

Образовательные ресурсы и технологии

ISSN 2500-2112

№ 2' 2017 (19)



**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
ИТ В УПРАВЛЕНИИ**

**ИНФОРМАЦИОННАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Информационные технологии в образовании
и научных исследованиях**

ISSN 2500-2112
Эл № ФС77-68096

Научный журнал

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ
№2(19) 2017

Электронное периодическое издание

Главный редактор: Парфёнова Мария Яковлевна
Зам. гл. редактора: Журавлёв Владимир Захарович
Члены редколлегии:

Бородин В.А. (чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, ЭЗНП РАН), Соколов И.А. (акад. РАН, ФИЦ ИУ РАН),
Бугаёв А.С. (акад. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф., ИРЭ РАН), Курейчик В.М. (д-р техн. наук, проф.,
ЮФУ), Колин К.К. (д-р техн. наук, проф., ИПИ РАН), Зацаринный А.А. (д-р техн. наук, проф., ИПИ РАН),
Сергеев С.Ф. (д-р психол. наук, проф. СПбГУ, проф. СПбГП), Нечаев В.В. (канд. техн. наук, проф., МИРЭА),
Сухолин В.А. (д-р техн. наук, МГУ), Яцкив И.В. (д-р техн. наук, проф., Институт транспорта и связи, г. Рига, Латвийская Республика),
Христонова Г. (д-р пед. наук, проф., Бургасский свободный университет, г. Бургас, Республика Болгария), Балтов М. (д-р, PhD, проф.,
Бургасский свободный университет, г. Бургас, Республика Болгария), Йоксимович А. (PhD, Институт биологии моря, г. Котор,
Черногория).

Все права на размножение и распространение в любой форме остаются за издательством.
Нелегальное копирование и использование данного продукта запрещено.

Подписано в тираж 26.06.2017 г. Усл.-печ.л. 5,6. Уч.-изд. Л. 3,20. Объём 7,5 Мб.
Тираж 500 (первая партия тиража 40 экземпляров).

Заказ №

Отпечатано в ООО «СиДи Копи», 111024, Москва, ул. Пруд Ключики, д.3, тел.: 8(495) 730-41-88.
Редактор и корректор – Арутюнов Е.Н., компьютерная вёрстка – Зайцева Д.В.

Макет подготовлен в издательстве электронных научных журналов
ЧОУВО «Московский университет им. С.Ю. Витте», 115482, Россия, Москва,
2-й Кожуховский проезд, д.12, стр.1.
Тел. 8(495) 783-68-48, доб. 45-11.

Системные требования: PC не ниже класса Pentium III; 512 MbRAM;
свободное место на HDD 32 Mb; Windows 98/XP/7/10; Adobe Acrobat Reader;
дисковод CD-ROM 2X и выше; мышь.

© ЧОУВО «МУ им. Витте, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

Разработка учебного стенда на основе информационных таможенных систем <i>Антонова Е. И., Белоусова Т. И.</i>	3
Создание электронной информационно-образовательной среды в ВСГУТУ <i>Найханов В. В., Булдаев А. А.</i>	7
Тенденции развития высшего инженерного образования <i>Висенте К. В., Добаткина Н. В.</i>	11
Реализация проектов в сфере физкультуры и спорта с применением механизмов государственно-частного партнёрства <i>Иванова Ю. А.</i>	14
Научно-образовательные компьютерные сети. Прошлые, настоящее и тенденции развития <i>Ижванов Ю. Л.</i>	17
Применение информационных технологий в подготовке государственных служащих <i>Латышев В. Л., Илларионова Н. Г.</i>	25
Разработка метрик сложности кода модуля тестов <i>Рудакова Г. М., Кожевников Д. О.</i>	33
Бюрократия с точки зрения теории самоорганизации <i>Сулейменов И. Э., Нуртазин А. А., Габриелян О. А., Шалтыкова Д. Б., Тасбулатова З. С., Панченко С. В.</i>	36
Немонетарная мотивация инновационной деятельности <i>Сулейменов И. Э., Нуртазин А. А., Сулейменова Р. Н., Габриелян О. А., Тасбулатова З. С.</i>	44

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Инфографический анализ тенденций рынков труда <i>Струкова И. В., Кравец А. Г.</i>	50
Консервативная методология решения внешних и внутренних проблем <i>Мизулин М. Ю.</i>	57
Совершенствование методики управления рисками на примере Усинского газоперерабатывающего завода ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» <i>Глебова Е. В., Ретинская И. В., Волохина А. Т., Погодаева А. Э.</i>	64
Равновесие и устойчивость глобальной эволюции при пределах роста <i>Цыганов В. В.</i>	71
Принципы верификации информационных моделей и алгоритмов <i>Елсуков П. Ю.</i>	81
Сетецентрическое управление и киберфизические системы <i>Кудж С. А., Цветков В. Я.</i>	86
Информационные взаимодействия в прикладной геоинформатике <i>Майоров А. А.</i>	92
Неопределенность как фактор необходимости обновления баз данных <i>Матчин В. Т.</i>	98

CONTENTS

EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Development of an educational booth on the basis of information customs systems <i>Antonova E. I., Belousova T. I.</i>	3
Creation of the electronic information and educational environment in the VBGUTU <i>Naykhanov V. V., Buldaev A. A.</i>	7
Tendencies in the development of higher engineering education <i>Vicente K. V., Dobatkina N. V.</i>	11
Realization of projects in the field of physical culture and sports with application of mechanisms of state-private partnership <i>Ivanova Yu. A.</i>	14
Scientific and educational computer networks. Past, present and development trends <i>Izhvanov Yu. L.</i>	17
The application of information technology in the training of civil servants <i>Latyshev V. L., Illarionova N. G.</i>	25
Development of code complexity metrics for the test module <i>Rudakova G. M., Kozhevnikov D. O.</i>	33
Bureaucracy from the point of view of the theory of self-organization <i>Suleimenov I. E., Nurtazin A. A., Gabrielyan O. A., Shaltikova D. B., Tasbulatova Z. S., Panchenko S. V.</i>	36
Non-monetary motivation of innovation activity <i>Suleimenov I. E., Nurtazin A. A., Suleimenova R. N., Gabrielyan O. A., Tasbulatova Z. S.</i>	44

METHODOLOGICAL RESEARCHES

Infographic analysis of labor market trends <i>Strukova I. V., Kravets A. G.</i>	50
Conservative methodology for solving external and internal problems <i>Mizulin M. Yu.</i>	57
Improvement of risk management techniques by the example of Usinsk gas processing plant LLC "LUKOIL-Komi" <i>Glebova E. V., Retinskaya I. V., Volokhina A. T., Pogodaeva A. E.</i>	64
Equilibrium and stability of global evolution with growth limits <i>Tsyganov V. V.</i>	71
Principles of verification of information models and algorithms <i>Yelsukov P. Yu.</i>	81
Network-centric control and cyberphysical systems <i>Kudzh S. A., Tsvetkov V. Ya.</i>	86
Information interactions in applied geoinformatics <i>Maierov A. A.</i>	92
Uncertainty as a factor in the need to update databases <i>Matchin V. T.</i>	98

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО СТЕНДА НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТАМОЖЕННЫХ СИСТЕМ

*Елена Ивановна Антонова, канд. техн. наук, доцент,
e-mail: ant_vladivostok@mail.ru,*

*зав. кафедрой таможенных операций, таможенного контроля
и технических средств таможенного контроля,*

*Татьяна Ивановна Белоусова, канд. экон. наук, доцент,
e-mail: ant_vladivostok@mail.ru,*

*доцент кафедры таможенных операций, таможенного контроля и технических
средств таможенного контроля,*

*Владивостокский филиал Российской таможенной академии,
<http://vfra.customs.ru>*

*В статье предложен проект учебного стенда «Электронное декларирование», основан-
ный на имитации взаимодействия специальных программных продуктов, используемых ФТС
России.*

*Ключевые слова: учебный стенд; программные средства; информационные таможенные
технологии; технология электронного декларирования.*

DOI: 10.21777/2500-2112-2017-2-3-7



Е.И. Антонова

Новые стандарты высшего образования меняют традици-
онную систему образования в сторону усиления практической
направленности содержания изучаемых дисциплин и интеллек-
туального развития студентов.

Решить эту задачу в какой-то мере можно с помощью ак-
тивных имитационных и игровых методов обучения, реализуе-
мых в среде специализированных автоматизированных систем:
обучающих тренажеров и стендов.

Актуальность разработки компью-
терных тренажеров для таможенных ву-
зов заключается в трендовых тенденци-
ях последних лет. Во-первых, ощущается потребность каче-
ственного улучшения подготовки должностных лиц таможенных
органов, которая вызвана постоянным усложнением технологии
таможенных процедур, появлением новых условий внешнеэко-
номической деятельности. Во-вторых, постоянно движущиеся
вперед информационные технологии создают отличную воз-
можность для создания эффективных форм обучения.

Использование обучающих тренажеров и стендов в таможенных вузах позволит
отработать профессиональные навыки принятия решений в ситуациях, приближенных к
реальным, и тем самым подготовить студентов к работе в таможенных органах [1].

Основное направление современных информационных таможенных технологий –
развитие технологии электронного декларирования (ЭД) [2, 3].

Одним из составляющих элементов технологии ЭД является комплекс информа-
ционно-программных средств, позволяющих таможенному органу и участнику внешне-
экономической деятельности (ВЭД) обмениваться сведениями и документами в элек-
тронной форме в процессе решения задачи о выпуске декларации.

В состав программных средств, реализующих информационную технологию по
представлению сведений в электронной форме для целей таможенного оформления с
использованием сети Интернет, входят:

– автоматизированная подсистема «Представление сведений в электронной форме тамо-



Т.И. Белоусова

женным органам для целей таможенного оформления в процессе декларирования товаров» (АПС «Электронное представление сведений»);

- программные компоненты автоматизированной информационной системы таможенного оформления «АИСТ-М» (АИС «АИСТ-М»);

- программные компоненты комплекса программных средств «Экспертная унифицированная проверка электронных копий таможенных документов» (КПС «Контроль»).

Обязательным требованием к выпускнику по специальности 38.05.02 Таможенное дело является получение практических навыков использования специального для таможенных органов программного обеспечения. В силу особенностей допуска к использованию такого программного обеспечения студенты могут только наблюдать в ходе производственной практики за работой должностных лиц таможенных органов при решении профессиональных задач, требующих использования программного обеспечения. А как же получить практические навыки?

На кафедре таможенных операций, таможенного контроля и технических средств таможенного контроля Владивостокского филиала Российской таможенной академии разработан учебный стенд «Электронное декларирование». Стенд предназначен для студентов специальности 38.05.02 Таможенное дело при изучении темы «Электронное декларирование» (ЭД) в рамках дисциплин «Информационные таможенные технологии», «Системы обработки информации в таможенных органах».

Основной целью стенда является закрепление у студентов навыков совершения таможенных операций с использованием программных средств технологии ЭД при осуществлении таможенного декларирования в электронной форме с применением электронной подписи.

Стенд имитирует процесс решения следующих функциональных задач технологии ЭД:

- формирование и редактирование формализованных электронных документов, в том числе электронной декларации на товары (ДТ), транзитной декларации (ТД), декларации таможенной стоимости (ДТС), корректировки декларации на товары (КДТ);

- загрузка/выгрузка ДТ, ТД, ДТС, КДТ во внешнем XML-формате;

- форматный контроль сведений электронных документов;

- верификация и просмотр данных электронной подписи с целью проверки подлинности данных документа;

- отправка сведений в таможенный орган, используя технологии Интернета;

- отправка сведений декларанту, используя технологии Интернета;

- осуществление мониторинга текущего состояния электронной декларации и процесса таможенного оформления;

- обмен авторизованными сообщениями.

Технология электронного декларирования состоит из нескольких этапов. Подготовленный стандартный пакет документов в электронном виде отправляется декларантом в таможенный орган. После проверки электронной подписи декларанта начинается авторизованный электронный обмен информацией между декларантом и таможенным органом. В ходе электронного обмена должностное лицо таможенного органа может отправить, а декларант может получить следующие сообщения:

- а) отказ в принятии декларации на товары. В этом случае должностное лицо таможенного органа присылает электронный документ «Обоснование отказа в принятии декларации», где указывает причины отказа согласно таможенному законодательству;

- б) протокол ошибок после форматно-логического контроля (ФЛК). При благополучном прохождении ФЛК должностное лицо таможенного органа принимает документы к оформлению и присваивает декларации регистрационный номер, после чего декларант несет юридическую ответственность за поданные сведения. При наличии ошибок декларант вносит изменения и вновь отправляет исправленные документы в таможенный орган;

- в) сообщение о регистрации декларации на товары и начало проверки декларации.

Регистрация декларации на товары происходит путем присвоения индивидуального номера;

г) запрос на документы, упомянутые в описи, если первоначально был выслан не весь список;

д) сообщения о ходе выполнения таможенных операций;

е) сообщения (разрешения) на внесение декларантом изменений и дополнений по корректировке сведений в переданные документы;

– выпуск декларации в соответствии с заявленной таможенной процедурой. Декларация на товары и пакет документов к ней попадают в Архив деклараций. Должностное лицо таможенного органа информирует декларанта о завершении таможенной операции и о выпуске декларации.

С учетом особенностей предметной области к разработке учебного стенда «Электронное декларирование» сформированы следующие требования:

1. Создание среды, позволяющей проводить практические занятия в интерактивном режиме.

2. Создание платформы, позволяющей демонстрировать современные решения в области электронного декларирования, не предъявляя специальных требований к компьютерному классу.

3. Реализация сценариев обмена электронными сообщениями в режиме онлайн (реализация возможности отслеживания всех этапов таможенного оформления, конкретных действий должностного лица таможенного органа и участника ВЭД в режиме реального времени).

4. Сохранение спецификаций обмена, определяющих порядок электронного обмена данными в ходе процесса декларирования товаров в электронной форме.

5. Сохранение форматов передаваемых данных, определяемых Альбомом форматов электронных форм документов, принятых в ЭД.

6. Возможность сопровождения, модификации в соответствии с изменениями норм таможенного права.

Учебный стенд «Электронное декларирование» представляет собой программный комплекс интеграции готовых программных продуктов участников ВЭД и таможенных органов. Разработанный комплекс является кроссплатформенным и может функционировать в любой системе, для которой реализована виртуальная Java-машина, установлен сервер базы данных Oracle и развернута на нем интегрируемая база данных. Программный комплекс интеграции был выполнен в виде автономного программного модуля, функционирующего на сервере приложений и/или сервере баз данных.

Функции стенда реализуются входящими в него составными частями:

– специальным программным обеспечением: комплекс программных средств «ВЭД – Декларант»;

– АИС «АИСТ-М» (с компонентами: программная задача (ПЗ) «Администрирование», ПЗ «Руководитель», ПЗ «Менеджер технологических схем», ПЗ «Модуль обработки документов», ПЗ «Модуль автоматической обработки документов»);

– комплекс программных средств «Инспектор ОТО»;

– монитор ЭД;

– служебное программное обеспечение: КриптоПро CSP 3.6, Firebird 1.5, IBM WebSphere MQ, IBM WebSphere Eclipse Platform V3.3, Microsoft .NET Framework 2.0.

Технической основой стенда служит локальная сеть с выходом в Интернет. Для работы в составе вычислительной сети рабочие станции, на которых функционирует программное обеспечение стенда, должны быть объединены в сеть типа Ethernet со скоростью передачи данных не менее 1 Гбит/с. Необходимое сетевое оборудование: сетевой коммутатор с портами Fast Ethernet 100 BaseTX по числу рабочих станций и периферийного оборудования; сетевой коммутатор Gigabit Ethernet 1000 BaseTX для подключения сервера; сетевая магистраль на основе кабеля категории 5е.

Персональные компьютеры сети рассматриваются как веб-браузеры декларантов для обработки и передачи электронных документов. В соответствии с технологией ЭД выделяется отдельный сервер, выполняющий функции «сервера ФТС». Веб-браузер декларантов имеет http-доступ по сети к серверу. Электронные сообщения с рабочих станций в формате XML поступают и хранятся в базе данных, которая размещена на выделенном «сервере ФТС». Этот сервер выполняет функции и веб-сервера.

Учебный стенд «Электронное декларирование» обеспечивает взаимодействие пользователя с моделями реальных интерфейсов комплексов программных средств, входящих в состав единой автоматизированной информационной системы ФТС России.

