

ние учебно-методического комплекса и педагогической технологии, отвечающих особенностям компетентностного подхода в формировании ключевых и профессиональных компетенций, а также профессиональной культуры выпускника системы ВПО. Внедрение компетентного подхода в систему ВПО позволит в значительной мере реализовать личностно-ориентированный подход в образовательном процессе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова В.М., Колесина К.Ю. Пахомова Г.А. Компетентностный подход к организации педагогического образования в университете // Педагогика, 2006. – №8. – С. 57 – 62.
2. Бекоева М.И. Интеграция европейских образовательных систем как основа развития международного образовательного пространства // Вестник Иркутского государственного технического университета, 2012. – Т.

64. № 5. – С. 191-196.

3. Дмух Г.Ю. Педагогические условия формирования профессиональной компетентности магистров электротехнического направления: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Владивосток, 2010. – 22 с.
4. Климов Е.А. Пути в профессионализм: Психологический анализ. Учебное пособие. – М.: Флинта, 2003. – 320 с.
5. Ландшээр В. Концепция минимальной компетентности // Перспективы: вопросы образования. – 1998. – С. 64-67.
6. Пискунова Е.В. Подготовка учителя к обеспечению современного качества образования для всех: опыт России: Рекомендации по результатам научных исследований. – СПб., 2007. – 79 с.
7. Чошанов М.А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения. – М.: Народное образование, 1996. – 118 с.

FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF GRADUATE SYSTEM VPO

© 2014

I.A. Yrlovskaya, candidate of pedagogical sciences, associate professor of the general and social pedagogics department
N.V. Kokoeva, candidate of pedagogical sciences, associate professor of the general and social pedagogics department
North-Ossetian State Pedagogical Institute, Vladikavkaz (Russia)

Annotation: The article describes the conditions for increasing professional competence of students of higher education, given the interpretation of the concepts of «professionalism», «professional competence», described and disclosed conditions improve professional competence of modern high school students who meet the current community standards and objective requirements.

Keywords: professional competence, professionalism, psychological structure of professional activity, creative activity of students.

УДК 378.1

СОЦИОКИБЕРНЕТИКА КАК НОВЫЙ ПОДХОД В ИССЛЕДОВАНИИ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

© 2014

О.Н. Ярыгин, кандидат педагогических наук, доцент
В.М. Рябова, аспирант
Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

Аннотация: В работе рассматривается социокибернетический подход к исследованию сложных социальных, экономических систем, в том числе и системы образования как подсистемы общества. В качестве основного инструмента социокибернетики предлагается применение системной динамики и информационного моделирования в различных областях деятельности.

Ключевые слова: социальная система, образовательная подсистема, петли обратных связей, системная динамика, информационное моделирование.

Предлагая свою программу развития современного научного взгляда на развитие производственных и социальных систем, Дж. Форрестер подчеркивал обязательность системного мышления, для преодоления проблем, возникающих перед человеческим сообществом, как единым целым. «Системный подход может быть ключом к системной динамике. Опасность исходит от людей, полагающих, что на системном подходе все и заканчивается. Системный подход только делает ум более «чувствительным» [1], обращая наше внимание на жизнь систем». Сегодня интерес к системной динамике растет быстрее, чем количество квалифицированных специалистов в области. В настоящее время узким местом является обучение специалистов системной динамике.

Эта новая область знания, распространившаяся за границы существующих областей и не лежащая в пределах ни одной из них, еще не нашла своего места в образовательной системе. Для достижения такого уровня развития мышления, который необходим в современных инженерии, менеджменте, экономике, исследовании операций необходимо определить соответствующие компетенции будущих специалистов в обществе и сформировать не только интеллектуальную компетентность,

но целостную компетентность в аналитической деятельности, обладающую всеми требуемыми чертами.

