

УДК 303.092.8:378:001:519.2:316

Построение моделей состояния социальных объектов на основе анализа индикативных событий

А.В.Звягинцева
anna_zv@ukr.net

Звягинцева А.В. «Построение моделей состояния социальных объектов на основе анализа индикативных событий». Показана возможность построения моделей состояния социальных объектов на основе алгоритмической оценки вероятности совместных событий наблюдения нескольких значимых показателей. Предложены соответствующие модели в виде вероятностных распределений индикативных событий, позволяющие оценить среднестатистические тенденции развития объектов в пространстве состояний социальной системы. На основе применения событийной оценки дан пример рейтингования деятельности структурных подразделений и работников университетов, исходя из определения в многомерном пространстве состояний положения каждого объекта по отношению ко всей группе изучаемых объектов. Это позволяет повысить объективность принятия решений на основе рейтинговых оценок за счет обработки данных и анализа событий, несущих в себе различную социально и профессионально значимую информацию. Предложенный подход открывает возможности для создания методов описания поведения систем общественной природы, для которых существуют обширные массивы данных наблюдений.

Ключевые слова: системный анализ, социальные объекты, события и данные, пространства состояний и их модели, рейтинговые оценки объектов

Введение

Социальные явления достаточно сложны для научного исследования и моделирования по сравнению с описанием процессов и объектов в естественных науках. Сложность оценки социальных объектов и процессов обусловлена наличием множества различных объективных и субъективных факторов и их взаимных связей. К тому же функционирование и поведение социальных объектов определено общественной средой, которая во многом субъективна и неоднозначна.

Сегодня потребность в исследовании социальных объектов и явлений возрастает и требует совершенствования методологии моделирования объектов данного класса. Среди основных направлений научных исследований в области описания социальных процессов можно выделить следующие:

- определение особенностей и закономерностей индивидуального поведения социальных объектов;
- изучение механизмов формирования, развития и специфики поведения социальных групп;
- выявление центров социальной активности и исследование процессов социальных перемещений.

Данные направления исследований

имеют большое значение для оценки состояния и прогнозирования развития как отдельных социальных групп, так и общества в целом, и требуют всестороннего изучения указанных процессов и их последствий на основе использования различных методов и инструментариев исследования.

В тоже время следует отметить, что возможности проведения активного эксперимента в социальной сфере крайне ограничены. Среди таких ограничений можно выделить следующие:

- невозможность воздействовать на многие виды изучаемых объектов, например, в глобальных, региональных и исторических исследованиях – события безвозвратно ушли в прошлое;
- необходимость считаться с возможными негативными последствиями, даже если допустимы управляющие воздействия на изучаемый объект;
- реальное вмешательство может нарушить функционирование объекта исследования;
- неосуществимость полной изоляции какой-либо социальной группы от общественной среды и установление для нее особых условий жизнедеятельности.

Эти и другие трудности предопределили использование модельного и вычислительного

эксперимента. Построение математических моделей в социальных науках – сравнительно новая область, хотя первые работы в этом направлении были предприняты в 1960-ых годах. Данное направление исследований открывает широкие возможности и имеет значительный потенциал, так как моделирование представляет собой реальный инструмент для прогнозирования и понимания социальных процессов. Его использование позволяет выявить:

- внешние (основные) параметры того или иного процесса или объекта;
- связи и закономерности, недоступные наблюдению в естественных условиях;
- оптимизирующие параметры и оптимальные условия;
- негативные тенденции и факторы, влияние которых может иметь нежелательное развитие.

Моделирование в данной области в основном ориентировано на углубление представлений о социальных процессах и определение наиболее приемлемых и оптимальных (исходя их ресурсов, времени и социальных сил) вариантов развития социальных объектов.

Учитывая остроту и сложность описания социальных процессов, цели моделирования направлены на:

- изучение состояния проблемы на текущий момент времени, выявление противоречий;
- прогнозирование поведения объекта (системы) при различных управляющих решениях и предсказание последствий воздействия на объект;
- оптимизацию управляющих решений (поиск оптимальных вариантов разрешения социальных конфликтов).

