

сказать, что данный тест из категории «хороших» перешел в категорию «плохих», к сожалению, неизвестно.

Есть возможный путь решения этой проблемы, но он слишком обширен для этой темы. Необходимо собрать достаточно большую базу из модульных тестов, которые были использованы в известных проектах с открытым исходным кодом. Далее эксперты должны оценить качество кода, а затем можно посчитать значение метрики для тех тестов, которые эксперты признали «хорошими». Таким образом будет известно среднее значение для условно хороших тестов, и его можно будет применять в качестве своеобразного эталона.

#### **Литература**

1. *Кожневников Д. О.* Актуальные проблемы организации модульного тестирования классов программного кода / Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 1 (4). С. 134–142.

2. *Рудакова Г. М., Кожневников Д. О.* Причины и движущие силы поэтапной смены подходов внутри объектно-ориентированной парадигмы программирования / Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 1 (4). С. 68–78.

#### **Development of the test module code complexity metrics**

*Galina Mihaylovna Rudakova, PhD, professor, Siberian State Aerospace University*

*Dmitry Olegovich Kozhevnikov, postgraduate, Siberian State Aerospace University*

*The article analyses problems unit testing and development requirements for building metrics applicable to automated unit test code complexity measurement.*

*Keywords: unit testing, low coupling, design patterns, dependency injection, IoC-container, test double, constructor, refactoring.*

УДК 334.024, 316.472.43

### **БЮРОКРАТИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРИИ САМООРГАНИЗАЦИИ**

*Ибрагим Эсенович Сулейменов, д-р хим. наук, канд. физ.-мат. наук,  
профессор кафедры ИКТ, зав. лабораторией нанoeлектроники,  
e-mail: esenyuch@yandex.ru,*

*Алматинский университет энергетики и связи,  
http://www.aipet.kz*

*Ануар Абаевич Нуртазин, преподаватель,  
e-mail: anuar\_nurtazin@mail.ru,*

*Крымский федеральный университет,  
http://www.cfuv.ru,*

*Западно-Казахстанский государственный медицинский университет,  
http://www.zkgmu.kz,*

*Олег Аршавинович Габриелян, д-р филос. наук, профессор,  
e-mail: gabroleg@mail.ru,*

*Таврическая академия Крымского федерального университета,  
http://www.ta.cfuv.ru,*

*Дина Бернарoвна Шалтыкова, канд. хим. наук, ст. преп.,  
e-mail: dina\_65@mail.ru,*

*Алматинский университет энергетики и связи,  
http://www.aipet.kz,*

**Зарина Сарсембаевна Тасбулатова**, докторант,  
e-mail: z.tasbulatova@gmail.com,  
Алматинский университет энергетики и связи,  
<http://www.aipet.kz>,

**Сергей Владимирович Панченко**, ст. преп.,  
e-mail: sergey.panchenko@kvint.kz,  
Алматинский университет энергетики и связи,  
<http://www.aipet.kz>

*Рассмотрена природа бюрократии как особой формы самоорганизации конкретных социальных групп, определяемая процессами, протекающими на надличностном уровне переработки информации, с учетом ее истинного программного кода, сформированного в результате процессов самоорганизации.*

*Ключевые слова: бюрократия; инновационное сопротивление; самоорганизация; нейронные сети; социо-экономическая эффективность.*

DOI: 10.21777/2500-2112-2017-2-36-44

### Введение

Одним из основных факторов, сдерживающих развитие современного общества (в частности, не позволяющих выработать эффективные инструменты противодействия нарастающим кризисным трендам глобального характера), является бюрократия. Для иллюстрации достаточно привести только один аргумент (он отнюдь не самый главный, но и одного этого обстоятельства хватило бы, чтобы обосновать высказанное утверждение). А именно: бюрократические процедуры делают процесс внедрения любой новой идеи или любого нового подхода недопустимо *медленным*. Например, рассмотрение любого проекта, связанного с созданием инновационных технологий, на постсоветском пространстве в настоящее время занимает, как правило, год и более. В таких отраслях, как телекоммуникация, в которых обновление технологий происходит гораздо быстрее, это *недопустимо* долго, впрочем, то же самое относится и к любым другим областям техники и гуманитарных технологий. В результате кризисные тренды практически во всех областях общественной жизни нарастают гораздо быстрее, чем административные системы успевают на них реагировать, что приводит к многочисленным печальным последствиям.