В стенде предусмотрены следующие роли учетных записей пользователей: участник ВЭД, инспектор, администратор. Загрузка интерфейса определяется выбранной ролью.

Главная страница стенда для участника ВЭД включает элементы заполнения ТД, ДТС, подготовки пакета документов для подачи в таможенный орган, передачи, открытия процедуры декларирования. Если у пользователя несколько профилей (разные электронные подписи и данные для связи, настроенные в одном пользователе), нужно выбрать в появившемся списке профиль, по которому следует вести обмен с автоматизированной системой таможенных органов.

Передача ДТ и прочих документов идет поэтапно, состояние процесса отправки и процедуры отображается в статусных строках – основной и дополнительной (находятся в том же диалоговом окне). Студентами отрабатываются статусы: «Отправлен запрос на открытие процедуры декларирования», «Процедура открыта», «ДТ передана в ТО», «ДТ не прошла проверку», «ДТ принята к оформлению», «Запрос на документы», «ДТ отозвана», «Обнаружено дублирование ДТ», «ДТ на оформлении», «Осуществляется досмотр», «Оформление приостановлено», «Проверка ДТ завершена», «Решение по ДТ принято».

Внешний вид главной страницы стенда для должностного лица таможенного органа выполнен на базе программы «АИСТ-М», подсистемы «Таможенное оформление». В учебном стенде подсистема включает модуль «Инспектор ОТО». При работе с этим модулем студентами отрабатываются навыки работы с ролью «Контроль ДТ (ФЛК)». На этапе «Очередь на подачу ДТ» отрабатываются действия: прием и регистрация ДТ, проверка ДТ на форматно-логический контроль (ФЛК), корректность заполнения, принятие ДТ в рабочую базу. На этапе «Очередь ДТ на контроле ФЛК» студентами отрабатываются: формирование запроса на документы по описи, решение о корректировке, проведении дополнительных проверок, закрытие всех ошибок и списание платежей по выпускаемой декларации.

Обмен данными между программными модулями выполняет программный модуль «Монитор ЭД». Он осуществляет процедуру передачи электронных документов непосредственно с рабочей станции студента на сервер класса (виртуальный сервер ФТС), отслеживает процесс взаимодействия с участниками в реальном времени путем регистрации уведомлений, ответов, полученных при предоставлении документов по запросам со стороны таможенного органа и участника ВЭД.

Авторы считают, что в данной работе новыми являются следующие положения и результаты:

– создание учебного стенда «Электронное декларирование» и практика его использования в образовательном процессе позволяют сделать вывод об оправданности и необходимости создания программных средств обучения, имитирующих действие реально используемых в предметных областях информационных систем в случае, когда прямое обращение к ним невозможно;

– в результате использования учебного стенда «Электронное декларирование» студенты получают умения и отрабатывают навыки в части обязательных для специальности 38.05.02 Таможенное дело компетенций:

ПК-35 – владеет навыками использования электронных способов обмена информацией и средств их обеспечения, применяемых таможенными органами;

ПК-34 – способен обеспечивать информацией в области таможенного дела государственные органы, организации и отдельных граждан;

ПК-32 – владеет навыками применения в таможенном деле информационных технологий и средств обеспечения их функционирования в целях информационного сопровождения профессиональной деятельности;

ОПК-3 – владеет методами и средствами получения, хранения, обработки информации, навыками использования компьютерной техники, программно-информационных систем, компьютерных сетей.

Литература

1. Белоусова Т. И., Антонова Е. И. Значение интерактивных образовательных технологий в подготовке специалистов таможенного вуза // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. 2014. № 2 (67). С. 79–87.

2. Белоусова Т. И., Антонова Е. И. Концептуальные основы информационной технологии «электронное таможенное декларирование» // Информатизация и связь. 2017. № 2. С. 168–172.

3. Белоусова Т. И., Антонова Е. И., Шаланина Н. А. Современные технологии таможенного администрирования // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. 2017. № 1 (78). С. 16–27.

Development of educational stand on the basis of information customs systems

Elena Ivanovna Antonova, Candidate of technical sciences, associate professor, Head of the Department of Customs Operations, Customs Control and Technical Means of Customs Control, Vladivostok branch of the Russian customs academy

Tatiana Ivanovna Belousova, Candidate of science, associate professor, Associate Professor of the Department of Customs Operations, Customs Control and Technical Means, Vladivostok branch of the Russian customs academy

The article proposes the project of the educational stand «Electronic Declaration», based on the simulation of the interaction of special software products used by the FCS of Russia.

Keywords: educational stand, software, information customs technologies, electronic declaration technology.

УДК 378.1, 004.4

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ВСГУТУ

Виталий Владимирович Найханов, д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры «Самолето-вертолетостроение»,
e-mail: nvv53@mail.ru,
ВСГУТУ

Александр Александрович Булдаев, аспирант ВСГУТУ,
зам. нач. ИВЦ ВСГУТУ по вопросам ПО,
e-mail: buldaev@gmail.com,
г. Улан-Удэ, Российская Федерация,
<http://www.esstu.ru>

Статья посвящена описанию создания электронной информационно-образовательной среды в ВСГУТУ на базе имеющегося и разрабатываемого программного обеспечения.

Ключевые слова: учебный процесс; информатизация вуза; информационная образовательная среда вуза.

**В.В. Найханов**

С вступлением в силу поколения 3+ федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) высшего образования для вузов появилось новое понятие – электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), требования к которой в стандартах обязывают обеспечить следующие пункты [1]:

1. Доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным

в рабочих программах.

2. Фиксация хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы.

3. Проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

4. Формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий на эти работы, а также их оценок со стороны любых участников образовательного процесса.

5. Взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

На момент вступления в силу новых ФГОС 3+ в ВСГУТУ уже были автоматизированы многие области деятельности, касающиеся ЭИОС, такие как проведение приемной кампании, учет контингента учащихся, ведение реестра дисциплин университета и др. Также создавались и внедрялись новые автоматизированные информационные системы (АИС), такие как «Учебные планы», «Личный кабинет преподавателя», «Личный кабинет студента», «Модуль обмена сообщениями» и др.

Для того чтобы привести текущий комплекс информационных систем вуза к требованиям ЭИОС был проведен анализ требований, затем был скорректирован план внедрения и доработки новых информационных систем. В настоящее время выполняется реализация требований к ЭИОС ВСГУТУ. Рассмотрим аспекты реализации этих требований и проблемы, возникающие при этом.

Первое требование к ЭИОС ВСГУТУ связано с обеспечением доступа к учебным планам. Для выполнения данного требования была задействована разработанная новая автоматизированная информационная система «Учебные планы», в которой выпускающие кафедры могут разрабатывать учебные планы по всем своим специальностям и направлениям подготовки. Система предполагает, что каждый новый набор имеет собственный учебный план. При этом для нового набора может создаваться новый учебный план или к этому набору может прикрепляться учебный план предыдущего набора обучающихся. Данное решение связано с тем, что поддерживать изменения учебных планов удобнее, когда есть отдельные учебные планы по всем годам набора обучающихся. Разработка учебных планов производится на основе информации о дисциплинах, которая содержится во внедренной ранее автоматизированной информационной системе «Реестр дисциплин». Также в АИС «Учебные планы» существует возможность прикрепления сканированных утвержденного учебного плана и основной образовательной программы, после чего данные документы автоматически публикуются на веб-портале университета и в личном кабинете студента. Ввиду того, что при создании новых учебных планов каких-то дисциплин в «Реестре дисциплин» еще может не быть, в АИС «Учебные планы» создан заявительный механизм создания дисциплин в АИС

**А.А. Булдаев**

«Реестр дисциплин». Суть механизма заключается в том, что разработчик учебного плана в ходе работы может создать заявку на новую дисциплину, которой еще нет в АИС «Реестр дисциплин», – после того как учебный план будет утвержден, заявки на дисциплины автоматически перейдут обеспечивающим их кафедрам на реализацию.

Второе требование к ЭИОС ВСГУТУ заключается в обеспечении доступа к рабочим программам дисциплин (модулей), практик. Данное требование реализовано при помощи внедренной автоматизированной информационной системы «Реестр дисциплин», в которой все кафедры вуза вводят информацию по реализуемым дисциплинам, практикам и НИР. После того как введенная информация (в составе которой присутствует рабочая программа) подтверждена учебно-методическим управлением вуза, она автоматически публикуется на веб-портале вуза. Также утвержденная дисциплина доступна для использования в АИС «Учебные планы». Планируется обеспечить доступ ко всей необходимой информации, сопровождающей дисциплины из учебного плана, через личный кабинет студента, облегчив тем самым поиск.

Третье требование к ЭИОС ВСГУТУ – это обеспечение доступа к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах. Данное требование выполняется обеспечением доступа к библиотечным системам вуза: ЭБС «Библиотех», ЭБС «РУКОНТ», ЭБС «ELIBRARY», а также доступом к внешним ресурсам, таким как электронная библиотека диссертаций РГБ, РУКОНТекст, SCIENCE и др.

Четвертое требование к ЭИОС ВСГУТУ – это фиксация хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы. Данное требование реализовано в вузе за счет внедрения автоматизированной информационной системы «Успеваемость», в которой имеется возможность ведения текущей и итоговой успеваемости. Данная система также позволяет создавать технологические карты преподаваемых дисциплин, за счет этого подсчет промежуточной и итоговой успеваемости производится автоматически. Ведение текущей успеваемости и посещаемости – это одна из самых трудоемких работ для преподавателя, поэтому автоматизация данной деятельности может существенно повысить эффективность труда. Стоит отметить, что достоинством нашего подхода является то, что эта задача решается при помощи базовых систем, которые содержат данные по контингенту учащихся, данные по ППС, данные о дисциплинах, об учебных планах. При отсутствии перечисленных данных реализация этой задачи будет очень затруднительной, ввиду того что придется вносить вручную значительную часть информации, которая впоследствии не сможет быть использована повторно.

Пятое требование к ЭИОС ВСГУТУ обязывает обеспечить проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Электронное обучение в ВСГУТУ не представлено, поэтому для ЭИОС вуза данное требование не обязательно к выполнению. Дистанционные образовательные технологии используются при помощи внедренной в вузе свободной (распространяющейся по лицензии GNU GPL) системы управления курсами Moodle [2]. Некоторые дисциплины в вузе преподаются при частичном использовании дистанционных образовательных технологий в среде Moodle. Для этого в среду вносится информация о дисциплинах, рабочих программах дисциплин, информация для проведения тестирования обучаемых.

Шестое требование к ЭИОС ВСГУТУ – это требование к формированию электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий на эти работы, а также их оценок со стороны любых участников образовательного процесса. Обеспечение данного пункта потребовало изменения плана разработки

автоматизированных информационных систем вуза, таких как «Контингент учащихся», «Личный кабинет студента», «Успеваемость». Так как подробных требований к составу и уровню доступа к электронному портфолио на сегодняшний день не было найдено, то в ВСГУТУ электронное портфолио обучающегося представлено следующими разделами: «Личные данные», «Награды, достижения», «Стажировки», «Участие в научных конференциях», «Участие в конкурсах, олимпиадах, гранты», «Участие в выставках», «Успеваемость». Стоит отметить, что формирование электронного портфолио обучающихся в части успеваемости происходит автоматически, по мере оценки успеваемости. Необходимо снова отметить, что наличие базовых АИС позволяет значительно снизить ручной труд для обеспечения требования к ЭИОС ВСГУТУ в части формирования электронного портфолио обучающихся.

Последнее, *седьмое требование* к ЭИОС ВСГУТУ это требование обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет. Выполнение данного требования в ВСГУТУ обеспечено внедрением программных модулей «Личный кабинет студента» и «Личный кабинет преподавателя». В данных модулях разработан раздел «Сообщения», где обучающиеся и преподаватели могут организовывать переписку и обмен электронными файлами как в синхронном, так и в асинхронном режиме, по аналогии с социальными сетями. При этом осуществлять переписку можно прямо в процессе просмотра электронного журнала успеваемости, что позволяет понимать, к чему относится группа сообщений. Также в процессе переписки преподаватель имеет возможность отправлять присланные студентом файлы в его электронное портфолио, благодаря чему происходит автоматическое его формирование.

Итак, в работе рассмотрены основные моменты реализации требований ФГОС 3+ высшего образования в части ЭИОС для ВСГУТУ. Стоит отметить, что на сегодняшний день помимо требований к ЭИОС существуют серьезные требования к сайту университетов [3, 4], требования к передаче данных об абитуриентах в федеральную систему [5]. Для выполнения всех этих требований, включая и требования к ЭИОС, необходимо применять комплексный подход в автоматизации деятельности вуза, минимизируя выполнение рутинных работ, таких как публикация и обновление информации на сайте вуза, формирование портфолио обучающихся и многое другое. С учетом возрастающих требований к доступности информации для всех участников образовательного процесса уровень автоматизации деятельности высших учебных заведений должен повышаться. При этом важно организовать хранение и ввод формализованной структурированной информации таким образом, чтобы она вводилась в процессе выполнения самой работы, а затем могла использоваться многократно там, где это необходимо. Это позволит вузам более полноценно заниматься своей основной деятельностью, решать задачи повышения качества образования. Некоторые требования ФГОС 3+ к ЭИОС недостаточно четко регламентированы, например требования к ведению электронного портфолио не содержат требований к его структуре, а также не объясняют цели его создания. С одной стороны, портфолио необходимо обучающемуся для того, чтобы он мог его представить третьим лицам, прежде всего в качестве резюме при трудоустройстве. При этом работодатель, имея доступ к электронному портфолио обучающегося или выпускника (через веб-сайт вуза), мог бы достоверно убедиться в данных, которые предоставляет потенциальный работник. Однако с другой стороны, законодательство РФ в части защиты персональных данных не разрешает публиковать в открытом виде данные об обучаемых. В связи с этим электронное портфолио обучающегося на сегодняшний день, даже если и полноценно формируется, но при этом является защищенным ресурсом, который могут просматривать только сам обучаемый и сотрудники вуза.

Авторы считают, что в данной работе приведен новый анализ текущих требований нормативно-правовой документации к вузам, подробно рассмотрены требования к электронной информационно-образовательной среде, а также описаны способы их

исполнения. Приведенный анализ может быть использован для принятия решений другими вузами при планировании автоматизации их деятельности.

Литература

1. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования поколения 3+, раздел 7.1.2. <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4>.
2. Moodle. www.ru.wikipedia.org/wiki/Moodle.
3. Об утверждении требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления на нем информации: Приказ Рособрнадзора № 785 от 29.05.2014 г.
4. Об утверждении показателей и процедуры проведения мониторинга системы высшего образования Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки: Приказ Рособрнадзора № 1085 от 14.07.2014 г.
5. О федеральной информационной системе обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, освоивших основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования, и приема граждан в образовательные организации для получения среднего профессионального и высшего образования и региональных информационных системах обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, освоивших основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования: Постановление РФ от 31 августа 2013 г. № 755.

Electronic information and educational environment development in essutm

Vitaliy Vladimirovich Naykhanov, Doctor of Sc., Professor, Head of department Aircraft and Helicopter Construction, ESSUTM, Ulan-Ude, Russia,

Buldaev Alexandr Alexandrovich, graduate of ESSUTM, deputy head of CNITT ESSUTM, Ulan-Ude, Russia,

The report is devoted to the description of the creation of an electronic information and educational environment in the ESSUTM on the basis of available and developed software.

Keywords: educational process, informatization of the university, informational educational environment of the university.

УДК 378.1

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Карлос Вега Висенте, канд. техн. наук, проф.,

e-mail: cvegavic@gmail.com,

Мадридский политехнический университет,

<http://www.upm.es>,

Нина Валентиновна Добаткина, канд. техн. наук, проф.,

e-mail: mbttc@mail.ru,

Московский технический университет связи и информатики,

<http://mbttc.mtu2.ru>

В статье проводится сравнительный анализ развития российского и европейского инженерного образования. В качестве примеров используется опыт близких вузов: Московского технического университета связи и информатики и Высшей технической школы инженеров связи Мадридского политехнического университета.

Ключевые слова: система высшего образования; тенденции развития высшей школы; инженерное образование; бакалавриат; магистратура; профессорско-преподавательский состав.