Именно на основе идей системной динамики и кибернетики развиваются социокибернетические подходы к исследованию сложнейших социально-экономических систем, в том числе и системы образования отдельного государства и человеческого общества в целом. История развития кибернетических теорий связана с именами великого физика М.-А. Ампера, который впервые ввел термин «кибернетика», Б.Трентовского, А.А.Богданова, распространившего кибернетический подход на организационное управление, Л.фон Бергаланфи, сформулировавшего основы общей теории систем, Н.Винера, открывшего единство управления системами в биологии, технике и обществе, Дж.Форрестера, создавшего язык системной динамики и описавшего глобальные процессы, Ст. Бира, Г.Паска, Н.Н.Моисеева, реализовавших кибернетические принципы в управлении экономическими системами, Дж.Равена, развивающего социокибернетический подход в исследованиях образовательной системы в и её роли в развитии общества, наконец, У.Матураны и Ф.Варелы, которые ввели понятие «аутопоэзисных систем» для описания законов познания и развития че-

ловеческого общества (*Аутопойезис* (*аутопоэз*, *ауто-поэзис*) (от др.-греч. *αὐτός* — сам, *ποίησις* — сотворение, производство) - процесс самовоспроизводства системой своих компонентов с целью сохранения своей самотожественности, отличающийся тем, что его в результате порождается в качестве продукта сам субъект процесса *без разделения на производителя и продукт*).

Здесь уместно будет воспользоваться примечанием Дж.Равена: «полезно напомнить читателям, что *кибернетика* изучает управление процессами, которые регулируют поведение животных и машин ... и создание более совершенных машин. Из этого следует, что *социокибернетика* должна пониматься как дисциплина, имеющая в центре внимания изучение и отображение невидимых социальных сил, которые способны вос-производству и, что более важно, непрерывному развитию, производству, расширению, и разработке этих аутопойезисных систем управления... и создания более совершенных» [2].

Социокибернетика как инструмент исследования сложных систем подразумевает не только и не столько то, что они описываются математическими моделями, содержащими нелинейные уравнения или неравенства, но в основном то, что изменение этих систем происходит не последовательным изменением состояния элементов от одного состояния к другому, а разнонаправлено и недетерминировано. Такая нелинейность если и может быть описана с помощью математических моделей (теория вероятностей, математическая статистика, теория массового обслуживания), то только при многих и не всегда реалистичных допущениях.

Необходимость социоклибернетического подхода возникает из-за наличия *обратных связей* в социально-экономических системах. Эвристика линейности предполагает, что следствие наступает после причины. Для преодоления эвристики линейности недостаточно согласиться с принципом римского права «после – не значит вследствие» (*post hoc non est propter hoc*), необходимо проследить возникновение петель обратных связей в структуре рассматриваемой сложной системы. По Дж.Форрестеру «система с обратной связью существует там, где окружающая среда приводит к принятию решения, вызывающего действие, которое само влияет на окружающую среду и, значит, на дальнейшие решения» [3]. Говоря о таких системах Дж.Форрестер подчеркивает, что это как раз тот случай, когда «мы начинаем понимать, что взаимодействие между компонентами системы может иметь большее значение, чем сами компоненты» [3]. Управление системами с обратной связью охватывает всю человеческую деятельность и все сложные природные явления, начиная от движения тектонических плит и эволюционных процессов и заканчивая управлением атомными электростанциями и космическими системами. В книге «Мировая динамика» Дж.Форрестер подчеркивает важность и всеобщность этого явления: «Самой важной концепцией в установлении структуры системы является идея, что все изменения обуславливаются «петлями обратных связей». Петля обратной связи - это замкнутая цепочка взаимодействия, которая связывает исходное действие с его результатом, изменяющим характеристики окружающих условий, которые, в свою очередь, являются «информацией», вызывающей дальнейшие изменения. Мы часто рассматриваем причину и следствие односторонне. Мы говорим, что действие А вызывает результат В. Но такое понимание не полно. Результат В представляет новое состояние системы, изменения которой в будущем повлияют на действие А. Петли обратных связей определяют действие и изменение в самых различных системах, от простейших до самых сложных. Все процессы роста и стабилизации генерируются петлями обратных связей» [4].