Общество до сих пор не выработало эффективных инструментов противодействия негативным сторонам существования бюрократии, более того, они даже не просматриваются в перспективе (если говорить о прямых методах противодействия). У бюрократических систем свои законы (причем вполне *объективные*, т. е. не зависящие от воли и сознания отдельных людей, какие бы посты они ни занимали). Именно объективность законов, которым подчиняются системы рассматриваемого типа, делает их чрезвычайно устойчивыми. Более того, с ними одинаково трудно взаимодействовать и внешним агентам (например, изобретателям, пытающимся воспользоваться государственной поддержкой для создания инновационных технологий), и тем, кто (теоретически) находится в позиции пользователя по отношению к бюрократическому аппарату.

Пользователи (руководители крупных компаний, государств и т. д.) и внешние агенты искренне полагают, что они имеют дело с живыми людьми – чиновниками или администраторами, но это, увы, не так. В действительности они имеют дело с *системой*, которая способна исказить или переработать любые управляющие сигналы (ска-



**И.Э. Сулейменов**



**А.А. Нуртаев**

жем, руководящие указания). Более того, вопрос о реальном подчинении такой системы пользователю чаще всего остается открытым, а иногда бюрократическая система в целом просто выходит из подчинения, хотя, казалось бы, отдельные чиновники или администраторы по-прежнему выполняют прямые распоряжения руководства. (Типичным примером является так называемый «режим ручного управления», к которому все чаще вынуждено прибегать высшее руководство Российской Федерации: проблемы, которые, по идее, должны решать рядовые чиновники или администраторы, удается решить, только обращаясь в высшие инстанции.)



О.А. Габриелян

Следовательно, остается только один вариант – установить *объективные* законы, которым подчиняется бюрократия, и использовать их точно так же, как *объективные* законы аэродинамики используются в самолетостроении.

Иного пути не существует. Устранить бюрократию в современном обществе пока что не представляется возможным: любая сложная система нуждается в управлении, а практически все схемы управления, которые известны на сегодняшний день, предполагают администрирование. Граница, которая отделяет администрирование от бюрократии, очень зыбка, поэтому признаки бюрократизации оказываются присущи любой системе, в

которой появляется более или менее разветвленная администрация.

#### Постановка задачи

Оттолкнемся от максимально простых соображений. Любой чиновник – в том числе занимающий наиболее высокое положение в конкретной иерархии – находится в «заданных обстоятельствах», сформированных, по существу, информацией и только информацией. (Суть дела, разумеется, не изменяется от того, что данную информацию именуют «документами, обладающими юридической силой».) Де-факто именно эта информация и управляет чиновником, во всяком случае, налагает на него вполне определенные рамочные ограничения.

Считается, что упомянутая выше нормативная документация формируется вышестоящими структурами (или законодательными органами) для достижения тех или иных целей, адекватного функционирования соответствующих организаций и т. д. (Во всяком случае, декларируется именно это.)

Однако вышестоящие инстанции также далеко не свободны в выборе управляющей информации (принятии соответствующих документов).

Они как минимум должны быть согласованы с уже существующими (в том числе и теми, которые регулируют деятельность смежных ведомств) во избежание противоречий в отдаваемых приказах. Это, на первый взгляд, не такое уж важное обстоятельство имеет принципиальное значение: пользователь вынужден взаимодействовать с информационной системой. Выражаясь откровенно – подчинить ее себе. Это возможно далеко не всегда, что и подчеркивалось выше.



Д.Б. Шалтыкова

Собственно именно этот смысл (возможность выхода административ-

ной системы из-под контроля пользователя) изначально и был заложен в термин «бюрократия» как отражающий тот факт, что даже при абсолютной монархии появляется нечто, способное отнять реальную власть у короля.