Имеется два подхода к построению модели общественных процессов: локальный и глобальный. В локальном случае рассматривается поведение нескольких индивидов (личностей) или групп. При глобальном подходе изучается крупный социум (этнос, государство, все человечество), исследуются общие для всех характеристики и показатели. Многие исследователи рассматривают данные подходы с точки зрения различных уровней абстракции, говоря о «восходящей» (bottomup) и «нисходящей» (top-down) моделях. В восходящей модели идут от модели индивидуального взаимодействия к модели группового, что в свою очередь ведет к модели общества в целом. А в нисходящем случае – от модели общества в целом – к

моделям группового и индивидуального взаимодействия. На основе данных подходов строятся соответствующие математические модели, имеющие свои особенности.

Вопросам достижения основной цели моделирования – составления прогнозов развития и определения состояний социальных объектов (систем) – посвящен целый ряд работ [1–11]. В данной статье моделирование и анализ состояний социальных объектов предлагается проводить на основе методов событийной оценки и событийного моделирования. Под событийной оценкой в данном случае понимается анализ состояния и развития сложных систем на основе наблюдения, регистрации и изучения событий и их вероятностей. Данный вид оценки является важной составляющей комплексной оценки, которая направлена на анализ состояния и развития сложных систем по совокупности показателей, характеристик или критериев на основе установления их соответствия определенным уровням или нормам, в сравнении объектов между собой.

Цель статьи – показать на реальном примере возможность построения моделей состояния социальных объектов на основе применения вероятностных методов анализа и описания разноплановой информации, представляемой в виде совместных событий одновременного наблюдения нескольких значимых показателей. Считается, что информацию о состояниях объектов могут нести в себе как данные в виде показателей, так и различные факты в виде событий. Связь между вероятностями событий и данными позволяет предложить математические модели описания состояния и развития социальных объектов.

Таким образом, основной упор в статье делается не на построение гипотетических моделей, а на поиск закономерностей в поведении социальных групп на основе обработки количественной информации. В случае установления таких закономерностей возможно построение обоснованных теоретических моделей в данной области. Исходя из этого, в качестве предмета исследования рассмотрены социальные группы структурных подразделений и профессорско-преподавательского состава (ППС), для которых проведена рейтинговая оценка их деятельности в крупном вузе по комплексу разноплановых показателей на основе построения событийных моделей.

Выбор объектов моделирования был обусловлен наличием больших объемов накопленных структурированных данных о состоянии и поведении социальных групп, а

также возрастающим интересом к формированию и использованию систем рейтинговых оценок университетов, их структурных подразделений и ППС в практике управления качеством высшего образования.

В сфере образования рейтингование понимается как система мер и процедур, направленная на комплексную оценку профессиональной деятельности и уровня достижений структурных подразделений, коллективов и работников, а также учебной деятельности учащихся. На сегодняшний день существует пять наиболее признанных глобальных рейтингов университетов – ARWU, THE, QS, Web и PRSP, при этом используется значительное количество различных моделей формирования рейтингов высших учебных заведений, их подразделений и сотрудников [2, 5 – 11 и др.]. Основные концепции, принципы, особенности и методологии построения рейтингов университетов, их анализ, влияние на политику в сфере высшего образования, выбор индикаторов, а также недостатки рейтинговых систем, проблемы выбора весовых коэффициентов и способов агрегирования индикаторов изложены в работах [5 – 11]. При этом многие авторы отмечают, что важной тенденцией в данной области является усовершенствование методик рейтингования.

Комплексная оценка, ранжирование и рейтингование систем обычно основываются на применении индикативных показателей или суммарной бальной оценке полученных достижений и выполненных мероприятий и работ в определенных аспектах профессиональной деятельности [8 – 11]. Последнее время при комплексных оценках различных социальных систем используются в основном методы многомерного ранжирования, при этом применяются экспертные методы оценки, которые отличаются между собой набором оцениваемых факторов и системой весовых коэффициентов [1, 2, 4, 5].

Учитывая субъективную природу экспертных подходов, оценка состояния социальных объектов и совершенствование методологии социального рейтингования видится в использовании событийных методов оценки значимой информации и разработки соответствующих моделей, что связано с возможностью представления результатов, учитываемых при рейтингах, в виде сложных индикативных событий. Этим актуальным вопросам и посвящена данная статья.