В рамках настоящей статьи хотелось бы рассмотреть, как выглядит и развивается



Карлос Вега Висенте

российская система высшего инженерного образования на фоне других европейских систем. Если сравнивать развитие технических вузов России и Европы за последние два десятилетия, то очевидна реализация двух непересекающихся тенденций. В России почти все технические институты, выполнив ряд формальных и неформальных условий, объявили себя техническими университетами. В Европе же интеграция пошла



Н.В. Добаткина

по другому пути. Так, например, в Мадриде почти все высшие технические школы объединились в супер-университет, который в настоящее время является одним из ведущих технических университетов Европы – Мадридский политехнический университет (UPM). Сказались ли эти тенденции на качестве обучения – вопрос для дискуссии, но, безусловно, они имеют прямое отношение к вопросам финансирования.

Различия начинаются уже с этапа зачисления абитуриентов. В России после введения единого государственного экзамена (ЕГЭ), как всем известно, выпускник средней школы может подавать результаты ЕГЭ сразу в несколько вузов и в дальнейшем он выбирает один из тех вузов, где был набран проходной балл. Те, кто проходной балл не набрал, могут, тем не менее, быть зачислены на платные места. В Испании перед сдачей вступительных экзаменов абитуриент заполняет анкету с указанием выбранных университетов, высшей школы и специализации в порядке предпочтения. Экзамены проводятся в письменной форме во всех государственных университетах одновременно. Абитуриент сдает их в том университете, в который он подал заявление. Они оцениваются по десяти-балльной системе. Результат сообщается абитуриенту по электронной почте с указанием, какие из его запросов доступны согласно полученной им оценке.

Мадридский политехнический университет объединяет 16 Высших технических школ (инженеров связи; инженеров информатики; инженеров горнорудного дела и энергетики; аэронавтики и окружающего пространства; гражданского строительства; инженеров путей, каналов и портов и т. д.). Распределение по школам производит компьютер в соответствии с набранными баллами и иерархией конкурса в определенные школы.

Самой престижной в UPM является Высшая техническая школа инженеров связи (ETSIT). Это означает, что если, например, набор в нее составляет 200 чел., то зачисляются первые 200 абитуриентов с наивысшими результатами, 201-й же должен удовлетвориться факультетом попроще. Конечно, если кто-то из абитуриентов, набравших высшие баллы, хочет поступить в менее востребованную школу, то производится соответствующая рокировка.

Если говорить о материально-техническом обеспечении европейских вузов, то в массе своей российские вузы от них отставали всегда и отстают сейчас. В UPM еще в 90-е годы можно было наблюдать копировальные аппараты во всех коридорах. Преподаватели читали и читают свои лекции с использованием компьютерной и проекционной техники. Студенты обеспечиваются переплетенными курсами лекций или копиями демонстрационных файлов, что позволяет свести к минимуму конспектирование. В России только в последние годы небольшой процент лекционных занятий начал проходить в мультимедийных аудиториях. Примеров же раздачи студентам конспектов вообще единицы, в основном преподаватели по-прежнему стоят с мелом у доски.

Несмотря на это, даже в сложные 90-е годы российское инженерное образование было глубже и фундаментальнее европейского – и это признанный факт. Не случайно американские и европейские компании последние двадцать лет интенсивно приглашали

на работу российских инженеров и программистов. И 20, и 10 лет назад репутация российских научных и учебных школ в области технических наук продолжала оставаться высокой. В сравнении с российскими вузами европейское инженерное образование до недавнего времени было более поверхностным.

Так, например, в Высшей технической школе инженеров связи Мадрида роль преподавателя сводится к чтению лекций (теоретический материал чередуется с задачами), проведению экзамена (все экзамены письменные) и проверке экзаменационных работ. Слабой стороной является отсутствие курсовых работ и семинаров, а лабораторные работы хоть и есть, но осуществляются под надзором старших студентов или аспирантов во второй половине дня по предварительной записи (как в СССР раньше студент записывался для работы в вычислительном центре в удобное для него время).

В России же до сих пор система лабораторных работ – один из самых сильных инструментов инженерного образования. В отличие от студентов гуманитарных вузов, студенты технических вузов практически каждый день остаются после занятий для подготовки к лабораторным работам по разным курсам. Они сидят в библиотеках, готовят теоретический материал, производят необходимые расчеты, чтобы на следующий день получить допуск к лабораторной работе, провести эксперимент и защитить перед преподавателем одну из тем курса. Количество таких тем за семестр набирается довольно большое, что позволяет студентам подойти к экзаменам уже хорошо подготовленными по большинству проработанных тем.

К сожалению, с развитием компьютерной техники и появлением на кафедрах компьютерных классов, наметилась тенденция замены лабораторных занятий, проводимых на оборудовании и макетах, просто тестированием в компьютерном классе, где вместо реальной защиты студентам достаточно выбрать один ответ из нескольких предложенных вариантов по каждому вопросу компьютерной программы. Конечно, это не способствует глубокому усвоению материала студентами.

Что касается самой системы обучения в Испании и оценки качества знаний, то есть много общего с российской системой, но есть и существенные отличия. Экзаменационная сессия проводится также дважды в год, вторая сессия продолжается дольше, поскольку включает период экзаменов по несданным предметам. Занятия начинаются в первый понедельник сентября. Каждый студент набирает определенный блок дисциплин для посещения и сдачи: ряд из них – обязательные, некоторые – по выбору, некоторые – обязательные для выбранной специальности.

Последние годы большинство технических вузов России перешли на так называемую Болонскую систему высшего образования, согласно которой основной контингент студентов обучается 4 года и получает диплом бакалавра, а те, кто планирует в дальнейшем заняться исследовательской работой, учатся 6 лет и получают диплом магистра. На наш взгляд, с введением бакалавриата началось крушение такой сильной и фундаментальной прежде системы российского инженерного образования. Из учебных программ в большинстве специальностей убраны лабораторные работы, курсовые работы и существенно сокращен объем лекционных часов. Типичный пример: в Московском техническом университете связи и информатики (МТУСИ) по профилирующей дисциплине «Теория информации» при сохранившемся общем объеме в 144 часа на аудиторные занятия с преподавателем отводится теперь только 54 часа (9 лекций + 18 семинаров), остальные же 90 часов студенты должны себя образовывать сами через библиотеки и Интернет. Такая же картина по всем дисциплинам. Качество образования резко падает, обучение становится поверхностным.

Европейские технические вузы тоже перешли на Болонскую систему, но с умом, «не выплеснув вместе с водой и ребенка», сделав всё, чтоб не разрушить саму суть инженерного образования. Так, например, в Высшей технической школе инженеров связи Мадридского политехнического университета учебный процесс состоит также из двух ступеней, но это именно инженерное образование. Первая ступень (*Estudios oficiales de*

Grado) состоит из 4 лет обучения, в конце после защиты дипломной работы выпускнику выдается диплом инженера-техника (*ingeniero tecnico*). Вторая ступень занимает два года – это магистратура (*Estudios oficiales de Master*). После защиты дипломной работы выдается диплом инженера. Студенты стараются пройти обе ступени, чтобы получить полноценное шестилетнее инженерное образование и иметь перспективы хорошей работы.

Хотелось бы также отметить интересный испанский опыт бережного и уважительного отношения к профессорско-преподавательскому составу. В России, конечно, тоже имеется практика поощрений в виде премий, грамот, званий «ветеран университета» лучших университетских преподавателей, проработавших в вузе не одно десятилетие. В Мадриде же таким преподавателям по ходатайству Высшей технической школы Ученый совет университета присуждает звание «заслуженный профессор», и когда они уходят на пенсию, связь с вузом не обрывается, как в России. Это позволяет заслуженному профессору проработать еще три года, выполняя научно-методическую работу, не связанную напрямую с учебным процессом. Контракт составляется на год и продлевается еще два раза. По этому контракту заслуженный профессор получает примерно треть своей последней заработной платы, сохраняя полностью свою пенсию. За ним остается его рабочий кабинет, мебель, компьютер и бесплатный доступ в Интернет. После трех лет он может продолжить эту работу, но уже вне штата. Неплохо бы и российской стороне перенять этот положительный опыт испанских коллег, что добавит уважения к профессии преподавателя вуза и сослужит хорошую службу делу преемственности поколений.

Tendencies of high engineer education development

Carlos Vega Vicente, PhD, prof., Madrid Polytechnic University

Nina Valentinovna Dobatkina, PhD, prof., Moscow Technical University of Communications and Informatics

The report is dedicated to comparative analysis of European and Russian high engineer education development. Experience of The High Telecommunications Engineer School of the Madrid Polytechnic University and the Moscow Technical University of Communications and Informatics is used as an example.

Keywords: High Education System, Tendency of High School development, Engineer education, bachelor, master, faculty.

УДК 37.06

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ ФИЗКУЛЬТУРЫ И СПОРТА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕХАНИЗМОВ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

Юлия Анатольевна Иванова, магистр,
e-mail: Y.Ivanova@fcpf.ru,
Финансовый университет при правительстве РФ,
<http://www.fa.ru>

В статье описываются ключевые аспекты новых возможностей привлечения частных инвесторов в сферу физической культуры и спорта.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство; муниципально-частное партнерство; спорт.

DOI: 10.21777/2312-5500-2017-2-14-17

Актуальность

При решении задач социально-экономического развития Российской Федерации одним из приоритетных направлений является воспитание здорового молодого поколе-

ния посредством привлечения детей и молодежи к регулярным занятиям физической культурой и спортом. Мировая практика реализации проектов в данной отрасли показывает, что возможно привлечение частного капитала для реализации инфраструктурных проектов. Возросшая заинтересованность бизнес-сообщества к подобным проектам с низкими рисками и гарантированным денежным потоком в долгосрочной перспективе позволяет более активно формировать проекты государственно-частного партнерства (ГЧП) в данной отрасли.

Государственно-частное партнерство в сфере физической культуры и спорта

Проводя анализ проектов ГЧП, находящихся на различных стадиях реализации, в сфере физической культуры и спорта, в разрезе видов спорта, стоит отметить, что



Ю.А. Иванова

наиболее востребованными в настоящее время являются проекты по различным видам спорта на льду, водным видам спорта, футболу и другим игровым видам спорта.

Данные свидетельствуют о незначительной доле проектов физической культуры и спорта в общей массе проектов, при том что социальная значимость объектов физической культуры и спорта имеет одно из преимущественных значений в сфере объектов социальной инфраструктуры. Среди факторов, препятствующих активному привлечению частных партнеров для реализации проектов данной сферы, можно отметить следующие:

- на законодательном уровне не урегулирован порядок определения уровня будущих денежных потоков, позволяющих частному партнеру обеспечить окупаемость вложенных инвестиций и получение нормы доходности;
 - отсутствие единых стандартов в части строительства объектов спортивной инфраструктуры, в результате чего стоимость строительства одного квадратного метра существенно отличается в зависимости от региона;
 - отсутствие типовых проектов, представленных к тиражированию, что препятствует прогнозированию со стороны частного партнера в отношении своих затрат и доходности;
 - отсутствие систематизации проработанных мер государственной поддержки, применяемых для проектов ГЧП в разных регионах;
 - недоверие потенциального инвестора к «модному» инструменту ГЧП, а также высокие банковские риски проекта ГЧП, структурированного на условиях проектного финансирования.
- В то же время за счет развития ГЧП в спортивной отрасли национальная экономика получает несколько полезных эффектов, таких как:

- снижение государственного финансирования разнообразных физкультурно-спортивных программ федерального и местного уровня;
- развитие социально значимой сферы предпринимательской деятельности, за счет которой население становится более здоровым, создаются новые рабочие места;
- увеличение налоговых поступлений в бюджеты всех уровней за счет развития спортивной отрасли.

Принимая во внимание наличие указанных выше полезных эффектов от реализации проектов ГЧП в сфере физкультуры и спорта, основной проблемой на текущий момент остается нехватка бюджетного финансирования строительства новых спортивных стадионов, площадок, физкультурно-оздоровительных комплексов, а также реконструкция и модернизация существующих. В такой ситуации государству необходимо дать органам местного самоуправления четкие полномочия и предоставить возможность действовать самостоятельно при решении вопросов, связанных с заключением соглашений на условиях ГЧП. Несмотря на указанные выше проблемы и несовершенство законодательства, данный альянс позволяет решить поставленные задачи перед государством в социальной сфере по выполнению общественно-значимых услуг, а для частного сектора находить новые сферы вложения инвестиций, а также создавать новые рабочие места.

Структурирование проектов государственно-частного партнерства в сфере физкультуры и спорта на примере создания водноспортивных оздоровительных комплексов

Рассмотрим структурирование проектов государственно-частного партнерства в сфере физкультуры и спорта на примере конкретного инвестиционного проекта «Строительство водноспортивных оздоровительных комплексов», реализуемого в Ростовской области на условиях государственно-частного партнерства (далее – Проект), который направлен на создание спортивной инфраструктуры путем осуществления мероприятий по проектированию, строительству и вводу в эксплуатацию объектов водноспортивных оздоровительных комплексов (ВСОК).

В рамках выбора организационно-правовой модели реализации Проекта, учитывая отечественную практику формирования проектов ГЧП, были рассмотрены следующие формы (юридические модели) ГЧП: BOLT («обратная аренда»), Концессионное соглашение с прямым сбором платы с пользователей («direct toll concession»), Концессионное соглашение с платой концедента («availability payment concession»), Концессионное соглашение с платой концедента и сбором платы с пользователей.

При расчете основных показателей финансовой эффективности Проекта получены следующие значения бюджетных параметров при реализации Проекта (налоги в региональный бюджет, связанные с реализацией Проекта), отраженные в табл. 1.

Таблица 1

Поступления в региональный бюджет

Бюджет	BOLT («обратная аренда»)	Концессионное соглашение с прямым сбором платы с пользо- вателей («direct toll concession»)	Концессионное соглашение с платой конче- дента («availa- bility payment concession»)	Концессионное соглашение с платой конче- дента и сбором платы с пользо- вателей
Поступления в бюджеты всех уровней, тыс. руб.	3 396 754	4 220 137	4 095 065	4 220 137
НДС Частного партнера, тыс. руб.	1 789 623	2 117 032	2 034 233	2 117 032
Налог на прибыль, тыс. руб.	915 275	961 752	919 479	961 752
Налог на имущество, тыс. руб.	677 875	677 875	677 875	677 875
Страховые выплаты, тыс. руб.	9 754	323 356	323 356	323 356
Подходный налог, тыс. руб.	4 227	140 121	140 121	140 121
Поступления в региональ- ный бюджет, тыс. руб.	1 505 215	1 662 555	1 624 509	1 662 555
Налог на прибыль, тыс. руб.	823 747	865 577	827 531	865 577
Налог на имущество, тыс. руб.	677 875	677 875	677 875	677 875
Подходный налог, тыс. руб.	3 593	119 103	119 103	119 103

Таким образом, в результате проведенных экономических исследований определены следующие модели реализации Проекта, отвечающие требованиям максимальной бюджетной эффективности и инвестиционной привлекательности Проекта: Концессионное соглашение с прямым сбором платы с пользователей («direct toll concession»); Концессионное соглашение с платой концедента («availability payment concession»); Концессионное соглашение с платой концедента и сбором платы с пользователей.

Наиболее предпочтительной схемой в рамках реализации Проекта является Концессионное соглашение с платой концедента и сбором платы с пользователей, что подтверждается относительно невысоким уровнем совокупной бюджетной нагрузки и высокими показателями инвестиционной привлекательности Проекта. Важно учитывать, что полученные показатели возможны при наличии дополнительной инфраструктуры, способной генерировать коммерческий доход, и организации эффективного предоставления услуг населению посредством привлечения частного оператора на стадии эксплуатации объектов ВСОК.

Литература

1. О государственном-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: ФЗ № 224.
2. Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года: Распоряжение Правительства РФ от 07.08.2009 № 1101-р.
3. Соловьев А. А. Актуальные проблемы систематизации законодательства о спорте в России и за рубежом // Спорт: экономика, право, управление. 2011. № 4. С. 26–29.
4. Алексеев С. В. Зарубежный опыт организации и регулирования профессиональной спортивной деятельности // Спортивное право России. Учебник. 3-е изд. – М.: Юнити-Дана, 2014.
5. Агеев В. Способы финансирования профессионального спорта. Зарубежная практика // GR Sport: информ.-аналит. журнал. 2015. № 03 (10). С. 3–9.

Realization of projects in the field of physical culture and sports with application of mechanisms of state-private partnership

Julia Anatol'evna Ivanova, student Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education «Financial University under the Government of the Russian Federation»,

This article describes the key aspects of the new opportunities to attract private investors in the field of physical culture and sports.

Keywords: public-private partnerships, municipal-private partnerships, sports.