Винсент де Гурне, отчетливо понимал, что король волен расправиться с любым отдельно взятым чиновником, но ему гораздо сложнее противостоять сформированной ими системе в целом. Выражая эту мысль современным языком, допустимо



С.З. Тасбулатова

сказать так: власть частично или полностью может перейти к системе (как отдельной целостности, только опосредованно связанной с личностями), приобретшей новое качество, причем это качество может иметь только информационную природу. (История знает сколько угодно примеров, когда властитель проигрывал в столкновении с такой «взбесившейся информацией», а точнее в столкновении с разветвленной системой информационных потоков, приобретших относительную самостоятельность.)

Феномен бюрократии, которую, разумеется, нет никакого смысла демонизировать, анализировался с различных точек зрения. (Бюрократия, выражаясь несколько утрированно, – это одна из стихий, буйствующих в информационном пространстве, т. е. нечто, что возникает в силу объективных законов теории информации и, следовательно, говорить о чьей-то злой воле просто не имеет смысла.)

Демонизация действительно имеет место, по мнению С. Смирнова [1], который



С.В. Панченко

отмечает следующее. Ни к одной из своих социальных групп современное российское общество не относится столь негативно, как к бюрократии. Бюрократия воспринимается различными категориями граждан как неэффективный посредник между «хорошей» верховной властью и населением. Этот посредник, исходя из своих собственных и в большинстве случаев небескорыстных интересов, затрудняет ведение бизнеса, усложняет решение социальных и бытовых вопросов, не обеспечивает надежную правовую защиту имущественных интересов физических лиц в конфликтных ситуациях с бизнесом и властью.

Напротив, по М. Веберу [2], бюрократия представляет собой один из типов рациональной организации, близкой к идеальной. По его мысли, ее основным преимуществом является эффективность административных действий. В свою очередь, она достигается за счет специализации квалифицированного управленческого аппарата и формального разделения обязанностей, иерархичной системы контроля и подчинения должностных лиц. С точки зрения целей данной работы важно отметить, что М. Вебер подчеркивал безличность отношений в идеальном бюрократическом аппарате, функционирование которого основывается на кодифицированных законах и правилах, задающих механизм принятия решений путем отделения административных функций от средств управления.

Выражаясь современным языком, М. Вебер трактовал идеальную бюрократию как программно-аппаратный комплекс, обезличенные элементы которого исключают влияние каких-либо субъективных факторов и тем самым обеспечивают наилучшее выполнение требуемых функций системой в целом.

Однако при рассмотрении бюрократии с точки зрения общественных и гуманитарных дисциплин теряется одно важнейшее обстоятельство, которое можно увидеть только с позиций теории информации. Пользователю (не важно, кто понимается под этим словом – монарх или глава некоторой корпорации) только *кажется*, что он имеет дело с управляемой системой. В действительности пользователь заведомо выстраивает систему, *истинный программный код которой ему остается неизвестным*.

Следовательно, актуальной проблемой является расшифровка истинного программного кода бюрократических систем в целях обеспечения их реального подчинения пользователю.

Вывод о самостоятельности (по крайней мере, относительной) административных систем, переродившихся в бюрократические, разрешает вполне определенное противоречие, отраженное в современной литературе, в том числе в [1]. В цитированной работе, в частности, высказывается следующая мысль.

Неэффективная, коррупционная бюрократия – это лишь следствие того, что общество не смогло организовать ее работу в своих собственных интересах, поставить под свой контроль. В этих условиях самая талантливая и справедливая критика бюро-



кратии носит заведомо схоластический характер, поскольку продолжают сохраняться системные причины для подобной критики [1].

Отталкиваясь от сказанного выше, этот «упрек» в адрес общества (или его гражданских институций) вряд ли можно признать справедливым, во всяком случае, в полной мере. Общество, как и те, кому оно делегирует свои полномочия в части управления (обобщенный пользователь) не имеют возможности «организовать работу» должным образом просто потому, что остаются *неизвестными* закономерности, которым подчиняются рассматриваемые системы, в том числе и их истинный программный код. Следовательно, первым шагом на пути раскрытия истинного программного кода бюрократических систем является максимально наглядное доказательство того, что этот код (принципиально отличный от всей той информации, которая содержится в официальных документах) *действительно существует*. Это – основной вопрос, решаемый в данной работе.