Методика событийного моделирования

Общий подход комплексного анализа

объектов по совокупности количественных показателей p_1, p_2, \dots, p_n предполагает представление состояний однотипных объектов в многомерном информационном пространстве этих показателей в виде облака точек и оценку положения каждого объекта в этом пространстве по отношению ко всей группе изучаемых объектов. Многомерное информационное пространство H^n формируется как декартово пространство координат, в качестве которых выступают показатели p_1, p_2, \dots, p_n . Для оценки положения точек в данном пространстве могут быть использованы различные методы объективного анализа данных. Например, можно факт одновременного наблюдения нескольких показателей объекта рассматривать как сложное совместное событие и оценивать вероятность такого события известными методами [13 – 15]. Также можно найти в данном пространстве расстояние от начала координат до каждой точки и для данной характеристической величины изучаемого события оценить распределение вероятностей. Возможно также определение расстояния от каждой точки до центра тяжести всего облака изучаемых точек и последующая оценка вероятности распределения данной характеристической величины и т.д. В данной работе использован метод оценки вероятностей совместных событий, содержание которого приведено в работах [13 – 19].

Будем представлять систему социальной природы в виде совокупности объектов одного класса, например: граждан, работников, коллективов, структурных подразделений, организаций или учреждений и т.д. Все объекты изучаемой системы имеют определенное число основных наблюдаемых показателей p_1, p_2, \dots, p_n , которые могут изменяться от нуля до некоторых максимальных значений. Значения показателей могут быть выражены размерными или безразмерными величинами. Безразмерными являются, например, относительные показатели. Для выражения размерности показателей могут использоваться общепринятые единицы измерения, оценки в баллах или пунктах по соответствующей шкале измерений. В результате сбора статистической информации формируется массив структурированных данных, в котором каждая таблица имеет структуру «объекты–показатели», а различные таблицы соответствуют разным периодам времени. Информация о многих социальных системах может быть представлена в подобном виде.

Основные предлагаемые идеи и гипотезы

событийной оценки состояния социальных групп формулируем в виде:

- для событийной оценки используется индикативное событие одновременного наблюдения значимых показателей p_1, \dots, p_n социальных объектов. Считается, что вероятность этого события может быть найдена алгоритмически по имеющейся в базе данных социальной информации;

- описания процессов изменения состояний объектов в пространстве H^n связано с решениями многомерных уравнений Пфаффа [14, 15]:

$$dw = c_1 \cdot \left(\frac{\partial \rho}{\partial p_1} \right) dp_1 + c_2 \cdot \left(\frac{\partial \rho}{\partial p_2} \right) dp_2 + \dots + c_n \cdot \left(\frac{\partial \rho}{\partial p_n} \right) dp_n, \quad (1)$$

где w – статистическая вероятность совместного события наблюдения показателей p_1, \dots, p_n ; ρ – метрика пространства состояний H^n , принимаемая в виде одной из функций:

- евклидово расстояние $\rho = \sqrt{\sum_1^n (p_i - p_{i_0})^2}$;
- квадрат евклидова расстояния $\rho = \sum_1^n (p_i - p_{i_0})^2$;
- Манхэттенское расстояние $\rho = \sum_1^n |p_i - p_{i_0}|$;
- расстояние Чебышева $\rho = \max |p_i - p_{i_0}|$;
- степенное расстояние $\rho = \sqrt[q]{\sum_1^n (p_i - p_{i_0})^q}$;
- мера относительных изменений $\rho = \frac{p_{1i} \cdot p_{2i}}{p_{10} \cdot p_{20}}$;

- рейтинговая оценка и ранжирование объектов по совокупности показателей может проводиться путем определения функций состояния (энтропии (s)) и потенциала (U)), которые характеризуют поверхности уровня и координатные линии в многомерном пространстве H^n для поля вероятности состояния всей системы в целом [13 – 15]:

$$s = c_1 \cdot \ln \left(\frac{p_1}{p_{1,m}} \right) + c_2 \cdot \ln \left(\frac{p_2}{p_{2,m}} \right) + \dots + c_n \cdot \ln \left(\frac{p_n}{p_{n,m}} \right), \quad (2)$$

$$U = \frac{p_1^2 - p_{1,m}^2}{c_1} + \frac{p_2^2 - p_{2,m}^2}{c_2} + \dots + \frac{p_3^2 - p_{3,m}^2}{c_3}, \quad (3)$$

при условии, что величины s и U равны нулю при значениях показателей $p_i = p_{i,m}$, которые считаются опорными.