УДК 004.77

**НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ.
ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

Юрий Львович Ижванов, канд. техн. наук,
первый заместитель директора по научной работе,
e-mail: izh.yury@bk.ru,
ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика»,
<http://www.informika.ru>

Целью данной обзорной статьи является анализ современного состояния и изменений, происходящих в национальных компьютерных научно-образовательных сетях (National Research and Educational Networks – NREN), а также определение тенденций их развития.

Ключевые слова: компьютерные сети; научно-образовательные сети; опорная инфраструктура; инфраструктура доступа; сетевые сервисы.

DOI: 10.21777/2312-5500-2017-2-17-27

Феномен научно-образовательных сетей возник еще до появления сети Интернет, и первые вузовские сети строились на иных, нежели TCP/IP, протоколах. Тем не менее компьютерные научно-образовательные сети именно как значимое явление в масштабах государства появились с возникновением и развитием стека протоколов TCP/IP. Собственно, само рождение Интернета явилось, как известно, результатом проекта Агентства передовых научных исследований (ARPA) США, участниками которого были несколько университетов и исследовательских центров (а именно Калифорнийский технологический университет, Университет Юты, Калифорнийский университет Санта-Барбары, Стэнфордский исследовательский центр). История возникновения и развития Интернета хорошо описана во множестве монографий, учебников, а также в научно-популярной литературе. Здесь читателя можно переадресовать в частности к [1–3] и другим источникам. Собственно, именно в рамках научно-образовательных сетей какое-то время и развивался Интернет, пока на него не обратили внимания коммерческие

компании. Нас же в рамках данной статьи будет интересовать именно современный феномен национальных научно-образовательных компьютерных сетей (National Research and Educational Networks – NREN). Сегодня можно выделить следующие характерные особенности NREN.



1. Пользователями NREN являются прежде всего университеты и научно-исследовательские организации. Основная цель NREN – способствовать осуществлению и повышению эффективности научной и образовательной деятельности как для отдельных своих пользователей, так и в масштабе государства. Это накладывает на научно-образовательные сети определенные специфические требования, описываемые далее.

2. Пользователям NREN зачастую необходимы очень большие пропускные способности для передачи больших объемов данных (т. н. Elephant Flows) на большие расстояния (в том числе в международном масштабе) для поддержки доступа к огромным объемам научной информации и распределенной обработки этой информации. При этом в научно-образовательных сетях возможны резкие (на 2-3 и более порядка) изменения в потребной пропускной способности на относительно небольших интервалах времени. В качестве примера можно привести проекты Big Science, такие как Large Hadron Collider – LHC [4], Square Kilometer Array – SKA [5], European Grid Infrastructure – EGI [6], Partnership for Advanced Computing in Europe – PRACE [7], European Data Infrastructure – EUDAT [8], InfraStructure for the European Network of Earth System Modeling – IS-ENES [9] и другие.

3. Для пользователей NREN характерны высокие требования к качеству сетевых сервисов (QoS), в том числе часто неприемлемы даже небольшие потери и задержки пакетов при передаче данных, в то время как для других пользователей такие потери для многих приложений не являются критическими. При этом, как правило, характеристики QoS необходимо обеспечивать в рамках нескольких взаимодействующих друг с другом сетей, а не одной сети непосредственного провайдера.

4. Пользователи NREN зачастую нуждаются в прозрачном доступе к интерфейсам (в том числе и программным) управления инфраструктурой научно-образовательных сетей для ее оперативной настройки под свои нужды: организация каналов точка-точка заданной пропускной способности (Bandwidth on Demand – BoD), организация L2 и L3 выделенных подсетей и т. п. При этом такие каналы и выделенные подсети часто должны создаваться в рамках административной ответственности не одной, а нескольких научно-образовательных сетей. В качестве примера реализации такого подхода можно привести проекты OSCARS (On-Demand Secure Circuits and Advance Reservation System) научно-образовательной сети США ESnet [10] и AUTOBAHN (Automated Bandwidth Allocation Across Heterogeneous Networks) [11] сети GEANT.

5. В мировой практике именно в рамках научно-образовательных сетей ведется основной объем работ по разработке и внедрению новых технологий и приложений для своих пользователей (университетов и научных организаций). Именно в рамках научно-образовательных компьютерных сетей было осуществлено первое масштабное внедрение технологий и протоколов IPv6, multicast, SDN и других. Т. е. научно-образовательные сети являются прежде всего платформой для инноваций. В этом смысле научно-образовательным сетям не только важно предоставлять возможность отдельным пользователям осуществлять настройку сети под свои нужды (п. 4), но и предоставлять инфраструктуру сети для экспериментов в области телекоммуникаций и информационных технологий, не нарушая при этом целостность и качество предоставления сервисов для других пользователей. Примерами таких сетевых инфраструктур (виртуальных сетевых лабораторий) являются проекты GENI (Global Environment for Network Innovations) [12] и GTS (GEANT Testbed Service) [13].

6. Для всех интернет-сетей важной является организация обмена трафиком друг с другом, реализуемая с помощью систем обмена IP-трафиком (Internet Exchange – IX). Для NREN кроме участия в таких системах характерна организация специализированных точек обмена IP-трафиком друг с другом, а также точек обмена т. н. лямбда-трафиком (Open Lightpath Exchanges – OLX), позволяющих повысить качество и надежность обмена информацией между научно-образовательными сетями и тем самым улучшить предоставление сервисов своим пользователям. Примерами могут служить системы обмена лямбда-трафиком NetherLight (SURFnet), NorthenLight (NORDUnet), MAN LAN (Internet2) и другие.

7. Для NREN характерно активное сотрудничество не только в рамках организации обычного для коммерческих сетей транзита IP-трафика из одной сети в другую, но и в рамках проектов, позволяющих реализовать необходимые пользователям глобальные сервисы и добиться высокого качества предоставляемых услуг (QoS). В качестве примеров можно привести проект распределенного сетевого мониторинга perfSONAR (Performance focused Service Oriented Network monitoring ARchitecture) [14], проекты федеративной аутентификации и авторизации пользователей eduGAIN (GÉANT Authorisation Infrastructure) [15] и Eduroam (Education roaming) [16], уже упомянутый проект AUTOBAHN [11] и другие.

8. В отличие от коммерческих сетей, для NREN характерна необходимость развития компетенций и обучения персонала, администрирующего сети подключенных к NREN организаций, тесное взаимодействие с этим персоналом в рамках научно-технических конференций, семинаров и школ, поскольку только в этом случае NREN способны выполнить свою основную задачу, сформулированную в п. 1. Примерами таких мероприятий, организуемых не только на национальном, но и на международном уровне могут служить конференции TNC (http://www.geant.org/News_and_Events/Events), NORDUnet (<http://nordu.net/content/news-events>), Internet2 (<http://www.internet2.edu/news-events/events>) и другие.

Конечно, водораздел между коммерческими и научно-образовательными сетями не является на 100% строгим. Так, крупные ISP (Internet Service Provider) имеют, как правило, R&D (Research and Development) подразделения и ведут собственные исследования в сфере телекоммуникационных технологий и сервисов. С другой стороны, пользователями NREN во многих странах являются не только университеты и научные организации, но и школы, организации здравоохранения и культуры, правительственные структуры и т. п. В то же время ряд университетов и научных организаций, чьи потребности информационного обмена не выходят за рамки веб-серфинга, использования поисковых систем, электронной почты, социальных сетей и т. п., часто ограничиваются подключением к сетям коммерческих провайдеров. Тем не менее по совокупности факторов приведенные выше отличия коммерческих и научно-образовательных сетей являются существенными и значимыми.

Во многих странах национальные научно-образовательные сети возникали и развивались по принципу: одна страна – одна сеть. Так, в частности, обстоит дело в подавляющем большинстве стран Европы. В других странах, например в США, КНР, Японии, России и некоторых других, существует несколько национальных научно-образовательных сетей, отличающихся в основном составом организаций-пользователей. Так, в США это сети Internet2 (<http://www.internet2.edu>), ESNet (<https://www.es.net>) и другие. В Китае – CERNET (<http://www.edu.cn>), CSTNET (www.cstnet.net.cn). В Японии – SINET (www.sinet.ad.jp) и JGN2plus (www.jgn.nict.go.jp). В России крупнейшими научно-образовательными сетями федерального уровня являются RUNNet (Russian UNiversity Network <http://www.runner.ru>) и RASnet (Russian Academy of Science Network <http://www.jscc.ru/rasnet.shtml>).

Текущий период развития международных научно-образовательных сетей характеризуется активным формированием межгосударственных консорциумов NREN. Ни-

же перечислены основные существующие международные консорциумы научно образовательных сетей:

- GEANT (36 стран Европы, Турция, Израиль), <http://www.geant.net>;
- NORDUnet (Дания, Исландия, Норвегия, Финляндия, Швеция), <http://www.nordu.net>;
- CAREN (Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Туркмения, Узбекистан), <http://caren.dante.net>;
- RedCLARA (Аргентина, Бразилия, Венесуэла, Гватемала, Гондурас, Коста-Рика, Мексика, Панама, Парагвай, Перу, Уругвай, Чили, Эквадор, Эль-Сальвадор), <http://www.redclara.net>;
- AMPATH (Аргентина, Бразилия, Венесуэла, Колумбия, Мексика, Перу, Пуэрто-Рико, США, Чили), <http://www.ampath.net>;
- C@ribNet (Ангилья, Антигуа, Багамские острова, Барбадос, Белиз, Британские Виргинские острова, Доминика, Доминиканская республика, Гренада, Ямайка, Монтсеррат, Сент-Китс и Невис, Сент-Люсия, Сент-Винсент и Гренадины, Суринам, Тринидад и Тобаго), <http://www.ckln.org>;
- APAN (Австралия, Китай, Япония, Таиланд, Южная Корея, Тайвань, Филиппины, Гонконг, Шри-Ланка, Вьетнам, Новая Зеландия, Сингапур, Непал, Малайзия, Пакистан, Индия), <http://www.apan.net>;
- UbuntuNet (Конго, Эфиопия, Кения, Малави, Мозамбик, Руанда, Сомали, Судан, ЮАР, Танзания, Уганда, Замбия), <http://www.ubuntunet.net>;
- WACREN – West and Central African Research and Education Network (Гана, Габон, Кот-д’Ивуар, Мали, Нигер, Нигерия, Сенегал, Того, Бенин), <http://www.wacren.net>;
- GLIF (Global Lambda Integrated Facility), <http://www.glif.is> и другие.

Рассмотрим особенности современного состояния и перспективы развития научно-образовательных сетей. Как было отмечено в п. 1, научно-образовательные сети прежде всего характеризуются своей аудиторией. В настоящее время большинство университетов и научных организаций во многих странах подключены именно к научно-образовательным сетям, а не сетям коммерческих провайдеров. Так, по данным GEANT [17], более 80% национальных университетов подключены к научно-образовательным сетям практически во всех странах Евросоюза. Исключение составляют только Австрия, Эстония, Черногория, Португалия и Сербия, в которых процент подключенных университетов больше 60%, Болгария (более 40%) и Латвия (более 20%). В ряде развитых в экономическом отношении стран (США, Германия, Франция, Великобритания, Австралия и др.) эта цифра приближается к 100%.

Другой отличительной особенностью современных научно-образовательных сетей, отмеченной выше, является высокая пропускная способность. При этом речь идет как о пропускной способности подключения отдельных организаций к сети, так и о пропускной способности на опорной инфраструктуре сети. Так, более 50% университетов и научных организаций стран Евросоюза имеют подключения к инфраструктуре NREN 10 Гб/с и выше. Для России в Москве, Санкт-Петербурге и других городах – крупных научных центрах характерная пропускная способность подключения организаций-пользователей это в основном 1 Гб/с. Исключениями (10 Гб/с) являются МГУ им. М. В. Ломоносова, МФТИ, МИФИ, СПбГПУ, Самарский ГАУ, Самарский ГТУ, Саратовский ГУ им. Н. Г. Чернышевского, Саратовский ГТУ, Нижегородский ГУ им. Н. И. Лобачевского, Уфимский ГАТУ, Уральский ФУ, Южно-Уральский ГУ, НИЦ Курчатовский институт, Объединенный институт ядерных исследований и некоторые другие.

Что касается пропускной способности опорной инфраструктуры NREN, то для большинства стран Евросоюза она составляет 10 Гб/с на всей опорной инфраструктуре. При этом использование технологии DWDM позволяет наращивать эту пропускную способность в очень больших пределах. Так, в ряде стран за счет произведенной в последние годы модернизации оборудования эта пропускная способность на значительной части инфраструктуры составляет 100 Гб/с и выше. К таким странам относятся США, Великобритания, Нидерланды, Италия, Испания, Швеция, Чехия, Словения, КНР, Австралия и некоторые другие. Ряд стран провели тендеры на дальнейший апгрейд пропускной способности опорной сети и планируют в ближайшем будущем

переход на скорости 400 Гб/с. Характерной особенностью многих NREN является наличие собственной или арендованной межгородской волоконно-оптической инфраструктуры, что по большому счету и позволяет им без больших усилий наращивать пропускную способность опорной сети до необходимых пользователям объемов и организовывать выделенные высокоскоростные сети для определенных научных проектов. К таким специализированным сетям можно отнести, например, сети LCHONE (large Hadron Collider Open Network Environment) и LHCOPN (Large Hadron Collider Optical Network). Более 80% опорной инфраструктуры научно-образовательных сетей на базе собственного или арендованного оптоволокна построено в Бельгии, Испании, Финляндии, Франции, Чехии, Эстонии и многих других европейских странах. Общая длина волоконно-оптической опорной инфраструктуры NREN в США превосходит 25 тыс. км, Нидерландов и Испании – 13 тыс. км, Австралии – 11 тыс. км и т. п. В России на базе арендованного оптоволокна построен международный канал RUNNet Санкт-Петербург – Хельсинки 100 Гб/с. В остальных случаях межгородские каналы RUNNet/RASnet организуются или на базе арендованных длин волн (лямбд) или арендованных у других операторов цифровых каналов. Соответствующим общеевропейским показателям можно считать канал Москва – Санкт-Петербург (3*10 Гб/с) и кольцо RUNNet 3R (10 Гб/с): Москва – Нижний Новгород – Екатеринбург – Челябинск – Уфа – Самара – Саратов – Москва.

С точки зрения надежности предоставляемых сервисов для научно-образовательной сети большого масштаба важную роль играет топология сети. Для большинства стран с хорошо развитыми научно-образовательными сетями имеет место сетевая топология с множеством дублирующих путей, ведущих из одного узла сети в другой, что позволяет обеспечивать высокую надежность предоставляемых сетевых сервисов. В России в силу большой ее географической протяженности имеет место в основном радиально-линейная структура.

Как уже говорилось ранее (п. 6) для научно-образовательных сетей характерна большая степень их связности друг с другом. Эта связность организуется обычно в рамках упомянутых выше консорциумов научно-образовательных сетей. Так, сети консорциумов GEANT и NORDUnet обладают узлами во всех своих странах-членах. С помощью этих каналов организуется обмен трафиком между научно-образовательными сетями стран-участниц. Значительная часть этих каналов имеет пропускную способность 100 Гб/с. Кроме того, сами сетевые консорциумы имеют каналы связи друг с другом. Так, GEANT имеет IP-связность с научно-образовательными сетями Северной Америки каналами 6*10 Гб/с (Internet2, ESnet, CANARIE), Южной Америки – 2,5 Гб/с (RedCLARA), странами Карибского региона – 155 Мб/с, Северной Африки и Ближнего Востока – 2*622Мб/с + 155Мб/с, другими странами Африки (Ubuntunet) – 10 Гб/с, странами Азиатско-Тихоокеанского региона (TEIN) – 2,5 Гб/с и др.

Для России особенно важным обстоятельством является связность с европейскими NREN, входящими в GEANT и NORDUnet, а также научно-образовательными сетями США Internet2 и ESnet. В настоящее время она реализуется с помощью уже упомянутого DWDM-канала RUNNet Санкт-Петербург – Хельсинки 100 Гб/с, а также арендованных цифровых каналов 10 Гб/с Хельсинки – Стокгольм, Стокгольм – Амстердам и Москва – Стокгольм. Для доступа к научно-образовательным сетям США используются транзитные каналы NORDUnet (2*10 Гб/с).

Поскольку научно-образовательные компьютерные сети работают в тесном сотрудничестве с сетями коммерческих интернет-провайдеров (ISP) и сами предоставляют своим пользователям доступ в Интернет, важной характеристикой научно-образовательных сетей является их телекоммуникационная связность с сетями коммерческих ISP. У GEANT на данный момент суммарная пропускная способность линков с сетями коммерческих провайдеров составляет 200 Гб/с.