Только тогда, когда указанное выше доказательство будет достаточно весомым, общество сформирует социальный заказ на проведение соответствующих исследований. В неявной форме этот социальный заказ сформирован уже давно и выражается, в частности, как раз в том, что слова «бюрократия», «чиновник» или «менеджер» часто действительно воспринимаются как отборная нецензурная брань, во всяком случае, в постсоветских государствах.

### Цель исследования

Исходя из сказанного выше, целью исследования ставится преодоление противоречия между точкой зрения М. Вебера (бюрократия как рациональная организация) и взглядами на бюрократию, распространенными в современном обществе (полярная негативная оценка, вплоть до демонизации). В цели входит также построение модели административного аппарата на основе теории самоорганизации сложных систем.

### Методы исследования

Основным методом исследования в данной работе является проведение аналогии между социальными системами (упрощая, системами, образованными индивидами) и нейронными сетями. Основания для проведения такой аналогии состоят в следующем.

Бюрократический аппарат в духе М. Вебера мог бы существовать в идеализированных условиях, в частности тогда, когда *все* информационные потоки в системе распространяются именно так – и по тем каналам (!) – которые пользователь задал изначально. В действительности в системе заведомо сразу же возникает множество дополнительных – паразитных – каналов передачи данных, которые также оказывают информационные воздействия на все элементы системы.

Существование паразитных каналов передачи информации продемонстрировано, в частности, в [3]: «...в современной России органы власти действуют в соответствии со своими краткосрочными интересами, для реализации которых используются скорее *неформальные* процедуры взаимодействий, чем нормы российского законодательства».

С одной стороны, неформальные процедуры с очевидностью приводят к появлению незапланированных дополнительных каналов передачи информации, оказывающих непосредственное влияние на работу системы в целом, тем более, если учесть, что именно *связи* между элементами определяют характер функционирования системы любой природы. С другой стороны, использование неформальных процедур показывает, что система не работает в штатном режиме, т. е. пользователям любых рангов приходится использовать обходные пути. По существу, эти два процесса формируют замкнутый круг. Возникновение паразитных каналов передачи информации нарушает работу системы в целом, что приводит к появлению все новых и новых нештатных каналов передачи сведений.

Следовательно, возникновение паразитных каналов передачи информации есть объективно существующая закономерность: большое число таких каналов автоматиче-

ски приводит к тому, что система конвертируется в аналог нейронной сети.

Термин «нейронная сеть» [4] исторически возник в результате попыток понять механизм функционирования головного мозга, в частности попыток понять механизм возникновения сознания. Достаточно быстро выяснилось, что отдельные клетки мозга – нейроны – сами по себе могут выполнять только сравнительно простые функции.

В приемлемом приближении можно считать, что они сводятся к формированию определенного значения логической переменной (ноль или единица) на выходе отдельного элемента сети в зависимости от того, какие значения логических переменных формируются на его входах.

Нейронные сети представляют собой наглядный пример сложной системы. (Система часто определяется как нечто, качественно отличное от простой совокупности составляющих ее элементов.) Иначе говоря, взаимодействие между элементами порождает новое качество, которое собственно и делает систему системой. Так, нейроны головного мозга человека совместно порождают некое новое качество – сознание, способность к рефлексии.

Значительно упрощая, можно сказать так. В такой сложной системе, как головной мозг, информация, циркулирующая по разветвленной коммуникационной сети, приобретает относительную самостоятельность (по отношению к отдельным элементам). Сознание – атрибут мозга в целом, оно только опосредованно связано с отдельными элементами, это сугубо системное свойство.

Такая информационная система, как головной мозг, не является уникальной. Напротив, можно привести аргументы в пользу того, что аналогичный переход из количества в качество может иметь место в системе, построенной на основе элементов практически любой природы.