Общая методика анализа данных предполагает следующую последовательность

действий. Для рейтинговой оценки социальных объектов составляется база данных, в которой изучаемые объекты и информация о них представляется строками таблиц базы данных, а показатели, определяющие состояния объектов, – колонками таблиц. Каждому периоду рейтинговой оценки соответствует своя таблица данных. Далее выделяются совместные события одновременного наблюдения нескольких значимых показателей, которые являются индикативными и однозначно характеризуют в определенном аспекте состояния изучаемой системы. По таблице базы данных алгоритмическим путем определяются вероятности событий, соответствующие алгоритмы оценки вероятностей предложены в работах [13 – 15]. Методом пробит-анализа изучаются связи между статистической вероятностью и показателями состояния системы и устанавливаются различные вероятностные распределения, характеризующие данную социальную систему. Дальнейший анализ проводится, если эмпирически найденные вероятностные распределения событий хорошего качества. Полученные зависимости позволяют определить феноменологические величины c_i , свойственные данной социальной группе объектов. Далее осуществляется ранжирование объектов на основе критерия, который определяет многомерные поверхности уровня в виде потенциала пространства H^n путем применения уравнения (3). Ранги устанавливаются исходя из положения объектов по отношению к криволинейным координатам, которые являются энтропией и потенциалом вида (2) – (3).

Пример построения уравнения состояний социальных объектов

На практике целями рейтинговой оценки профессиональной деятельности в крупном вузе является объективный анализ уровня работы ППС, кафедр, факультетов и институтов, обеспечение заинтересованности работников в результатах своей деятельности, формирование основы для принятия обоснованных управленческих решений.

Рейтинговая оценка деятельности структурных подразделений и ППС обычно проводится по направлениям учебно-методической работы (УМР), научно-исследовательской деятельности (НИД) и организационно-воспитательной работы (ОВР).

Оценка уровня учебно-методической работы структурного подразделения вуза и

преподавателей основывается на учете результатов методической деятельности в виде издания учебников и учебных пособий, повышения квалификации, участия в профессиональных, профессионально-педагогических конкурсах и олимпиадах, на учете результатов разработки учебно-методических комплексов дисциплин, образовательных программ и электронных методических материалов, работах ППС, связанных с руководством образовательными программами, и т.д.

В свою очередь, оценка уровня научно-исследовательской деятельности ППС, кафедр и факультетов основывается на фактах издания монографий и статей с учетом их значимости, защиты диссертаций и получении патентов, участии в научных конференциях, на учете результатов работы с грантами, научно-исследовательскими работами и программами, выполнении различных видов научных работ, результатах внедрения НИР, работах по научному руководству магистрантами, аспирантами и докторантами и т.п.

Уровень организационно-воспитательной работы оценивается по работам в общественных объединениях, советах и комиссиях разного уровня, участию в спортивных и творческих конкурсах, руководству студенческими общественными клубами и объединениями, организации и проведению общественных, профориентационных, воспитательных, спортивных, творческих и культурно-массовых мероприятиях различного уровня и т.д.

Измерение критериев по направлениям учебно-методической работы, научно-исследовательской деятельности и организационно-воспитательной работы для ППС осуществляется в баллах, которые для указанных выше направлений деятельности суммируются. Каждому мероприятию, виду работы или результату присваивается заданное количество баллов по принятой в вузе шкале оценки мероприятий и работ. Исходя из этого, каждый преподаватель набирает определенное количество баллов по направлениям УМР, НИД и ОВР за выбранный период рейтингования. Значениями данных величин можно характеризовать деятельность ППС и определять в заданный период времени состояние объекта рейтингования.

Рейтинги структурных подразделений по каждому из направлений деятельности определяются, исходя из принятой методики, суммированием баллов ППС, работающих в соответствующем подразделении.