На рисунке 1 представлена диаграмма влияния элементов динамической системы «Население», отражающей взаимодействие выделенных компонентов, обе-

спечивающих изменения населения некоторой страны. Петли обратной связи возникают между такими параметрами как «Численность населения» и «Уровень рождаемости», «Численность населения» и «Уровень смертности», Доступность работы («Отношение численности населения к Числу рабочих мест») и «Иммиграция». Причем, если первая петля (R1) представляет положительную обратную связь, то вторая и третья – отрицательную.

Действительно, чем выше численность населения, тем выше среднее число рождений за год («уровень рождаемости»), а чем выше «уровень рождаемости», тем выше численность населения. Такой прирост населения компенсируется уравновешивающими (балансирующими) обратными связями с показателями смертности, иммиграции, эмиграции, доступностью жилья. Причем петли обратной связи могут иметь свою сложную внутреннюю структуру. Например, «Иммиграция» увеличивает численность населения, за счет этого возрастает отношение численности к количеству имеющихся рабочих мест, которое отрицательно сказывается на «привлекательности» страны для трудовой иммиграции, а это и снижает саму иммиграцию. Таким образом, возникает петля отрицательной обратной связи B4.

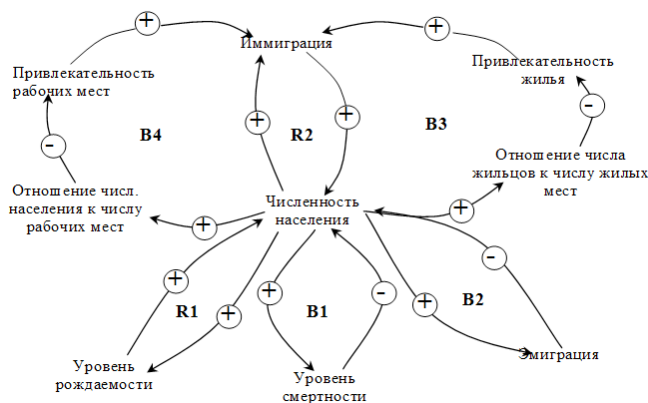


Рис. 1. Диаграмма влияния элементов динамической системы «Население»

В качестве других примеров применения социоклибернетического подхода в различных областях деятельности можно привести примеры информационного моделирования систем с обратными связями в современных исследованиях по логистике [5], управлению персоналом [6], политологии [7], педагогике [8, 9] и др.

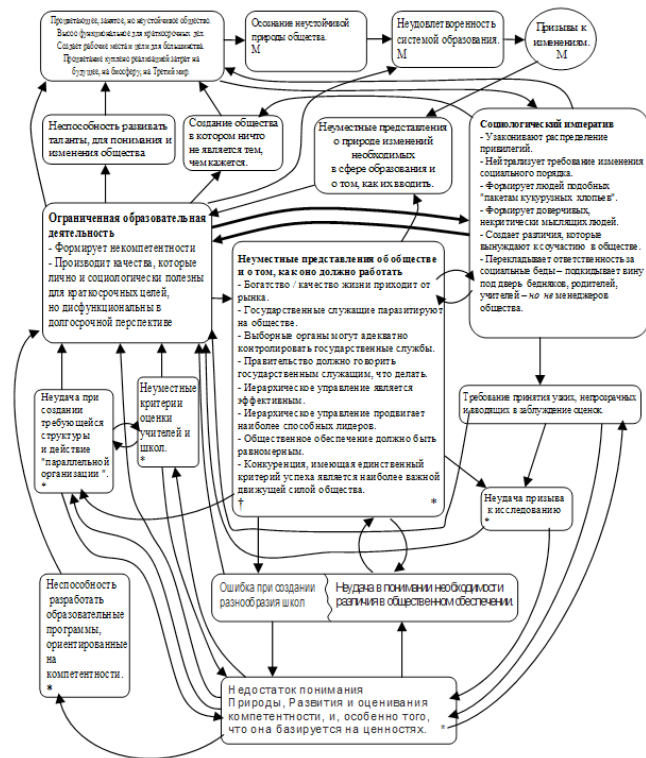
Современная наука не может рассматривать роль образовательной системы в развитии общества в отрыве от социально-экономических явлений, происходящих в человеческом обществе как в единой системе. Поэтому актуальными становятся модели, включающие образовательную систему, как подсистему государства, формирующую новое поколение, а значит и будущее общества, а с другой стороны, как систему, стоящую над индивидами, и формирующую каждую «отдельную» личность.

