь между уровнем политической активности и осведомленности респондентов и возрастом.

Также наглядна зависимость между отношением к политической рекламе и информации и блоком решений. Блок № 3, при большом количестве факторов, по сути разделился на позитивно настроенных и негативно настроенных людей по отношению к политической рекламе и информации. Так, класс № 1 блока № 3, класс негативно настроенных, имеет наибольшие пересечения с классом № 2 блока решений и вообще не имеет пересечений с блоком «демократов». Таким образом, можно говорить, что демократически настроенные люди нормально относятся к политическим программам по телевидению и политической рекламе, тогда как «социалисты» и «либералы» – наоборот.

Таким образом, можно спрогнозировать, что с ростом политической рекламы правого крыла, увеличением аналитических передач на телевидении и в газетах, мы можем говорить о реальном увеличении числа голосующих за партии правого крыла.

Также можно говорить о том, что электорат левого крыла в основном не заинтересован политической информацией, что подтверждается известным фактом о том, что электорат левых в основном стабилен и не прирастает новыми членами.

Классы	Класс № 1 блока № 6	Класс № 2 блока № 6	Класс № 3 блока № 6
Класс № 1 блока № 5	50,6%	25,5%	4,0%
Класс № 2 блока № 5	27,5%	12,2%	8,6%
Класс № 3 блока № 5	13,7%	2,9%	11,8%
Класс № 4 блока № 5	4,1%	15,4%	0,0%

В этой таблице отражены пересечения между классами блока решений и классами социодемографического блока.

Наибольшее пересечение наблюдается между классами № 1 блока решений и социодемографического блока (50,6%). Это понятно, так данные классы являются самыми крупными. Соответственно эту зависимость можно объяснить следующим образом: Максимальное число респондентов находится в классах «либералы» и «социалисты». При изучении социо-демографического блока видно, что класс № 1 данного блока это в основном женщины среднего возраста в большинстве своем высшим образованием. Средние значения по выборке дают те же результаты.

Классы	Класс № 1 блока № 4	Класс № 1 блока № 4	Класс № 1 блока № 4
Класс № 1 блока № 5	26,7%	14,0%	14,0%
Класс № 2 блока № 5	22,7%	10,9%	10,3%
Класс № 3 блока № 5	8,8%	23,1%	0,0%

Из таблицы видно, что достаточно значимое пересечение между классом № 1 блока № 4 и классом № 3 блока решений.(23,1%). Класс № 1 блока № 4, это блок доверия властям, отличается наиболее позитивным настроением и доверием к власти. Класс же № 3 блока решений это «демократический» класс, в нем больше всего индивидов разделяющих демократические мнения.

Заключение

В описанной нами модели изложен механизм выявления некоторых зависимостей поведения индивида в конкретной ситуации от его личностных характеристик. Хотелось бы заметить, что при некотором расширении границ модели можно говорить и о прогнозировании в разных ситуациях. При неоднократном анализе стратегий классов с разными характеристиками, выявленных на разном экспериментальном материале, мы можем предположить, что эти стратегии работают у индивида при принятии решений разного рода. Тогда, выявив эти стратегии, мы можем предсказывать поведение индивида в разных жизненных ситуациях.

Дальнейшее развитие модели видится как расширение базы данных по классам людей, с их характеристиками и решениями в разных областях человеческой деятельности. Для этого необходим сбор экспериментального материала разного рода, разными методами, как-то анкетирование, интервью, блиц-опросы, тесты, в том числе и невербальные с участием в экспериментах добровольцев и т.д.

После этого этапа исследователь имеет возможность, вводя любые характеристики интересующей его группы людей (психологические или социологические), описав состояние среды, получить наиболее вероятный для этой группы сценарий поведения. Также, оценивая соотношения между полученными характеристиками класса, исследователь может предсказать достаточно точно, куда сдвинется данный класс, то есть, как может измениться его решение при изменении какого-то фактора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Катаев К.С. Моделирование прогноза принятия решения // Вестник ТГУ. Приложение. – 2004. – № 9. – С. 38 – 43.
2. Козелецкий Ю. Теория принятия решения. – М.: Прогресс, 1979. – 503 с.
3. Задде Г.О., Катаев С.Г., Кусков А.И. Региональные климатические изменения метеорологических полей. Региональный мониторинг атмосферы. – Ч. 4. – Томск: МГП «РАСКО», 2000. – С. 11 – 56.
4. Айвазян С.Е., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 607 с.