В качестве статистической информации

для построения вероятностных моделей используем данные о рейтинговании сотрудников и структурных подразделений Белгородского государственного национального исследовательского университета (НИУ «БелГУ») за 2015–2016 годы. В университетской методике рейтингования в качестве основных показателей используются: показатель учебно-методической работы (p_1), балл; показатель научно-исследовательской деятельности (p_2), балл; показатель организационно-воспитательной работы (p_3), балл. Для решения поставленной задачи воспользуемся базами данных автоматизированной системы НИУ «БелГУ» [20]. По имеющимся данным с учетом алгоритмической оценки определены вероятности состояний объектов рейтингования разных социальных групп. При этом в качестве индикативного события рассматривается совместное событие наблюдение показателей p_1, p_2, p_3 .

Исходя из полученных результатов с учетом вероятностной оценки совместных событий, были построены вероятностные модели состояния социальных объектов и определены ранги структурных подразделений и ППС. Соответствующая модель для кафедр вуза получена в виде пробит-зависимости величины вероятности совместных событий наблюдения показателей p_1, p_2, p_3 от энтропии состояния системы:

$$w = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi}} \int_{-\infty}^{Prob} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt; \quad Prob = 0,580 + s; \quad (4)$$
$$s = 0,286 \cdot \ln\left(\frac{p_1}{p_{1,m}}\right) + 0,260 \cdot \ln\left(\frac{p_2}{p_{2,m}}\right) + 0,167 \cdot \ln\left(\frac{p_3}{p_{3,m}}\right)$$

Коэффициент корреляции зависимости (4) составил 0,93, результаты обработки данных для 100 кафедр вуза приведены на рисунке 1. Показатели p_1, p_2, p_3 относились к значениям величин $p_{1,m}, p_{2,m}, p_{3,m}$, которые соответствуют выбранной опорной точке – максимально наблюдаемым значениям показателей в 2015 – 2016 годах, которые равны: $p_{1,m} = 245,3$ баллов; $p_{2,m} = 230,1$ баллов; $p_{3,m} = 219,4$ баллов.

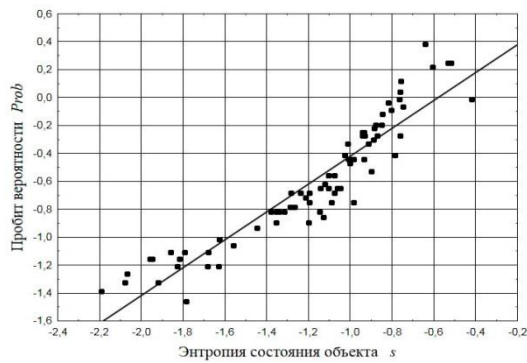


Рис. 1. Зависимость вероятности состояния w от энтропии состояния системы s для совместно наблюдаемых показателей p_1, p_2, p_3 для кафедр НИУ «БелГУ»

Подобная модель получена для профессорского состава вуза в виде пробит-зависимости вероятности совместных событий наблюдения показателей p_1, p_2, p_3 от энтропии состояния системы:

$$Pr ob = 1,177 + s ; \quad (5)$$

$$s = 0,187 \cdot \ln \left(\frac{p_1}{p_{1,m}} \right) + 0,232 \cdot \ln \left(\frac{p_2}{p_{2,m}} \right) + 0,220 \cdot \ln \left(\frac{p_3}{p_{3,m}} \right)$$

Коэффициент корреляции зависимости (5) составил 0,96, результаты обработки данных для 180 профессоров вуза приведены на рисунке 2. В данном случае показатели относились к значениям $p_{1,m}, p_{2,m}, p_{3,m}$, которые соответственно равны: $p_{1,m} = 582$ балла; $p_{2,m} = 2065$ баллов; $p_{3,m} = 639$ баллов.

Аналогичным образом получены вероятностные модели для оценки качества деятельности других категорий ППС. Конкретные рейтинги кафедр и ППС определяются по значениям потенциала пространства состояний (3).