Ярким представителем первого подхода к моделированию образовательной системы, который в целом получил название социоклибернетика, является британский исследователь компетентностного подхода Дж.Равен. В работах последних лет Дж.Равен все чаще обращается к идеям социоклибернетики, которая представляет собой применение системной динамики к исследованию социальных процессов. Вслед за Дж.Форрестером школа Дж.Равена рассматривает социальные системы с помощью концептуальных и системно-динамических моделей. Причем исследования в этом направлении ведутся с последних десятилетий XX века, но актуальность их возрастает в последние годы из-за того, что неблагоприятные прогнозы развития общества, сделанные по

социокибернетическим моделям реализуются в наши дни. В докладе «Исследовательскому комитету 51 по социокибернетике» в 2009 г. Дж.Равен пишет: «мы попытались отобразить социальные силы, которые приводят к постоянному росту и развитию «образовательной» системы, которая, при всех намерениях и целях, делает противоположное тому, что большинство людей ... в том числе большинство философов ... считают задачей системы образования» (рис. 2) [2]. Дж.Равен так описывает построенную концептуальную модель системной динамики образовательной системы: «Эта сеть взаимодополняющих сил состоит из многих компонентов, которые обычно упускаются из виду. Можно выделить две:

1. Сеть, которая вырастает из того факта, что происходящее в «образовательных» системах в основном определяется не образовательными устремлениями учителей, учащихся, работодателей, министров образования, а социологическими функциями, которые система выполняет для общества.

2. Сети широко распространенных представлений о процессах и процедурах - формах демократии и бюрократии - процессе управления - социокибернетических системах - о том, что целесообразно адаптировать, когда стремишься управлять благосостоянием общества» [2].



* Воздействия в этих клетках могли бы помочь изменить природу качеств, воспитываемых и поощряемых в системе. Мотивы, которые могут способствовать этому, обозначены М.

† Эти представления должны быть заменены пониманием необходимости делать управляемую экономическую работу - найти способ создания воздействия на информацию, связывающую общественные долгосрочные интересы, необходимость явно создать разнообразие и информацию о личных и социальных последствиях вариантов, и найти способы поддержания ответственности государственных служащих за дело, чтобы заставить их руководствоваться долгосрочными общественными интересами. Это означает, систематическую, широкомасштабную, оцениваемую и представительную демократию.

Рис. 2 Петли обратных связей, ведущих вниз качество образования

ствия социальных сил в системе образования, отражая взгляд британских исследователей, во многом показывает и ситуацию в современном российском обществе, тем более, что трансформация отечественной системы образования стремится в русло преобразований европейской системы. Заметим, что блоки концептуальной модели Дж.Равена, включающие «компетентность» в социальную систему, носят «негативный» характер: «Недостаток понимания природы, развития и оценивания компетентности, и, особенно того, что она базируется на ценностях» и «Неспособность разработать образовательные программы, ориентированные на компетентности».