Перспективное развитие инфраструктуры, сервисов и технологий научно-образовательных сетей воплощается в настоящее время в конкретных проектах, осуществляемых в рамках деятельности различных NREN. Многие из этих направлений и проектов связаны с набирающей популярность концепцией «нулевого касания» (ZTC – Zero Touch Connectivity), в соответствии с которой пользователь должен получать нужный ему сетевой сервис в любое время и в любом месте и на любом устройстве вне зависимости от архитектуры и топологии сети, используемых сетевых технологий и протоколов. Это определенным образом напоминает перенос в сетевую среду получившей широкое распространение в вычислительной технике концепции Plug and Play.

Первое направление развития научно-образовательных сетей касается проектов, связанных с ростом потребностей пользователей в высоких скоростях передачи информации. По разным оценкам, потребность в росте необходимой пользователям сферы образования и науки пропускной способности составляет от 40% до 60% в год [18]. В связи с этим в ближайшие 3–5 лет необходимо будет, в частности, осуществить на опорной инфраструктуре передовых научно-образовательных сетей переход от скоростей 100 Гб/с к скоростям 400 Гб/с и 1 Тб/с, что требует разработки и внедрения новых технологий передачи информации по оптическим каналам связи. Среди таких технологий можно назвать технологии, использующие более эффективные методы модуляции, технологии прямой коррекции ошибок (FEC), технологии мультиплексирования, агрегации трафика в суперканалы, использование многоядерных оптических волокон, отказ от фиксированной частотной сетки и т. п. Многие из этих технологий уже вышли на тестовую реализацию на опорной инфраструктуре научно-образовательных сетей. В частности, эксперименты по реализации каналов 400 Гб/с проведены в научно-образовательных сетях Польши, Чехии и некоторых других. Осенью 2016 года группа ученых из университетов Technical University of Denmark (Дания), University of Southampton (Великобритания) и компании Fujikura Ltd. (Япония) получила премию Еврокомиссии за разработку технологии PHOTONMAP (**PH**Otonic chip enabled large-capacity data Transmissi**ION** with high-count **M**ulti-core fibres and **A**mplifiers), позволяющей достигать скоростей передачи данных выше 1 Пб/с на расстояниях свыше 1000 км [19].

Второе направление развития связано с повышением эффективности и гибкости использования волоконно-оптических сетей с целью достижения максимальной утилизации и интероперабельности существующей волоконно-оптической инфраструктуры. Среди связанных с этим направлений технологий «гибких оптических сетей» (FON – Flexible Optical Network) следует назвать реализацию динамического выбора скорости передачи, занимаемой полосы, формата модуляции, символьной скорости [20]. Важным направлением развития волоконно-оптической инфраструктуры для научно-образовательных сетей является использование «чужих» длин волн (AW – Alien Wavelength) и совместное использование спектра DWDM-системы. Примером такого подхода является совместное использование волоконно-оптической инфраструктуры сетями NORDUnet и SURFnet.

Третье направление связано с развитием технологий коммутации и транзита оптических каналов. Здесь в первую очередь нужно снова упомянуть технологии обмена лямбда-трафиком OLX, реализованные к настоящему времени в системах обмена трафиком NorthenLight (NORDUnet), NetherLight (SURFnet), CzechLight (CESNET), CERNLight (CERN), MOLExN (RENATER), MAN LAN (Internet2). Ожидается активное развитие существующих узлов OLX и создание аналогичных в других научно-образовательных сетях.

В рамках научно-образовательных компьютерных сетей продолжается внедрение перспективных телекоммуникационных протоколов сетевого уровня. Некоторые из них являются относительно новыми (например, OpenFlow), другие известны уже довольно давно (например, IPv6), однако их внедрение не происходит ожидаемыми ранее темпами в связи с возникновением альтернативных способов устранения проблем с суще-

ствующими протоколами. Характерным примером является протокол IPv6, внедрение которого до недавнего времени сдерживалось использованием более простых способов бесклассовой адресации CIDR и преобразованием сетевых адресов NAT. Тем не менее исчерпание свободного пространства адресов IPv4, активное развитие технологий IoT (Internet of Things) и другие причины заставляют многие научно-образовательные сети осуществлять постепенный переход на IPv6. Так, более 20% трафика в NREN Австралии, Австрии, Бразилии, Бельгии, Финляндии, Германии, Венгрии, Италии, Израиля и ряда других стран уже является IPv6-трафиком.

Еще одно направление развития архитектуры и сервисов научно-образовательных сетей связано с использованием технологий программно-конфигурируемых сетей (SDN – Software Defined Networks), виртуализацией сетевых функций NFV (Network Function Virtualization) и концепцией NaaS (Network as a Service). В настоящее время, по данным GEANT, более 20% европейских стран реализовало отдельные сегменты SDN на своей инфраструктуре и еще 25% планируют внедрение SDN в ближайшем будущем. При этом 60% реализуют (или планируют реализовать) SDN в исследовательских целях, 30% – для предоставления услуг тестирования и 10% – в действующей в штатном режиме инфраструктуре. В США возможности тестирования SDN-решений предоставляются в рамках уже упомянутого проекта GENI, а в Европе – GTS. В настоящее время SDN-решения реализуются в основном на уровне дата-центров и сетевой L2-инфраструктуры. Важным направлением исследований NREN является развитие SDN технологий на уровне оптических транспортных сетей, а также реализация сервисов BoD (в частности, *AUTOBAHN*) с помощью SDN-решений. В России активное развитие SDN-технологий поддерживается Центром прикладных исследований компьютерных сетей (ЦПИКС) [21] и консорциумом университетов «SDN в научно-образовательной среде» [22]. Осуществлена, в частности, разработка отечественного (и самого производительного в мире) SDN-контроллера RunOS и программного коммутатора с поддержкой OpenFlow протокола RunAR.

Другим важным направлением развития научно-образовательных сетей является совершенствование систем защиты информации. Помимо технологических решений по обнаружению и фильтрации аномального трафика, важную роль играют способы координации действий системных администраторов сетей в процессе ликвидации DDOS и некоторых других видов атак. В рамках GEANT с этой целью создано специальное подразделение Task Force of Computer Security Incident Response Teams (TF-CSIRT). Важным компонентом защиты информации в инфраструктуре научно-образовательных сетей являются развиваемые в рамках ряда проектов специализированные демилитаризованные зоны (Science DMZ), в которых располагаются высокопроизводительные ресурсы, участвующие в распределенных вычислениях, и суперкомпьютеры, к которым необходимо обеспечить доступ пользователям других сетей [23].

Все большую роль в научно-образовательных сетях в последнее время играют технологии обеспечения сетевой аутентификации и авторизации пользователей. Здесь нужен в первую очередь уже упомянутый основанный на технологии единого входа SSO (Single Sign On) сервис eduGAIN (GEANT Authentication Infrastructure) [15] и проект Eduroam [16].

Межфедерационный сервис eduGAIN позволяет пользователю, принадлежащему одной федерации пользователей, в которой он зарегистрирован (Identity Federation), получать доступ к ресурсам другой федерации. В качестве примера можно привести возможность студенту одного университета по своему паролю и логину получать доступ к курсам дистанционного обучения другого университета. В настоящее время в базе eduGAIN зарегистрировано более 1500 провайдеров идентификации (Identity Provider) и более 1000 провайдеров, предоставляющих доступ к сетевым ресурсам. Россия является кандидатом на членство в eduGAIN.

Проект Eduroam позволяет пользователям входящей в Eduroam сети (например, имеющим возможность получать доступ к «своей» сети через WiFi) подключаться к сети в других организациях – участниках проекта точно таким же образом, как и в «своей» сети. В настоящее время участниками Eduroam являются более 70 стран на 5 континентах и более 6000 точек доступа. Во многих странах участниками Eduroam являются аэропорты, интернет-кафе и т. п. В России интеграция RUNNet в Eduroam находится в стадии реализации.

Среди перспективных направлений развития технологий и средств обеспечения сетевой аутентификации пользователей можно упомянуть технологию многофакторной аутентификации, позволяющей совместить различные способы аутентификации, ориентированные на «то, что пользователь знает» (логин, пароль, ПИН и т. п.), «то, чем он обладает» (USB-ключ, смарт-карта, мобильный телефон и т. п.), то чем он является (отпечаток пальца, голос, ретина) и даже «то, как он обычно себя ведет».

Многие национальные научно-образовательные сети предоставляют своим пользователям облачные сервисы, сервисы видеоконференцсвязи, услуги VoIP-телефонии. Наиболее активно NREN выступают в сфере предоставления облачных сервисов. Так, по данным GEANT [17], 56% NREN предоставляют такие сервисы и еще 22% планируют реализовать эти услуги. Что касается услуг видеоконференцсвязи и VoIP, то более 50% NREN предоставляют своим пользователям услуги доступа к серверам многоточечной видеоконференцсвязи и более 30% – к услугам VoIP-телефонии. В RUNNet реализованы все указанные виды услуг, в том числе облачные сервисы (на базе ПО Open-Stack), услуги видеоконференцсвязи (на базе ПО BigBlueButton), VoIP-телефонии (на базе ПО Asterisk).

Среди облачных сервисов следует отметить появление и перспективное развитие сервисов, направленных на предоставление исследователям возможностей хранения, передачи, обработки и публикации больших объемов научных данных. Среди такого рода сервисов можно назвать Open Science Data Cloud – OSDC [24], Datahub [25], Riffin [26], Figshare [27] и другие.

По мнению автора, новизна статьи заключается в комплексном анализе особенностей состояния и интегрированной формулировке перспектив развития национальных компьютерных научно-образовательных сетей.

Литература

1. Allocchio C., Balint L., Berkhout V., Bersee J., Izhevskiy Y. et al. A History of International Research Networking: The People who Made it Happen / Ed. by H. Davies, B. Bressan. – Wiley-VCH, 2010. 317 p.
2. Ryan J. A History of the Internet and the Digital Future. – London: Breaktion Books Ltd, 2015. 248 p.
3. Гугель Ю. В., Ижевский Ю. Л., Абрамов А. Г. Федеральная университетская сеть России RUNNet: прорыв в третье десятилетие // Интернет и современное общество (IMS 2015): Труды XVIII объединенной конференции (Санкт-Петербург, 23–25 июня 2015). С. 249–259.
4. <http://wlcg.web.cern.ch>.
5. <https://skatelescope.org/sadt>.
6. <https://www.egi.eu>.
7. <https://www.prace-ri.eu>.
8. <https://www.eudat.eu>.
9. <https://is.enes.org>.
10. <https://www.es.net/engineering-services/oscars>.
11. <http://geant3.archive.geant.net/service/autobahn/Pages/home.aspx>.
12. <http://www.geni.net/#>.
13. https://www.geant.org/Services/Connectivity_and_network/GTS.
14. <http://www.perfsonar.net>.
15. http://www.geant.org/Services/Trust_identity_and_security/eduGAIN.
16. <https://www.eduroam.org>.

17. <https://compendium.geant.org/compendium-2015-updated.pdf>.
18. http://www.geant.net/Resources/Deliverables/Documents/D12-3_DJ1-1-1_Future-Network-Architectures.pdf.
19. <http://www.spoc.dtu.dk/nyheder/2016/11/spoc-wins-horizon-2020-prize?id=b61afb36-a7a0-4dea-92c3-6bf912d712ec>.
20. Леонов А. В., Наний О. Е., Слепцов М. А., Трещиков В. Н. Тенденции развития оптических систем связи // Прикладная фотоника. 2016. № 2. С. 123–145.
21. <http://arccn.ru>.
22. <http://arccn.ru/about/consortium>.
23. <https://fasterdata.es.net/science-dmz/science-dmz-architecture>.
24. <https://www.opensciencedatacloud.org>.
25. <https://datahub.io>.
26. <http://riffyn.com>.
27. <https://figshare.com>.

Scientific-educational computer networks. Past, present and development trends

Yury L'vovich Izhvanov, Ph. D.

The goal of this survey article is the analysis of the current state and changes taking place in National Research and Educational Networks (NREN) and defining the tendencies of their development.

Keywords: computer networks, research and education networks, backbone infrastructure, access infrastructure, network services.

УДК 004.78

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СЛУЖАЩИХ

Владимир Леонидович Латышев, д-р пед. наук, профессор,

e-mail: 5062858@gmail.com,

Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет),

<http://www.mai.ru>,

Наталья Геннадьевна Илларионова, аспирант социологического факультета,

e-mail: 5062858@gmail.com,

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,

<http://www.msu.ru>

В данной статье рассмотрены вопросы применения средств ИКТ в профессиональной подготовке государственных гражданских служащих. Приводятся результаты социологического опроса оценки профессионализма государственных гражданских служащих.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии (ИКТ); дистанционные образовательные программы; профессиональная подготовка; профессиональная переподготовка; повышение квалификации; государственные гражданские служащие (ГГС); профессиональное образование.

DOI: 10.21777/2312-5500-2017-2-25-33

Цель работы

Цель работы состоит в обосновании применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной переподготовке и повышении квалификации государственных гражданских служащих (ГГС). Для этого раскрывается суть дистанционного обучения, его особенности и преимущества, а также приводится проведенный авторами социологический опрос, который позволяет выявить оценку

населением профессионализма ГГС.

Суть обсуждаемой проблемы

Профессиональная подготовка государственных гражданских служащих, так же как и других социальных групп «бюджетников», носит нелокальный характер: в ней



В.Л. Латышев

заинтересованы не только представители данной социальной группы, но и все российское общество.

Потребность в профессиональной организации государственного управления возникла с развитием общества в период позднего феодализма (с утверждением в России абсолютизма) [1, с. 3–6]. Появление профессионального чиновничества (бюрократии) связывают с именем Петра I. В это время при



Н.Г. Илларионова

назначении на должность и продвижении по служебной лестнице первенствующее значение приобретают профессионализм, личностные качества и личные заслуги [1–3]. Люди, поступающие на службу, должны были учиться: *«служба по европейским образцам потребовала научной подготовки»* [4]. Обучение становится одним из главных оснований государственной гражданской службы: оно открывало доступ к ее должностям. Так, для реализации государственных интересов в профессиональном бюрократическом аппарате в 1682 г. в учредительном документе Академии в Заиконоспасском монастыре предполагалось наряду с духовными науками ввести обучение гражданским наукам [5, 6]. Так, впервые научное образование становилось необходимым условием получения права поступления на государственную гражданскую службу [5, 6].

В 30-е годы XVIII века при Анне Иоанновне в целом сохранился порядок поступления на гражданскую службу и продвижения по служебной лестнице. В нее определялись преимущественно те дворяне, которые были наиболее к ней способны [5, 6].

С 1741 года возвращаются наследственные привилегии занятия должностей гражданской службы и продвижения по службе гражданских служащих. Ко времени правления Александра I продвижение по службе формально от образования не зависело [7]. В это время возникла необходимость в возрождении профессионализации государственной гражданской службы. С этой целью М. М. Сперанский подготовил указ, предусматривающий предъявление требований к профессиональному образованию гражданских служащих. Иными словами, образовательный ценз для гражданских чинов: *«в соответствии же с новым указом чины с восьмого по пятый класс должны были предъявить диплом, либо выдержать экзамен по программе университета»* [7].

В настоящее время мы можем говорить о сложившемся в Российской Федерации социальном институте государственной гражданской службы, который базируется на принципе профессионализма ГГС. Их служебная деятельность является необходимой основой существования государственного порядка вне зависимости от государственного устройства, формы правления и политического режима [8]. Индикатором профессионализма являются принятые управленческие решения, которые оказывают влияние не только на служебную деятельность ГГС, но и на общество в целом [9].

В ходе отбора на должность государственной гражданской службы проводится проверка соответствия кандидата квалификационным требованиям [10, п. 1 ст. 21]. Квалификационные требования составляют перечень из профессионального образования, стажа службы (работы по специальности), направления подготовки (специальности), необходимых профессиональных знаний и навыков [10, ст. 12].

Остановимся подробнее на одном из существенных элементов, составляющем основу квалификационных требований – профессиональном образовании. Профессио-

нальное образование – это подготовка специалистов начальной, средней и высшей квалификации для работы в определенной сфере деятельности [11].

Кроме основного профессионального образования ГГС получают дополнительное профессиональное образование, которое включает профессиональную переподготовку и повышение квалификации [10, п. 1 ст. 62]. В ходе выполнения государственного заказа происходит получение дополнительного профессионального образования ГГС за счет бюджетных ассигнований [12].