Таким образом, описание поведения социальных групп по совокупности показателей возможно на основе получения уравнений состояний, представленных в виде распределений вероятностей совместных индикативных событий. В случае получения качественных эмпирических уравнений на основе данных наблюдений, возможно установление среднестатистических тенденций развития объектов в пространстве состояний социальной системы и ранжирование положения каждого объекта в этом пространстве по отношению ко всей группе изучаемых объектов. Подобный подход открывает возможности для создания теоретических методов описания поведения систем общественной природы [13 – 19].

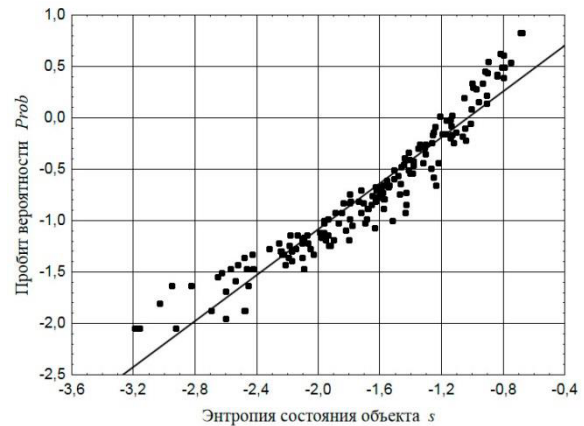


Рис. 2. Зависимость вероятности состояния w от энтропии состояния системы s для совместно наблюдаемых показателей p_1, p_2, p_3 для профессорского состава НИУ «БелГУ»

Выводы

В настоящей работе показаны возможности применения методов событийной оценки для построения моделей социальных объектов на основе представления их состояний через совместные события одновременного наблюдения нескольких значимых показателей. При этом из реального примера видно, что поиск количественных закономерностей в поведении социальных групп может осуществляться на основе совместной обработки информации, которая характеризуется как данными, так и событиями. Полученные в процессе обработки данных зависимости вероятности индикативных событий от энтропии состояния для оценки качества деятельности кафедр и профессорского состава имеют достаточно высокое качество.

Используемый метод построения вероятностных моделей можно отнести к объективным средствам анализа разноплановых данных, так как в процессе исследования не задаются весовые коэффициенты, позволяющие экспертным путем провести сравнение значимости оцениваемых факторов.

Событийная оценка отличается универсальностью при представлении информации и дает возможность построения моделей состояния социальных объектов по совокупности разных показателей.