Причем, оба помечены «звездочкой», означающей, что «воздействия в этих клетках могли бы помочь изменить природу качеств, воспитываемых и поощряемых в системе. Мотивы, которые могут способствовать этому, обозначены М». Какие же это мотивы? Во-первых, осознание неустойчивости общества, во-вторых, неудовлетворенность системой образования, в-третьих, стремление к изменениям. Для понимания природы компетентности, способов её формирования и оценивания, мы считаем необходимым моделирование этого феномена, основанное на системном подходе (общая теория систем, системная динамика, социокибернетика), который позволит осознать, что же собой представляет компетентность не только на уровне словесного описания, но и на уровне взаимодействия её компонентов, то есть понимании компетентности как системы.

Представим модель, отражающую и структуру и динамику системы формирования компетентности в условиях компетентностного подхода (Рис. 3). Подсистемы модели отражают имеющиеся на данный момент индивидуальные характеристики субъекта, большинство из которых перечислены Дж. Равеном в его списке компетентностей. Отдельной подсистемой представлены «Знания», которые могут существовать независимо от субъекта. Важными подсистемами являются «Цель» обучения и деятельности и «Ценности», на которые ориентируется совершенствующийся субъект. В результате взаимодействия внутренних подсистем возникают эмерджентные свойства, каковыми и являются приобретенная (достигнутая) «компетентность» и определенная (заданная, доступная) «компетенция» субъекта. Обратные связи позволяют реализации, а компетенции расширяться или сужаться в зависимости от результатов деятельности субъекта [9].

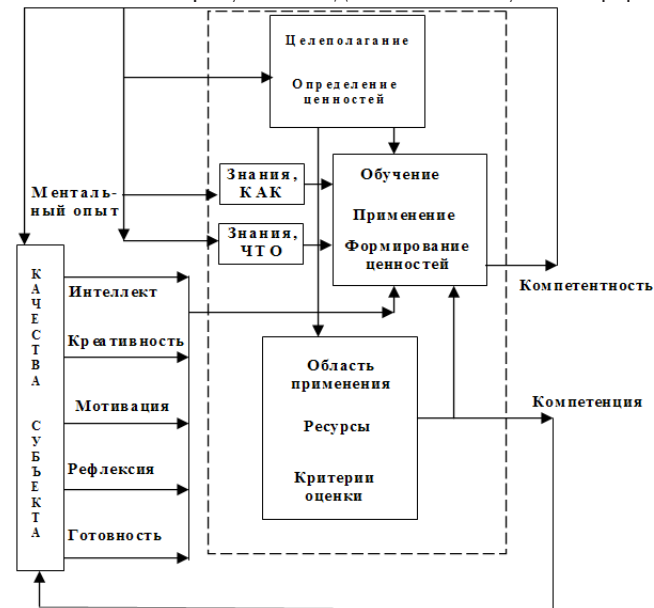


Рис. 3 – Модель, показывающая взаимовлияние и динамику компонентов компетентностного подхода.

Элементы модели, составляющие качества индивида как субъекта аналитической деятельности отражающей следующие сущности:

Ментальный опыт: декларативные и процедурные знания, ментальные модели, эвристики;

Интеллект: способность к решению проблем, преобразованию знаний;

Креативность: дивергентное мышление, индукция, интуиция;

Рефлексия: критичность, ответственность, самоанализ, самооценка;

Готовность: уверенность в своих знаниях и способностях, готовность к преодолению трудностей;

Мотивация: мотивация на достижения, мотивация избегания неудач.

Область выделенная пунктиром представляет взаимодействие системы образования и общества в целом как работодателя будущих профессионалов. Именно эта подсистема формирует и компетентности и компетенции.

Построенная структурная модель, может служить основой для построения концептуальной, а затем и системно-динамической модели формирования компетентности в процессе обучения и практической деятельности.

В заключение отметим, что социокibernетика, с одной стороны, является новым названием для российской науки, но, с другой стороны, несправедливо было бы называть новым для советской науки исследование управления социально-экономическими процессами на основе системного анализа. Однако на сегодняшний день приходится констатировать, что нам необходимо на новом уровне применять системный подход в исследовании образовательной системы и общества в целом для преодоления системного кризиса в образовании, грозящего не только нежелательными, но и крайне опасными последствиями. Понимание роли компетентностного подхода в образовании и развитии общества возможно только на основе социокibernетического моделирования общественных процессов.