Разумеется, нельзя утверждать, что все сложные коммуникационные системы приобретают сознание. Вывод формулируется иначе: ***по мере усложнения коммуникационной системы в ней возникают предпосылки для перехода из количества в качество, в результате которого информационная оболочка данной системы приобретает относительную самостоятельность.*** Упрощая, «зашитая» в сложную коммуникационную систему информация приобретает способность «жить самостоятельной жизнью», в том числе влиять на поведение отдельных элементов. Феномен бюрократии отчетливо показывает, что системные свойства действительно могут оказывать доминирующее влияние на поведение отдельных элементов. В частности, имеется сколько угодно примеров, когда администраторы, осознавшие негативные черты системы, в рамках которой они вынуждены действовать, оказывались бессильны что-либо сделать на практике.

Именно такие факторы делают заведомо несостоятельными все построения М. Вебера и его последователей/критиков, во всяком случае, в этих построениях не нашлось места рассмотрению системных факторов. Они однозначно свидетельствуют о том, что процессы самоорганизации в любой административной системе (конкретно, неконтролируемое взаимодействие между ее элементами) также приводят к появлению некоего нового качества, которое и составляет сущность бюрократии как особого феномена.

В этой связи стоит отметить еще раз, что М. Вебер (и его последователи/критики), по существу, рассматривает бюрократический аппарат как некий аналог современного компьютера – обезличенные элементы выполняют строго определенные функции и т. д. Это по умолчанию подразумевает, что такая система *программируется*. Но это далеко не так, люди – какое бы положение они ни занимали, в том числе позицию пользователя, – контролируют бюрократический аппарат в лучшем случае только частично, точнее они взаимодействуют с *видимой* частью процессов.

Впрочем, до недавнего времени о существовании альтернативной трактовки сущности бюрократии мало кто подозревал, представления о нейронных сетях только не-

давно стали проникать на страницы литературы по общественным и гуманитарным наукам, хотя критики М. Вебера и ранее обращали внимание на появление паразитных каналов передачи информации в рассматриваемой системе.

### Результаты и обсуждение

Авторы считают, что в данной работе новыми являются следующие положения и результаты: простейшим примером системы, существующей на практике и проявляющей нейросетевые свойства, является голосующий совет [5]. В идеализированном случае каждому члену некоторого совета, принимающего решение методом голосования (например, диссертационного совета) можно поставить в соответствие аналог нейрона. Аналогия правомочна, так как каждый член совета фактически преобразует входной

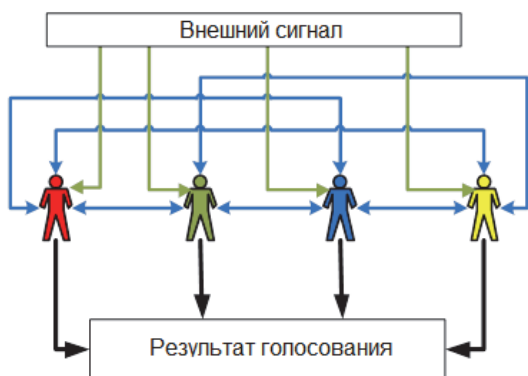


Рис. 1. Схема взаимодействий между членами голосующего совета

сигнал (получаемую им информацию, например доклад диссертанта) в двоичную (если исключить ситуацию «Воздержался») логическую переменную: «0» = «За»; «1» = «Против». Однако на практике каждый из членов совета в определенной мере принимает во внимание мнение остальных коллег. Например, достаточно распространена ситуация, когда негативное мнение о диссертанте существенно усиливается, если он является учеником конкурента или оппонента, точнее голос «против» в данном случае может быть подан по сугубо личным мотивам. Легко вообразить себе и обратную ситуацию – слабая диссертация проходит в силу личных связей.

Схематически, влияние членов совета друг на друга можно изобразить через систему обратных связей, рис. 1. Вообще говоря, мнение каждого члена совета влияет на мнение всех остальных коллег (это отвечает тому, что каждый элемент в схеме на рис. 1 соединен обратной связью со всеми остальными), однако степень такого влияния может быть различной.