В Федеральном законе выделяют четыре основания для направления гражданского служащего на дополнительное профессиональное образование [10, п. 1 ст. 62, п. 2 ч. 1 ст. 31]:

- 1) назначение гражданского служащего на иную должность гражданской службы в порядке должностного роста на конкурсной основе;
- 2) включение гражданского служащего в кадровый резерв на конкурсной основе;
- 3) результаты аттестации гражданского служащего;
- 4) назначение гражданского служащего на иную должность гражданской службы в случае сокращения должностей гражданской службы или упразднения государственного органа.

Профессиональная переподготовка и повышение квалификации ГГС могут осуществляться с отрывом и без отрыва (вечерние группы) от служебной деятельности [13]. Кроме того, допускается электронное обучение и применение дистанционных образовательных программ [13].

Дистанционное обучение – инновационная форма образования, которая сравнительно недавно стала распространяться в России. Термин «дистанционное обучение», или шире – «дистанционное образование», весьма многозначен и еще не устоялся в нашей педагогической науке. Проблематика дистанционного образования только начинает изучаться, о чем свидетельствует весьма малое и явно недостаточное число публикаций на эту тему.

В развитых странах основой информационного общества являются глобальные и локальные компьютерные сети. Именно эта структура обеспечивает накопление и хранение громадных массивов информации, возможность доступа к ним практически из любой точки, новые формы и коммуникации (телеконференции, электронная почта, форумы и проч.).

Дистанционное обучение в настоящее время во многом ассоциируется с заочным и последипломным обучением, которое широко практикуется в разных странах. Действительно, дистанционное обучение является в известной мере современной формой заочного обучения. Так, информатизация образования привела к возникновению инновационных форм заочного обучения, существенно расширивших его образовательные возможности, в частности, через диалоговое обучение посредством использования компьютеров, проведения телеконференций и т. п. Однако идея дистанционного обучения гораздо глубже, ибо оно выходит за рамки традиционной педагогики с ее ориентацией на получение суммы знаний и формирования умений в средней, высшей и заочной школе [14, с. 50].

Остановимся на основных положениях подобной концепции дистанционного образования, которая включает в себя краткое рассмотрение некоторых ключевых вопросов, связанных с его историей, методологией, педагогикой и технологией.

Традиционной формой дистанционного образования является заочное обучение, которое в теоретическом плане базируется, с одной стороны, на андрагогике как научно-практической дисциплине, обеспечивающей профессиональное образование взрослых учащихся, которые не только овладевают таким образом новой специальностью, но и обретают способность к самообразованию. С другой стороны, на современной практической психологии, которая разрабатывает проблемы и способы социально-личностного роста и развития профессионально-творческого потенциала человека, ак-

тивно взаимодействующего с другими людьми в различных развивающих средах, в том числе с использованием глобальной сети Интернет. С третьей стороны, дистанционное образование предполагает реализацию возможностей информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в процессе обучения, поэтапный автоматизированный контроль за результатами обучения, использование распределенного информационного ресурса глобальной сети как в целях учебных, так и общекультурных.

С целью изучения общественного мнения о профессионализме ГГС авторами был проведен социологический опрос, в ходе которого было опрошено 547 респондентов от 16 до 60 лет (старше 60 лет – 7 респондентов). Среди опрошенных – 47,9% мужчин, 52,1% женщин. По роду занятий большинство опрошенных – специалисты (33%), на втором месте – учащиеся, студенты, аспиранты (18,3%), на третьем – государственные гражданские служащие (17,5%).

В проведенных ранее исследованиях социальной группы государственных гражданских служащих при помощи массовых опросов [15] у исследователей не возникало предположения об искаженности представлений российского населения о ГГС. В связи с этим не была проведена проверка знаний объекта социологического исследования респондентами. В проводимом нами опросе одна из главных задач состояла в том, чтобы с помощью тестовых вопросов в анкете отобрать тех респондентов, которые показали высокую степень осведомленности об объекте исследования. Это было сделано в целях повышения объективности проводимого опроса. Важно было убедиться, что под социальной группой ГГС респондент не подразумевает другие социальные группы (военнослужащих; депутатов; муниципальных служащих; лиц, занимающих высшие государственные должности РФ). Кроме этого было необходимо выявить понимание населением основной формы служебной деятельности ГГС.

Респонденты, в большинстве своем давшие неверные ответы, могут служить доказательством искаженности общественных представлений о ГГС.

Итак, для того чтобы решить вышеизложенную задачу в анкету было добавлено два тестовых вопроса. Первый тестовый вопрос был сформулирован следующим образом: *«Кто относится к государственным гражданским служащим?»*. На этот вопрос были даны варианты ответов, один из которых был верным. Второй тестовый вопрос позволял выбрать один из пяти вариантов основной формы служебной деятельности государственных гражданских служащих.

Проанализировав ответы респондентов на тестовые вопросы, мы можем сделать следующие выводы. Ответ «государственные гражданские служащие – это кадры института государственной гражданской службы» дали только 95 респондентов, что составляет 17,1% от общей численности респондентов. На второй тестовый вопрос дали правильный вариант 176 респондентов (32,2%). Отсюда видно, что респонденты не имеют четкого представления о том, кто такие государственные гражданские служащие. Как правило, к категории «государственный гражданский служащий» общественное мнение относит и военнослужащих, и политических деятелей в органах исполнительной и законодательной власти, и муниципальных служащих, и собственно самих ГГС.

В конечном итоге по анализу двух вопросов мы можем говорить о 77 респондентах верно ответивших на оба тестовых вопроса, что составляет 14,1% от общего числа респондентов, которые действительно составляют выборку нашего исследования. При этом из общего числа респондентов, верно ответивших на вопросы, 19 являются государственными гражданскими служащими.

Таким образом, гипотеза относительно искаженности общественных представлений о том, кто такой государственный гражданский служащий, была доказана.

С целью выявления образа ГГС, сложившегося в современной России респондентам был задан вопрос: *«Какой образ государственного гражданского служащего сложился в современной России?»* (табл. 1). Для сравнения результатов были выбраны две группы респондентов. В первую входили все респонденты, во вторую – те респонден-

ты, которые справились с тестовыми заданиями и имели четкое представление об объекте социологического исследования. В связи с этим основное внимание при анализе ответов уделим второй группе респондентов.

Таблица 1

Образ государственного гражданского служащего в современной России

	1 группа		2 группа	
Положительный	26	4,8%	5	6,5%
Скорее положительный	60	11%	12	15,6%
Скорее отрицательный	247	45,2%	39	50,6%
Отрицательный	134	24,5%	12	15,6%
Затрудняюсь ответить	80	14,6%	9	11,7%
Всего	547	100%	77	100%

По мнению респондентов, в российском обществе сложился скорее отрицательный образ ГГС (45,2% и 50,6%). Одинаковое распределение получили варианты «скорее положительный» и «отрицательный» во второй группе респондентов (12 респондентов, 15,6%).

Для оценки профессионализма современных государственных гражданских служащих респондентам были заданы вопросы о профессиональной компетентности ГГС (табл. 2), общей культуре (табл. 3), способности использовать зарубежный опыт (табл. 4) и способности опереться на национальные традиции (табл. 5).

Респондент должен был ответить на вопрос: *«обладают ли государственные гражданские служащие какой-либо из представленных характеристик?»*. По каждой из характеристик предлагалось выбрать вариант ответа: «да, обладают», «нет, не обладают», «затрудняюсь ответить».

Таблица 2

Профессиональная компетентность

	1 группа		2 группа	
Да, обладают	210	48,5%	32	51,6%
Нет, не обладают	158	36,5%	21	33,9%
Затрудняюсь ответить	65	15%	9	14,5%
Всего	433	100%	62	100%

Больше половины респондентов второй группы считают, что ГГС обладают профессиональной компетентностью. Треть респондентов придерживается противоположного мнения.

Таблица 3

Общая культура

	1 группа		2 группа	
Да, обладают	144	35,2%	24	40%
Нет, не обладают	178	43,5%	25	41,7%
Затрудняюсь ответить	87	21,3%	11	18,3%
Всего	409	100%	60	100%

Такую характеристику, как общая культура, приписали ГГС 40% респондентов второй группы. Примерно столько же респондентов (41,7%) ответили, что государственные гражданские служащие ей не обладают.

Таблица 4

Способность использовать зарубежный опыт

	1 группа		2 группа	
Да, обладают	82	21,3%	9	19,6%
Нет, не обладают	210	54,5%	23	50%

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

Затрудняюсь ответить	93	24,2%	14	30,4%
Всего	385	100%	46	100%

В вопросе о способности использовать зарубежный опыт половина от общего числа респондентов второй группы (50%) ответила, что данная способность государственному гражданскому служащему не присуща. 19,6% с ними не согласились и отметили утвердительный вариант.

Таблица 5

Способность опереться на национальные традиции

	1 группа		2 группа	
Да, обладают	120	31,5%	14	24,6%
Нет, не обладают	157	41,2%	25	43,9%
Затрудняюсь ответить	104	27,3%	18	31,6%
Всего	381	100%	57	100%

Большинство респондентов второй группы отметили неспособность государственных гражданских служащих опереться на национальные традиции, 24,6% выбрали утвердительный вариант.

Таким образом, по мнению респондентов, 51,6% ГГС обладают профессиональной компетентностью, 40% – общей культурой, 19,6% – способностью использовать зарубежный опыт, 24,6% – способностью опереться на национальные традиции.

Предложения

На наш взгляд, применение дистанционных образовательных программ как средства информационно-коммуникационных технологий при получении дополнительного профессионального образования государственных гражданских служащих позволит уменьшить затраты на организацию и проведение образовательного процесса, сократить сроки обучения, а также повысить уровень профессионализма ГГС без отрыва от служебной деятельности.

Важным компонентом дистанционного обучения государственных гражданских служащих является психолого-педагогическое обеспечение, которое служит заметным фактором повышения эффективности системы дистанционного образования в качестве саморазвивающейся социокультурной системы. Суть педагогического обеспечения заочного обучения заключалась в дидактической модификации учебных программ, планов и пособий на предмет их упрощения, сокращения и схематизации относительно очного обучения. Тем самым эффективность педагогического обеспечения заочного обучения определялась в основном дидактическим усовершенствованием преподаваемого материала и вопросов на экзаменах.

Психологическое обеспечение процесса заочного обучения базировалось также на традиционной функциональной психологии, начавшей стремительно устаревать уже с середины XX века. Эта психология исходила из понимания психики как сочетания психических функций (восприятия, памяти, внимания, мышления) и процессов (мотивации, воли, сознания, деятельности), взаимодействие которых позволяет усвоить преподаваемый материал, что и обеспечивало в итоге овладение учащимися необходимыми знаниями, умениями, навыками.

Таким образом, традиционное психолого-педагогическое обеспечение заочного обучения в лучшем случае сводилось к определению степени или уровня [14, с. 54]:

- 1) психологической готовности к обучению с помощью тестирования абитуриентов;
- 2) психического развития в зависимости от продвинутой в усвоении учебного материала через рейтинговый контроль.

К сожалению, эти традиционные формы психолого-педагогического обеспечения заочного обучения явно недостаточны для современного дистанционного образования. Ведь оно возникло в результате не только научно-технической революции, но и ради-

кальной смены культурных парадигм в образовании.

В дистанционном образовании основной акцент ставится на самостоятельность учащегося, его умение работать в диалоге с преподавателем, партнерами по учебе, выбирая оптимальный режим взаимодействия с ними.

Кратко перечислим основные направления психолого-педагогического обеспечения дистанционного образования, которое призвано [14, с. 55–56]:

- 1) определить уровень общего, умственного, личностного, творческого, социального развития обучающегося;
- 2) сформировать готовность к самостоятельному дистанционному обучению с использованием информационных технологий;
- 3) создать устойчивую мотивацию для систематического обучения в системе дистантного обучения как необходимого звена современного непрерывного образования;
- 4) создать условия для адекватного профессионально-личностного самоопределения и самопроектирования себя как специалиста;
- 5) создать возможности для конструктивного целеполагания и целеобразования в процессе дистанционного обучения;
- 6) создать условия для самоактуализации, раскрытия своих способностей и развития профессионально-творческого потенциала;
- 7) создать условия для саморазвития личности и самореализации ее в сегодняшней учебной и в предстоящей будущей профессиональной деятельности;
- 8) создать условия для адекватного развития уровня притязаний;
- 9) сформировать адекватный образ своего «я», партнеров по учебе и по развивающей учебной и профессиональной среде;
- 10) развить самосознание личности и ее профессиональное сознание;
- 11) развить компетентность общения и сотрудничества с партнерами по дистанционному образованию (другими студентами, преподавателями, тьюторами и т. д.);
- 12) сформировать способности к активному и самостоятельному усвоению знаний и формированию умений и навыков;
- 13) сформировать способности к сотворчеству в диалогическом и групповом общении;
- 14) сформировать способность к самообучению.

Для того чтобы расширить возможности обучения в дистанционном образовании, необходимо предусмотреть полноту его охвата по отношению к структурным компонентам содержания образования. Критерием такой полноты служит представленность базовых компонентов содержания образования в содержании и процессе дистанционного обучения. Такими базовыми компонентами являются: знания о мире и о себе, способности деятельности по образцу, опыт творческой деятельности, ценностные ориентации.

Значительный интерес представляет использование средств ИКТ в процессе подготовки государственных гражданских служащих. В настоящее время кроме письменных инструкций применяются программные пакеты, обучение осуществляется на основе технологии мультимедиа. В технологии дистанционного обучения между преподавателем и студентом существует не только географическая дистанция, но также физическая и образовательная. Отношения двух партнеров в процессе обучения получили название связующего расстояния. Связующее расстояние содержит структуру и интерактивный диалог [16].

Но успех любого вида обучения прежде всего зависит от того, насколько полно учтены в нем общие закономерности процесса усвоения, насколько полно реализованы требования, вытекающие из достижений наук, связанных с учебным процессом. Остановимся на раскрытии общих, инвариантных знаний, которые необходимо учитывать при организации любого процесса обучения. В методологическом отношении дистанционное образование представляет собой одновременно социокультурную и антропотехническую систему.

Итак, если социокультурные аспекты задают экологические рамки системы дистанционного образования, то антропотехнические аспекты определяют распределение функций между ее элементами как компонентами той или иной ее структурной организации.

Рекомендации и выводы

1. В обществе до сих пор нет однозначного понимания термина «государственный гражданский служащий», что отрицательно сказывается на отношении населения к данной социально-профессиональной группе и на числе кандидатов на должности государственной гражданской службы.

2. Результаты опроса населения позволяют сделать выводы о недостаточном уровне профессиональной компетентности и общей культуры государственных гражданских служащих. Кроме того, по мнению населения, ГГС более свойственна способность опереться на национальные традиции, чем способность использовать зарубежный опыт.

3. Использование средств и методов ИКТ позволит сократить сроки обучения и обеспечить образовательный процесс людей без отрыва от служебной деятельности.

4. Дистанционное образование государственных гражданских служащих без развитой системы психолого-педагогического, методического и программно-технического обеспечения не представляется возможным.

Авторы считают, что в данной работе новыми являются следующие положения и результаты:

1) обоснована методика применения средств ИКТ в подготовке и переподготовке государственных гражданских служащих, в частности при помощи дистанционного обучения;

2) выявлено скептическое отношение населения к ГГС, при том что их социальная роль населением понимается неточно;

3) показана необходимость профессиональной переподготовки и повышения квалификации ГГС.

Литература

1. *Троицкий С. М.* Русский абсолютизм и дворянство в XVIII в. (формирование бюрократии). – М.: Наука, 1974. 400 с.

2. *Вакилев Т. Р.* Табель о рангах и система чинов в Российской империи // Вестник Пензенского государственного университета. 2014. № 2 (6). С. 6.

3. *Павленко Н. И.* Алексей Васильевич Макаров. Птенцы гнезда Петрова. – М., 1984.

4. *Романович-Славатинский А.* Дворянство в России от начала XVIII века до отмены крепостного права. – СПб.: Типография Министерства внутренних дел, 1870. С. 117.

5. *Гришин А. В., Гришин В. А.* Образовательная политика и педагогическая мысль России первой половины XVIII века // Вестник Брянского государственного университета. 2011. № 1. С. 40–46.

6. *Рождественский С. В.* Очерки по истории систем народного просвещения в России в XVIII – XIX веках. Т. 1. – СПб, 1912.