Литература

1. Давыдов А.А. Системный подход в социологии. Новые направления, теории и методы анализа социальных систем М.: Комкнига, 2005. – 328 с.
2. Сидоренков А.В. Методики социально-психологического изучения малых групп в организации: монография / А.В. Сидоренков, Е.С. Коваль, А.Л. Мон-друс, И.И. Сидоренкова, Н.Ю. Ульянова; под ред. А.В. Сидоренкова. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2012. – 244 с.
3. Сафронова В.М. Прогнозирование и моделирование в социальной работе. М.: Академия, 2002. – 192 с.
4. Терехина А.Ю. Анализ данных методами многомерного шкалирования. М.: Наука, 1986. – 168 с.
5. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Международные рейтинги университетов: практика составления и использования. Экономика образования, 2, 2012. – С. 67 – 80.
6. Похолков Ю.П., Чучалин А.И., Агранович Б.Л., Могильницкий С.Б. Модели рейтинга вузов и образовательных программ. Высшее образование в России, 11, 2005. – С. 3 – 20.
7. Тарадина Л.Д. Рейтингование университетов. Отечественные записки, 4, 2013. URL: <http://www.intelros.ru/readroom/otchestvennyye-zapiski/04-2013/20671-reytingovanie-universitetov.html> (11.04.17).
8. Салми Д., Сароян Э. Рейтинги и ранжирования как инструмент политики: политические аспекты экономической политики отчетности в высшем образовании. Высшее образование в Европе, 1, 2007.
9. Салми Д. Создание университетов мирового класса. М.: Весь Мир, 2009. – 132 с.
10. Васильева Е.Ю., Трапицын С.Ю. Теория и практика оценки качества профессиональной деятельности профессорско-преподавательского состава вуза: Монография. СПб., изд-во РГППУ им. А.И. Герцена, 2006. – 288 с.
11. Шульгина Т.А. Воробьева Г.Н. Рейтинг в оценке деятельности отечественных и зарубежных вузов. Вестник ЧГПУ, 12, 2010. – С. 237 – 247.
12. Положение о системе рейтингования НПР, лабораторий, центров, кафедр, факультетов и институтов НИУ «БелГУ» (2016). URL: <http://dekanat.bsu.edu.ru/> (07.05.2017).
13. Звягинцева А.В. 2016. Вероятностные методы комплексной оценки природно-антропогенных систем / Под науч. ред. д.т.н., проф. Г.В. Аверина. М.: Спектр, 257.
14. Аверин Г.В., Звягинцева А.В. Стратегическая оценка статуса Украины в современном мире по данным международных организаций. Часть 1: Теория и методика оценки // Системный анализ и информационные технологии в науках о природе и обществе. 2012. – №1(2) – 2(4). С. 75 – 92.
15. Аверин Г.В. Системодинамика. Донецк: Донбасс, 2014. – 405 с.
16. Averin G.V., Zviagintseva A.V., Konstantinov I.S. and Ivashchuk O.A., 2015. Data Intellectual Analysis Means Use for Condition Indicators Assessment of the Territorial and State Formations. Research Journal of Applied Sciences, 10(8): 411 – 414.
17. Звягинцева А.В. О вероятностном анализе данных наблюдений о состоянии природно-антропогенных систем в многомерных пространствах // Научные ведомости БелГУ, серия «Экономика. Информатика». 2016. №2 (223). Выпуск 37. Белгород. С. 93 – 100.
18. Аверин Г.В., Константинов И.С., Звягинцева А.В. О континуальном подходе к модельному представлению данных // Вестник компьютерных и информационных технологий. Москва. № 10, 2016. – С. 47 – 52.
19. Zviagintseva A.V. Multiparameter ranking of areas based on the analysis of data about the condition of natural and anthropogenic systems // Системный анализ и информационные технологии в науках о природе и обществе. 2014. 1(6)–2(7). С. 76 – 83.
20. Автоматизированная система «Учебный процесс» НИУ «БелГУ». 2016. URL: <http://dekanat.bsu.edu.ru/> (11.04.2017).

Zviagintseva A.V. "The social objects state models construction on the indicative events analysis basis". The possibility of social objects state models construction on the algorithmic estimation of the probability for several significant indicators joint events observation basis is shown. Appropriate models are proposed in the indicative events probabilistic distributions form, allowing to estimate the objects development average statistical tendencies in the social system's state space. Based on the event models application, an example of the structural units and university employees activities rating evaluation is given, based on the each object's position definition in the multidimensional state space with respect to the entire objects group under study. This makes it possible to increase the decision-making objectivity on the rating assessments basis by processing data

and analyzing events that carry various socially and professionally relevant information. The proposed approach opens the possibility for creating methods which describing the social nature systems behavior, for which there are vast arrays of observational data.

Keywords: system analysis, social objects, events and data, state spaces and their models, rating evaluations of objects.

Звягінцева Г.В. «Побудова моделей стану соціальних об'єктів на основі аналізу індикативних подій». Показана можливість побудови моделей стану соціальних об'єктів на основі алгоритмічної оцінки ймовірності спільних подій спостереження декількох значимих показників. Запропоновано відповідні моделі у вигляді ймовірнісних розподілів індикативних подій, які дозволяють оцінити середньостатистичні тенденції розвитку об'єктів у просторі станів соціальної системи. На основі застосування подієвої оцінки надано приклад рейтингування діяльності структурних підрозділів і працівників університетів, виходячи з визначення у багатовимірному просторі станів становища кожного об'єкта по відношенню до всієї групи досліджуваних об'єктів. Це дозволяє підвищити об'єктивність прийняття рішень на основі рейтингових оцінок завдяки обробці даних та аналізу подій, які несуть в собі різну соціально і професійно значущу інформацію. Запропонований підхід відкриває можливості для створення методів опису поведінки систем суспільної природи, для яких існують великі масиви даних спостережень.

Стаття поступила в редакцію 20.5.2017

Рекомендована к публікації д-ром физ.-мат. наук А.С. Миненко