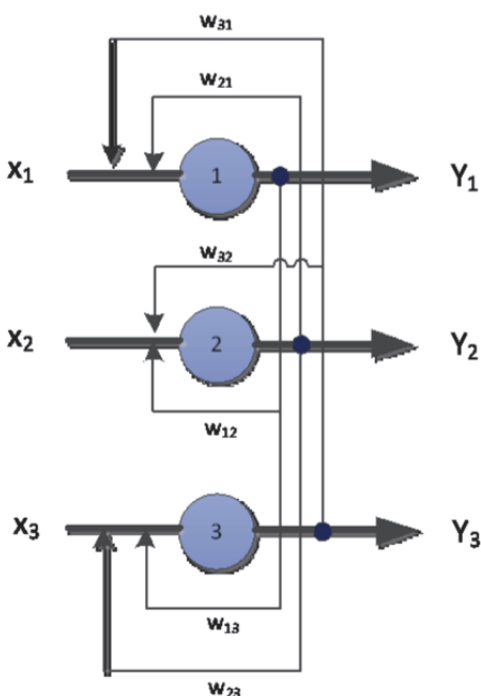


Рис. 2. Схема обратных связей в нейропроцессоре Хопфилда

**и сформированная нейронная сеть.** Другими словами, этот пример показывает, что существуют процессы переработки информации, которые протекают на более высоком уровне, нежели тот, что связан с отдельным элементом системы. **В системе**

Соответственно, схема на рис. 1, так же как и нейропроцессор Хопфилда, описывается через матрицу весовых коэффициентов. Точнее, рассматриваемая схема оказывается топологически эквивалентной нейропроцессору Хопфилда, матрицу обратных связей которого можно считать целочисленной [6] (рис. 2).

Данная модель любопытна тем, что она наглядно показывает следующие обстоятельства. При условии, что число членов совета, принимающих решение методом голосования, является достаточно большим, а связи между ними являются распределенными, решение фактически принимают **не отдельные члены совета, и даже не их совокупность**, а сформированная нейронная сеть.

Другими словами, этот пример показывает, что существуют процессы переработки информации, которые протекают на более высоком уровне, нежели тот, что связан с отдельным элементом системы. **В системе**

*возникает новое качество, не сводимое к поведению отдельных составляющих элементов.*

Очевидно, что такой режим (ситуация в которой решение по конкретному вопросу принимают не члены голосующего совета, а нейронная сеть в целом) реализуется только при условии, что плотность обратных связей становится достаточно большой.

Тем менее этот простейший пример показывает, что системы, сформированные индивидами, действительно могут приобретать новое качество, для которого характерен иной «программный код», который невозможно увидеть на уровне анализа поведения отдельных личностей. По аналогичному механизму бюрократический аппарат перерождается в самостоятельный квазиорганизм, функционирование, точнее жизнедеятельность, которого уже не связана с формально решаемыми им задачами.

### **Заключение**

Бюрократия – это то, во что автоматически перерождается любая административная система, приобретающая минимальные степени свободы. Или на языке современной теории сложных систем – бюрократия есть результат процессов самоорганизации, протекающих в административных структурах.

Можно выдвинуть следующую гипотезу. В любой сложной системе, точнее в ее коммуникационной оболочке, возникает *информационный джинн*. Под этим термином понимается результат процессов самоорганизации, протекающих в сложной коммуникационной среде и выражающийся в появлении нового качества, обладающего относительной самостоятельностью, т. е. способностью влиять на поведение отдельных элементов системы.

Однако безотносительно к истинности этой гипотезы уже на данном этапе исследований можно утверждать, что для обеспечения функционирования административной системы в заданном режиме нужно учитывать ее истинный программный код, который только косвенно связан с формальными инструкциями и регулируемыми документами, так как он формируется в результате процессов самоорганизации. Незнание данного кода (что, как правило, имеет место на практике) приводит к непредсказуемому поведению системы, в частности искажению регулирующей информации, что и выражается в негативных чертах современной бюрократии.