Для более глубокого изучения представляемого направления можно обратиться к работам советских и зарубежных ученых А.А. Богданова, И.В. Прангишвили, Д.М. Гвишиани, Н.Н. Моисеева, С.П. Капицы, Л. Берталанди, Ст. Бира, У. Матураны, Дж. Равена, и др. Социокibernетические исследования широко представляются в журнале *Sociocybernetics*, издаваемом Исследовательским комитетом по социокibernетике (Research Committee on Sociocybernetics (RC 51) Международной социологической ассоциации (ISA) и доступен на сайте <http://www.unizar.es/sociocybernetics/Journal/>.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Forrester, J. System dynamics – a personal view of the first fifty years / J. Forrester // System Dynamics Review. –

2007. – Vol. 23. – P. 345–358.

2. Raven, J. How are we to understand and map the network of social forces behind the autopoietic processes which appear to be heading our species toward extinction, carrying the planet as we know it with us – and how are we to design a more effective sociocybernetic system for societal management? / Workshop conducted at a meeting of Research Committee 51 (Socio-Cybernetics) of the International Sociological Association, Urbino, Italy, 29 June - 5 July 2009. / [Электронный ресурс] / Режим доступа : http://eyeonsociety.co.uk/resources/rc51_2009_full_paper.pdf, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

3. Форрестер, Дж. Основы кибернетики предприятия: индустриальная динамика / Дж. Форрестер. – М. : ПРОГРЕСС, 1971. – 340 с.

4. Форрестер, Дж. Мировая динамика : пер. с англ. / Дж. Форрестер. – СПб. : Terra Fantastica, 2003. – 379 с. – ISBN 5-7921-0613-4

5. Сергеева Л.В. Особенности проектирования логистической информационной системы предприятия // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2009. № 3. С. 15-21.

6. Сергеева Л.В. Информационное моделирование функций кадровой службы малых предприятий // Запад-Россия-Восток, 2013, № VII. с.368-374.

7. Ярыгин Г.О., Цветкова Н.А. Netcitizens как новая целевая аудитория интернет-дипломатии США // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2012. № 3. С. 207-211.

8. Raven J. Competence, Education, Professional Development, Psychology, and Socio-Cybernetics. In Continuing Education: Types, Roles, and Societal Impacts., New York: Nova Science Publishers, Inc// [электронный ресурс] http://www.eyeonsociety.co.uk/resources/CPDAPA_REVISIED_FULL_VERSION.pdf

9. Ярыгин О.Н. Система формирования компетентности в аналитической деятельности исследователя / Монография // Тольятти: Кассандра, 2013. – 466 с.

10. Дудина И.П., Михеева О.П., Ярыгин А.Н. Использование сетевых информационных ресурсов в системе дополнительного профессионального образования // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2013. № 08 (12). С. 60-71.

11. Коростелев А.А., Пчельников А.А., Ярыгин А.Н. Моделирование системы профессиональной подготовки студентов к инновационной деятельности // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2007. № S3. С. 161-166.

12. Дудина И.П., Надточий М.Ю., Рогова Н.Н. Разработка программных проектов профессионально-ориентированных информационных систем // Вестник Тульского государственного университета. Серия Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин. 2013. Т. 1. № 1 (12). С. 156-162.

SOCIOCYBERNETICS AS A NEW APPROACH IN THE STUDY OF SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS

© 2014

O.N. Yarygin, Ph.D., Associate Professor
V.M. Ryabova, a graduate student
Togliatti State University, Togliatti (Russia)

Annotation: This paper considers sociocybernetic approach to the study of complex social, economic systems, including the education system as a subsystem of society. The application of system dynamics modeling and information in various fields of activity as the main instrument for sociocybernetic researches is proposed.

Keywords: social system, educational subsystem, feedback loops, system dynamics, information modeling.