7. *Муравьева Л. А.* Конституционные взгляды и реформы М. М. Сперанского // Вестник Финансового университета. 1999. № 3. С. 60.

8. О системе государственной службы Российской Федерации: Федеральный закон от 27.05.2003 № 58-ФЗ (ред. от 23.05.2016) // Собрание законодательства РФ. 02.06.2003. № 22. Ст. 2063. Гл. 1, п. 1 ст. 3.

9. *Зарубин В. Г., Комарова А. В.* Государственные служащие: профессиональная компетентность и принятие решений: монография. – СПб.: Легион-М; РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. С. 11.

10. О государственной гражданской службе Российской Федерации: федеральный закон от 27.07.2004 № 79-ФЗ (ред. от 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016) // Собрание законодательства РФ. 02.08.2004. № 31. Ст. 3215.

11. Российская энциклопедия по охране труда: в 3 т. / Рук. проекта М. Ю. Зурабов; Отв. ред. А. Л. Сафонов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: НЦ ЭНАС, 2007.

12. О дополнительном профессиональном образовании государственных гражданских служащих Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 28.12.2006 № 1474 (ред. от 08.03.2015) // Собрание законодательства РФ. 01.01.2007. № 1 (1 ч.). Ст. 203, пп. а, п. 2.

13. Об утверждении государственных требований к профессиональной переподготовке и повышению квалификации государственных гражданских служащих Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 06.05.2008 № 362 (ред. от 02.06.2016) // Собрание законодательства РФ. 12.05.2008. № 19. Ст. 2194. П. 2, ч. 1.

14. *Латышев В. Л.* Интеллектуальные обучающие системы: теория и технология создания и применения. – М.: Образование и информатика, 2003.

15. Бюрократия и власть в новой России: позиции населения и оценки экспертов: аналитический доклад. – М.: Центр комплексных социальных исследований Института социологии РАН, 2005. 98 с.

16. *Роберт И. В.* Информационно-коммуникационная предметная среда // Ученые записки ИУО РАО. 2001. № 5. С. 3–30.

IT usage for professional education of civil servants

Latyshev Vladimir Leonidovich, doctor of Pedagogic Sciences, professor of Moscow Aviation Institute (State University of Aerospace Technologies)

Illarionova Nataliya Gennadyevna, post-graduate student of sociological faculty of Moscow State University

The article describes IT usage for professional education of civil servants. Results of an opinion poll evaluating professional competence of civil servants are also shown.

Keywords: information and communication technology (ICT), distance learning programs, professional training, professional retraining, refresher training, civil servants, professional education.

УДК 004.053, 004.054

РАЗРАБОТКА МЕТРИК СЛОЖНОСТИ КОДА МОДУЛЯ ТЕСТОВ

Галина Михайловна Рудакова, канд. физ.-мат. наук,
профессор кафедры информационно-управляющих систем,
email: gmrfait@gmail.com,

Дмитрий Олегович Кожевников, аспирант,
кафедра информационно-управляющих систем,
email: d.o.kozhevnikov@gmail.com,
Сибирский государственный аэрокосмический университет
им. академика М. Ф. Решетнёва,
<http://www.sibsau.ru>

В статье проводится анализ проблем модульного тестирования и разработка требований к построению метрики, применимой для автоматизированного измерения сложности кода модульных тестов.

Ключевые слова: модульное тестирование; слабая связность; паттерны проектирования; внедрение зависимостей; IoC-контейнер; тестовый двойник; конструктор; рефакторинг.

DOI: 10.21777/2312-5500-2017-2-33-36



Г.М. Рудакова

В разработке программного обеспечения в настоящее время широко применяются модульные тесты. Такие тесты должны соответствовать определенным требованиям. Так как от модульных тестов требуется высокая скорость работы, хорошим тестом обычно считается простой тест. Однако если для малого числа тестов их сложность можно оценить вручную, то при большом количестве тестов эта задача усложняется.



Д.О. Кожевников

Тем не менее наблюдаемый в последние годы рост популярности модульных тестов связан почти исключительно с распространением так называемых «легких» методологий, и особенно с экстремальным программированием. Начало этой тенденции положил Кент Бек своей книгой «Extreme Programming Explained», увидевшей свет в 1999 году, где, помимо прочего, были сформулированы основные идеи Test-Driven Development (TDD).

Структура типичного модульного теста включает три секции, описываемые паттерном AAA (Arrange-Act-Assert). В секции Arrange находится подготовка тестовых данных и конфигурация объекта тестирования, формируется тестовый набор, в секции Act выполняется тестируемое действие, в секции Assert находятся проверки ожидаемых результатов действия.

Проверка последних блоков Act и Assert на сложность весьма проста. Если в модульном тесте более одного тестируемого метода, значит, его следует упростить. Проблема заключается в том, что для блока Arrange однозначных критериев не существует. Неизвестно, сколько объектов можно добавить в модульный тест без снижения скорости его работы. Для решения этой проблемы необходимо разработать метрику, которая даст численное выражение сложности теста в зависимости от содержащихся в нем объектов.

Основным методом измерения сложности кода является использование разнообразных метрик. Общая классификация метрик, которая наиболее часто встречается в научной литературе, представлена на рис. 1. Из рисунка видно, что классификация метрик подразумевает шесть основных классов. На рис. 2 представлена классификация метрик С. Чидамбера и К. Кемерера.

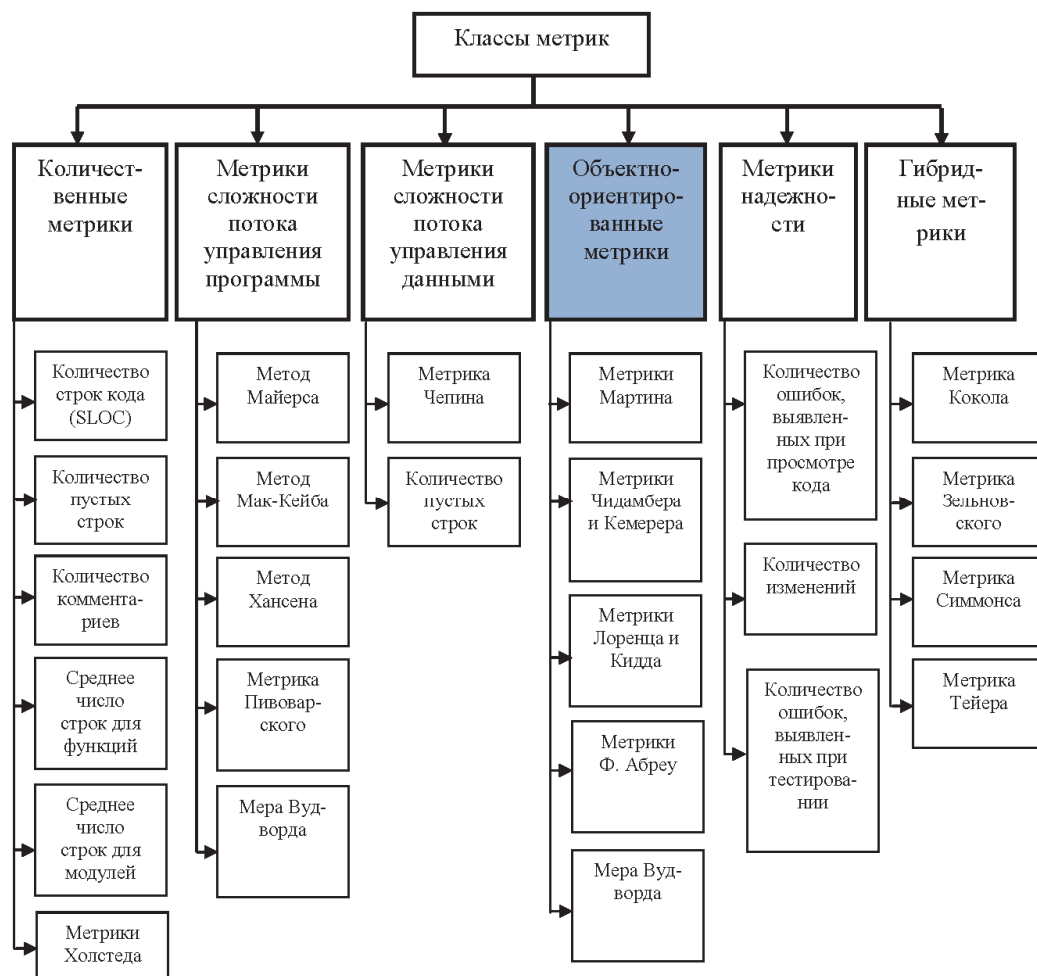


Рис. 1. Классификация метрик

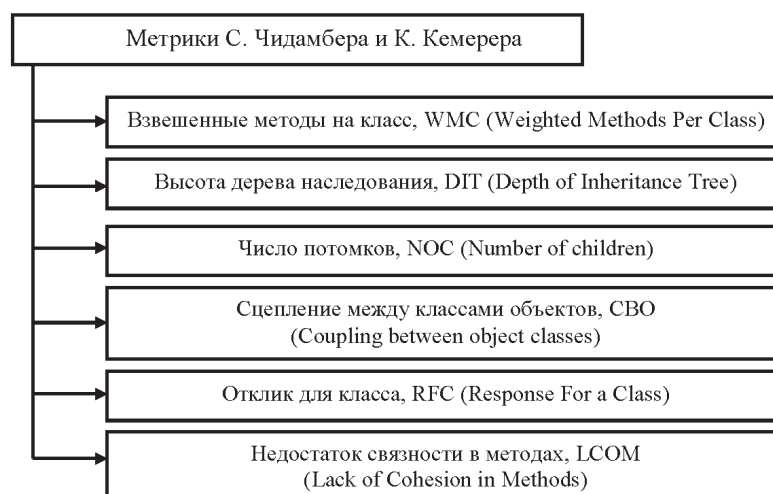


Рис. 2. Классификация метрик С. Чидамбера и К. Кемерера

В 1994 году С. Чидамбер и К. Кемерер предложили шесть проектных метрик, ориентированных на классы. Класс представляет собой основной, фундаментальный элемент объектно-ориентированной информационной системы.

Существует огромное количество разнообразных метрик программного обеспечения. Но большинство из них не дают никакой полезной информации, если их применить к модульным тестам. Так, например, цикломатическая сложность, которую измеряет метрика Мак-Кейба, для любого корректно написанного модульного теста будет равна единице. Далее, есть много метрик, измеряющих поведение тестов. Здесь статистически измеряется число отказов, количество найденных ошибок, время выполнения тестов etc. Но и эти показатели не могут служить признаком сложности теста.

Сформулируем основные требования к метрике измерения сложности модульных тестов.

Прежде всего, нужно выделить измеряемые величины, с которыми будет работать метрика. В модульном тесте можно отметить следующие интересующие нас элементы:

- Stub – объект-заглушка, не обладающий никакой функциональностью;
- Mock – также объект-заглушка, но, в отличие от Stub'a, Mock позволяет настраивать свое поведение;
- Target – таким образом отмечается метод, функциональность которого нам нужно протестировать;
- Target Call – вызов тестируемого метода. Как правило, происходит в блоке Act;
- Assert – проверка работы модульного теста. Assert сравнивает ожидаемый результат работы тестового метода с полученным в процессе выполнения. Именно этот элемент определяет успешно или неуспешно завершилось выполнение тест.

Помимо того, что модульные тесты должны отражать функциональность тестируемого программного продукта, основное требование – скорость работы. Разработчик должен иметь возможность запустить набор тестов в любой момент времени и выполниться этот набор должен настолько быстро, насколько это возможно. Отсюда первое требование к метрике сложности: метрика должна измерять количество Target, Target Call и Assert в тесте. В идеальном случае эти значения должны быть единичными. Это связано с тем, что отдельный тест должен покрывать один и только один тестируемый метод. Соответственно, есть какая-то инициализация, есть один вызов одного Target'a и есть один Assert.

Инициализация проходит с использованием таких элементов, как Stub и Mock. И для них уже четкого критерия нет. Известно, что чем меньше тест, тем лучше. Но предельное число Stub'ов и Mock'ов, при достижении которого с уверенностью можно

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

2. Рудакова Г. М., Кожевников 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: esenych@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 Бернаровна 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: 10.21777/2312-5500-2017-2-36-44

Введение

Одним из основных факторов, сдерживающих развитие современного общества (в



И.А. Сулейменов

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.



А.А. Нуртаев

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-

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.

Собственно именно этот смысл (возможность выхода административ-



Д.Б. Шалтыкова

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

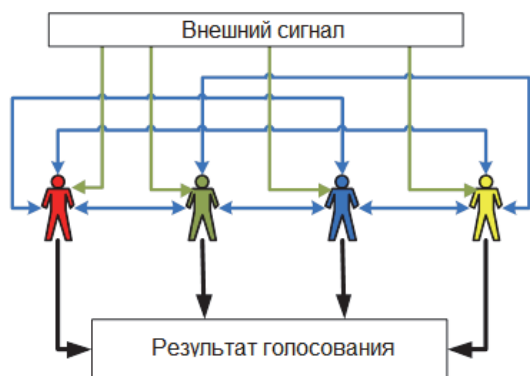


Рис. 1. Схема взаимодействий между членами голосующего совета

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.

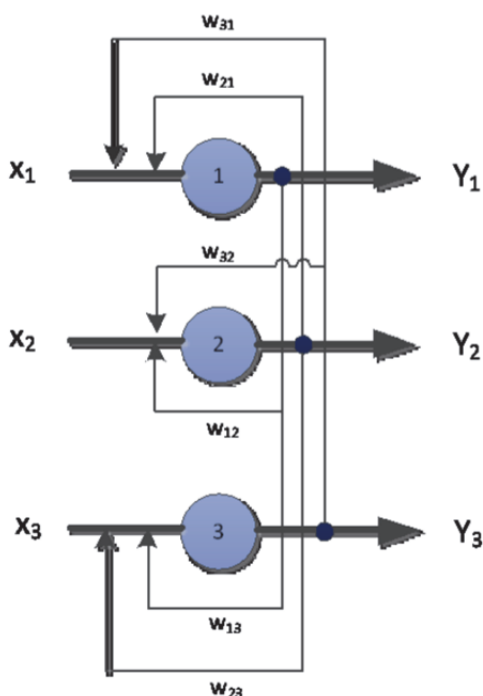


Рис. 2. Схема обратных связей в нейропроцессоре Хопфилда

ность, 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**

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. *Румский 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*, 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: esenych@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.cfuv.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://medkrmu.kz>.

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

Таврическая академия Крымского федерального университета,
<http://www.ta.cfuv.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: 10.21777/2312-5500-2017-2-44-50

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

соответствующую статистику для РК (по официальным данным¹).

Официальная статистика такого рода отражает только вершину айсберга. В действительности положение намного более серьезно [2–4].



И.Э. Сулейменов

В текущей литературе рассматриваемые факты анализируются с различных позиций [2–7], но все же главную из них можно установить, рассматривая образование как личную инвестицию «в самого себя».

Наука (шире – инновационная деятельность) всегда рассматривалась как высокорисковая область вложения капитала. Так, в настоящее время считается, что если из 10 стартаповских компаний успеха добивается только одна, то это вполне приемлемый результат. Существующие инструменты стимулирования инновационной деятельности построены так, чтобы максимально снизить риски со стороны инвестора, что не может не вызывать удивления.



Рис. 1. Численность выпускников, сертифицированных по отраслям, 2013 г.

Однако при разработке инструментов стимулирования инновационной деятельности, как правило, не учитывается тот факт, что риск является обоюдным. Рискует не только инвестор, но и тот, кто осуществляет всю цепочку работ, приводящих к появлению инновации. В первую очередь это относится к начальному звену этой цепочки – научным исследованиям [1].



О.А. Габриелян

Более того, имеется и вполне определенное различие. Инвестор рискует восполнимым ресурсом, в то время как молодой человек, избирающий своим поприщем научную деятельность, рискует значительной частью своей жизни (затрачиваемой на приобретение квалификации, а также на последующую деятельность в этой сфере). Этот ресурс, с очевидностью, не восполним.

Очевидно, что факторы риска (осознанно или же не вполне) оцениваются моло-



А.А. Нуртаев

¹http://www.edu.gov.kz/sites/default/files/nacionalnyy_doklad_-_2014_2013.pdf 6

дыми людьми, выбирающими себе профессию и образ жизни. Взвешивая риски и сопутствующие обстоятельства, большинство отказывается избирать профессии, связанные с инновационной и научной деятельностью. Особенно наглядно это проявляется в постсоветских государствах, где уровень зарплаты ведущего профессора любой из кафедр вполне сопоставим с зарплатой бухгалтера или администратора в небольшой частной компании. (Ситуация в странах ЕС и США с этим не многим лучше, там также наиболее доходной является сфера торговли.)