### **Литература**

1. *Смирнов С. Н.* Российская бюрократия и ее роль в процессах модернизации // Мир России. 2009. Т. 18. № 4. С. 115–139.
2. *Weber M.* Types of domination. Part 1. The economy, social structure and power. Chapter III. The types of rule and their relation to the economy // *Economy and society: An outline of interpretive sociology.* – Berkley • Los Angeles • London: University of California Press, 1978.
3. *Римский В. Л.* Универсальные и коррупционные нормы взаимодействий в российской политике // Полис. Политические исследования. 2011. № 4. С. 104–116.
4. *Wasserman P. D.* Advanced methods in neural computing. – John Wiley & Sons, 1993.
5. *Suleimenov I., Panchenko S., Gabrielyan O., Pak I.* Voting procedures from the perspective of theory of neural networks // *Open Engineering.* 2016. Vol. 6. No. 1.
6. *Suleimenov I., Mun G., Panchenko S., Pak I.* Some properties of asymmetric Hopfield neural networks with finite time of transition between states // *Open Engineering.* 2016. Vol. 6. No. 1.

### **Complex systems' self-organization theory: Bureaucracy**

**Suleimenov Ibragim Esenovich**, Dr. Chem. Sc., Ph.D., Professor of the department, head of the ICT laboratory, Almaty University of Power Engineering and Telecommunications,

*Nurtazin Anuar Abayevich*, [anuar\\_nurtazin@mail.ru](mailto:anuar_nurtazin@mail.ru), lecturer, Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, <http://www.aipet.kz/>, Narxoz University, Crimean Federal University, West Kazakhstan State Medical University

**Gabrielyan Oleg Arshavirovich**, Dr. Phil., Professor, Tauride Academy of Crimean Federal University,



*Shaltykova Dina Bernarovna, senior lecturer, Almaty University of Energy and Communication*

*Tasbulatova Zarina Sarsembaevna, doctoral student, Almaty University of Power Engineering and Telecommunications*

*Panchenko Sergey Vladimirovich, senior lecturer, Almaty University of Power Engineering and Telecommunications*

*The nature of bureaucracy is considered as a superior form of specific social groups' self-organization, determined by the above-personal level of information processing, bearing in mind its true programme code, formed as a result of self-organization processes.*

*Keywords: Bureaucracy, innovative resistance, self-organization, neural networks, socio-economic efficiency.*

УДК 338.001.36

## НЕМОНЕТАРНАЯ МОТИВАЦИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Ибрагим Эсенович Сулейменов**, д-р хим. наук, канд. физ.-мат. наук,  
профессор кафедры ИКТ, зав. лабораторией нанозлектроники,  
e-mail: esenyuch@yandex.ru,

Алматинский университет энергетики и связи,  
<http://www.aipet.kz>,

**Ануар Абаевич Нуртазин**, докторант, преп.,  
e-mail: anuar\_nurtazin@mail.ru,

Крымский федеральный университет,  
<http://www.cfiv.ru>,

Западно-Казахстанский государственный медицинский университет,  
<http://www.zkgmu.kz>,

**Раушан Нургалиевна Сулейменова**, д-р мед. наук, профессор,  
e-mail: kooaka2@mail.ru,

Казахстанско-Российский медицинский университет,  
<http://medkrmi.kz>.

**Олег Аршавинович Габриелян**, д-р филос. наук,  
e-mail: gabroleg@mail.ru,

Таврическая академия Крымского федерального университета,  
<http://www.ta.cfiv.ru>,

**Зарина Сарсембаевна Тасбулатова**, докторант,  
e-mail: z.tasbulatova@gmail.com,

Алматинский университет энергетики и связи,  
<http://www.aipet.kz>

*Показано, что для становления экономики знаний необходимо развивать неформальные институты, ориентированные на немонетарные формы обеспечения повышенного социального статуса лиц, обеспечивающих генерацию инноваций.*

*Ключевые слова: инноватика образования; инновационное сопротивление; инвестиции в образование.*

DOI: 10.21777/2500-2112-2017-2-44-50

### Введение

На современном этапе наблюдается существенное падение общественного значения науки как институции, поддерживающей генерацию инноваций, наблюдается также и устойчивая потеря интереса к ней со стороны общества [1].

В частности, имеет место устойчивое падение престижа технических и естественно-научных специальностей. Сказанное иллюстрирует диаграмма рис. 1, отражающая