Следствием этого является потеря кадровой базы, выражающаяся в старении персонала, и другие негативные факторы, проанализированные в [1, 7].

Результаты и обсуждения

Авторы считают, что в данной работе новыми являются следующие положения и результаты:

Можно вывести простую формулу, позволяющую оценить уровень личных доходов лиц, занятых научными исследованиями, который покрывает риски, связанные с личными инвестициями «в самого себя»:

$$\frac{A_0}{Q_0} < \frac{A_1(1-p)+A_2p}{Q_1}, \quad (1)$$

где A_0 – ожидаемый доход при выборе безрисковой или слаборисковой сферы деятельности (менеджер, бухгалтер и т. д.);

Q_0 – инвестиционные затраты, связанные с получением соответствующей профессии, – применительно к получению профессии такие затраты определяются в первую очередь затратами времени и усилий на освоение учебных дисциплин;

p – вероятность достижения успеха при выборе высокорисковой сферы деятельности (например, связанной с разработкой и внедрением инноваций);

Q_1 – личные инвестиционные затраты, связанные с получением такой профессии;

A_2 – доход, получаемый при условии достижения успеха в случае выбора высокорисковой профессии (A_1 – доход в противоположном случае).

Приведенная формула (1) получена из следующих соображений. Сравниваются отношения доходов к затратам, но в знаменателе правой части стоит средневзвешенный доход, вычисленный с учетом вероятности достижения успеха. Данная формула является приближенной (в частности, степень достижения успеха может быть различной), но ее вполне можно использовать для оценок.

Вероятность достижения серьезного успеха была и остается небольшой (так, «выстреливает», как это признается сейчас, одна из десяти стартаповских компаний). Поэтому величиной p можно пренебречь по сравнению с единицей и преобразовать формулу (1) к виду

$$A_2 > \frac{1}{p} \left(\frac{Q_1 A_0}{Q_0} - A_1 \right). \quad (2)$$

Применительно к условиям РК оценки по данной формуле можно сделать следующим образом. Выпускники, обучающиеся по экономическим и управленческим специальностям, в лучшем случае в своей массе обладают знаниями на уровне бухгалтерского техникума (если говорить в терминах советского периода). Такой объем знаний можно получить за полгода без особых усилий при средних умственных способностях. (Доказательством этому является, например, тот факт, что многие из инженеров, вынужденно приобретая квалификацию бухгалтера, ограничивались краткими платными курсами.)

Для того чтобы получить квалификацию химика или физика, способного работать самостоятельно (и рассчитывать на более или менее пристойную зарплату) требуется как минимум девять лет (4 года – бакалавриат, 2 года – магистратура, 3 года – докторантура).

Отметим, что положение в технических вузах Казахстана (куда, как правило, по-



С.З. Тасбулатова

ступают дети из менее обеспеченных семей, если сравнивать с экономическими специальностями) также не внушает оптимизма. По данным опросов, например [7], подавляющая часть студентов не только учится, но и обладает постоянным местом работы, что негативно сказывается на качестве обучения. Это также позволяет сделать оценку затрат времени на учебу, т. е. в использованных выше терминах – объем личных инвестиций.

Следовательно, если оценивать личные инвестиции по объему реальных затрат личного времени на учебу, то можно записать:

$$\frac{Q_1}{Q_0} = 18. \quad (3)$$

Возможно, оценка (3) и завышена, но она отражает очевидный факт. Реальную квалификацию ученого получить гораздо сложнее, нежели квалификацию, позволяющую занять место менеджера или бухгалтера в банковских структурах, частных компаниях и т. д. Впрочем, даже если положить $Q_1/Q_0 = 10$, то различие в степени личных инвестиций остается весьма большим, что и позволяет объяснить значительное различие между числом абитуриентов, поступающих на экономические и естественно-научные специальности. Следовательно, можно считать, что результат (3) удовлетворительно согласуется с экспериментальными данными.

По г. Алматы уровень доходов людей, занятых в банковском секторе (даже на уровне операционистки, реально не требующем высшего образования) составляет от 60 000 тенге в месяц и выше. Примерно столько же получает младшее звено преподавателей университетов. Это можно использовать для оценки величины A_1 : в случае неудачи, скажем, в стартаповской деятельности, специалист может найти себя в качестве штатного преподавателя, что часто и имеет место на практике.

Следовательно, с учетом оценки (3) слагаемое A_1 в формуле (2) можно отбросить, она приобретает вид

$$A_2 > \frac{1}{p} \left(\frac{Q_1 A_0}{Q_0} \right). \quad (4)$$

Формула (4) дает следующий результат (принято, что значение $p = 0,1$ в соответствии со сказанным выше):

$$\frac{A_2}{A_0} > \frac{1}{p} \left(\frac{Q_1}{Q_0} \right) \approx 180. \quad (5)$$

Следовательно, если проводить сопоставление даже с доходами мелкого банковского клерка (т. н. «офисного планктона»), для величины A_2 – уровня доходов специалиста, занятого инновационной деятельностью (в частности, работающего в науке), получается значение, превышающее \$10 000.

Полученное значение, во-первых, наглядно поясняет стабильно низкое желание абитуриентов поступать на естественно-научные и технические специальности, а во-вторых, показывает, что задачи, нацеленные на становление экономики знаний (или ускоренное инновационное развитие), не могут быть решены сугубо экономическим путем (точнее, методами, основанными на использовании одних только финансовых инструментов).

Действительно, оценим, отталкиваясь от полученных выше формул, объем финансирования, выделяемого на один научно-технический проект (размер одного гранта), позволяющего преодолеть барьер между рассмотренными выше видами деятельности (научной и тем, чем занимается т. н. «офисный планктон»).

По существующим в РК стандартам, средства, выделяемые на заработную плату, составляют 50% от общей суммы гранта. Среднее число исполнителей отдельного проекта – около 10 человек, грант выделяется, как правило, на три года. При условии, что молодой специалист, задействованный в проекте, получает \$10 000, легко подсчитать общие затраты – \$200 000 в месяц или \$7 200 000 на один отдельно взятый проект. Следует также учесть, что далеко не все проекты будут успешными. Снова используя

показатель p (вероятность достижения успеха) = 0,1, получаем, что для реализации одного успешного проекта необходимо затратить более 70 (!) миллионов долларов США.

Казахстан, по данным журнала *Forbes*², на науку в целом выделяет менее 300 миллионов в год в пересчете на доллары США. Если проводить подсчеты, оставаясь в рамках элементарных экономических моделей, этой суммы может хватить только на 4 успешных (и сравнительно небольших) проекта.

Столь большая разница в доходах, теоретически обеспечивавшая преодоление порога, связанного с личными инвестициями «в самого себя», не реализовывалась и в те исторические периоды, когда инновационное развитие было весьма бурным. В частности, это относится к СССР на пике научно-технического развития (1950-е годы – запуск спутника, создание ядерного оружия и т. д.).

Следовательно, необходимо принимать во внимание немонетарные факторы. Как отмечается в [1], СССР платил научным работникам чем-то другим, не имеющим прямого денежного выражения. Общество – в лице государства – предоставляло своим ученым исключительно высокий социальный статус, такое положение, которое сегодняшние бизнесмены не могут приобрести, даже располагая значительными финансовыми средствами.

Такой статус, разумеется, подкреплялся финансово (например, размер Государственной премии 1955 года в области науки и техники в СССР составлял 100 000 рублей при средней зарплате инженера 600 рублей в месяц), однако статус ученого отнюдь не сводился к финансовой составляющей. Представители этой категории населения имели доступ к таким привилегиям (например, право на дополнительную бесплатную жилищную площадь, доступ в престижные санатории и т. д.), которые многим другим были недоступны вовсе.

Подчеркнем, что экономическое значение немонетарных факторов рассматривается в мировой литературе уже продолжительное время, например в современной теории социального капитала. В ее формирование значительный вклад внес Ф. Фукуяма [8, 9], американский политический экономист. Несколько упрощая, понятие «социальный капитал» он определяет через неформальные нормы и ценности, которые создают возможности для коллективных действий. При этом ключевую роль в его построениях играет категория доверия, как обеспечивающая повышенную эффективность коллективных усилий. По мнению Ф. Фукуямы, именно взаимодействие, основанное на установившихся неформальных нормах поведения (например, этических), создает почву для сотрудничества между экономическими агентами и является первоосновой (пусть и невидимой) для успешного функционирования рынка и либеральной демократии.

Применительно к общественной роли – и общественному положению – науки как институции соображения такого рода представляют значительный интерес. Формализация науки (повышение роли формальных институций при практически полной деградации неформальных) в итоге привела к потере ею тех позиций в обществе, которые она занимала в период расцвета эпохи модерн [1]. Это сопровождалось снижением воздействия немонетарных факторов.

Есть и прямые свидетельства важной роли неформальных институций и того факта, что «не все сводится к деньгам».

Как отмечается в [1, 10], в Казахстане, по существу, уже имплементированы все наиболее передовые (во всяком случае, с точки зрения классической англосаксонской школы) финансовые инструменты управления научными исследованиями и их стимулирования. К ним относятся различного рода инвестиционные фонды, структуры, непосредственно выделяющие гранты на коммерциализацию результатов научных исследований, технопарки и другие организационные формы.

Однако пока не принимается во внимание тот факт, что экономическая целесообразность сама по себе не обеспечивает устойчивого экономического роста. Результат

² http://forbes.kz/process/science/krohi_so_stola

наглядно демонстрирует работа [11], где говорится: «Если оценивать состояние экономики Казахстана с точки зрения достигнутого уровня инновационного развития, то следует признать, что по этому параметру республика пока еще отстает от технологически развитых стран мира. Доля инновационной продукции в ВВП составила в 2013 г. всего лишь 1,69% – и это самое высокое значение данного показателя за последние 10 лет».

Положение усугубляется тем, что администраторы среднего звена (в частности, директора исследовательских институтов) развращены дешевизной интеллектуальных ресурсов, оставшихся в наследство от СССР. Им, разумеется, сложно понять, отчего это вдруг стоимость, казалось бы, бросовых ресурсов вдруг взлетает до небес.

Заключение

Таким образом, восполнение интеллектуальных ресурсов, если ориентироваться только на финансовые инструменты, потребует неоправданно значительных затрат. Следовательно, общество должно реализовать компенсаторные механизмы, связанные с формированием неформальных институций и обеспечением немонетарной мотивации для потенциальных инноваторов и ученых.

Литература

1. Сулейменов И. Э., Габриелян О. А., Мун Г. А. и др. Некоторые вопросы современной теории инноваций. – Алматы – Симферополь, 2016. 217 с.
2. Дружилов С. А. Проблемы высшего профессионального образования как симптомы системного кризиса // Международный журнал экспериментального образования. 2012. №. 10. С. 8.
3. Данилов А. А. О кризисе в образовании // Высшее образование для XXI века: V международная научная конференция. Москва, 13–15 ноября 2008 г. Ответы на вопросы, заданные Оргкомитетом конференции по проблемам высшего образования. Международный опрос, 2008 г. Ч. 1. – М.: МосГУ, 2008. С. 28.
4. Пак И. Т., Сулейменов И. Э., Мун Г. А., Мынбаева А. К., Сулейменова К. И. Кризисные явления в сфере высшего образования // Известия научно-технического общества «КАХАК». 2011. № 4 (34). С. 13–19.
5. Dobryakova M., Froumin I. Higher engineering education in Russia: incentives for real change // International Journal for Engineering Education. 2010. Vol. 26. No. 5. P. 1032–1041.
6. Bhuiyan, S. H. Transition towards a Knowledge-Based Society in Post-Communist Kazakhstan: Does Good Governance Matter? // Journal of Asian and African Studies. 2011. Vol. 46. No. 4. P. 404–421.
7. Obukhova P. V., Guichard J. P., Baikenov A. S., Suleimenov, I. E. Influence of Mass Consciousness on Quality of the Higher Education in Kazakhstan // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2015. Vol. 185. P. 172–178.
8. Фукуяма Ф. Доверие: социальные добродетели и путь к процветанию / Пер. с англ. – М.: АСТ; Ермак, 2004. 730 с.
9. Fukuyama F. Social capital and the global economy // Foreign Affairs. 1995. № 74. P. 52–58.
10. Nessipbayeva O., Dalayeva T. Developmental Perspectives of Higher Education in the Post-Soviet Countries (for the Cases of Kazakhstan, Uzbekistan, Kyrgyzstan, Tajikistan and Turkmenistan) // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2013. Vol. 89. P. 391–396.
11. Куур О. В. Анализ уровня инновационного развития предпринимательского сектора в республике Казахстан // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 6. С. 102–107.

Non-monetary motivation of innovation performance

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

Anuar Abayevich Nurtazin, doctoral student, lecturer, Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Narxoz University, Crimean Federal University, West Kazakhstan State Medical University,

Raushan Nurgalieva Suleimenova, Dr. Med. Sc., professor, Kazakh-Russian Medical University,

Oleg Arshavirovich Gabrielyan, Dr. Phil., Tauride Academy of KFU,

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

It is shown that for the knowledge economy development in the Republic of Kazakhstan, it is necessary to advance informal institutions that are oriented towards non-monetary forms of ensuring the increased social status of innovators.

Keywords: education innovation, innovative resistance, investment in education.

УДК 311.218

ИНФОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РЫНКОВ ТРУДА

Инна Владимировна Струкова, руководитель хозяйственной службы,

e-mail: innusik-k@mail.ru,

ООО РГС-Волгоград,

Алла Григорьевна Кравец, профессор,

agk@gde.ru,

Волгоградский государственный технический университет,

http://vstu.ru

В данной статье рассматривается метод анализа тенденций рынка труда на основе инфографического подхода. Авторами проведено сравнение тенденций регионального рынка труда и рынка труда г. Москвы.

Ключевые слова: рынок труда; анализ тенденций; инфографический подход.

DOI: 10.21777/2312-5500-2017-2-50-57

Введение

Рынок труда – наиболее сложный элемент рыночной экономики. Здесь не только переплетаются интересы работника и работодателя при определении цены труда и условий его функционирования, но и как в зеркале отражаются практически все социально-экономические явления, происходящие в обществе. От того, насколько успешно функционирует экономика, в какой фазе экономического цикла она находится, каково поведение основных субъектов рынка – работника и работодателя, – зависит спрос на рабочую силу и ее предложение, а соответственно, и уровень безработицы [1].



И.В. Струкова

Текущая конъюнктура российско-го рынка труда характеризуется диспропорциями в соотношении спроса и предложения рабочей силы, которые носят застойный характер, что сдерживает перелив работников между фирмами, секторами экономики. Ощущается все увеличивающийся спрос на высококвалифицированных работников широкого профиля и новых профессий, вызванный социальным прогрессом [2].



А.Г. Кравец

Вместе с тем сложилась острая диспропорция между спросом на работников традиционно низкой профессиональной квалификации (ручного, тяжелого физического труда) и возможностями удовлетворения этого спроса. Такая неблагоприятная тенден-

ция стала складываться под влиянием роста незаинтересованности молодежи в получении образования, а фирм-работодателей – в приеме только что окончивших учебные заведения [3].

Таким образом, целью исследования являлись анализ и обобщение современных тенденций поведения фирм на рынке труда. Под фирмой здесь будем понимать предприятие с негосударственной формой собственности [4], в том числе предприятия малого и среднего бизнеса (МСБ) [5]. Согласно поставленной задаче был проведен анализ тенденций поведения фирм на региональных рынках [6] труда Москвы и Волгоградской области.

Анализ виджетов показателей численности на рынке труда

Анализ показателя «Число замещенных рабочих мест» по виджетам сайта Росстата [7] (рис. 1, 2) показал существенное (почти в 6,5 раз) превышение Москвы над Волгоградской областью, что, в общем, было весьма предсказуемо.

Основные показатели деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства				
	Всего	Средние предприятия	Малые предприятия	
			Всего	В том числе микропредприятия
Юридические лица				
Количество предприятий - всего	204 982	3 142	201 840	170 388
из них: осуществлявших деятельность в 2010 году	179 211	3 044	176 167	144 861
Число замещенных рабочих мест, тыс.	1 489.6	220.7	1 268.9	523.7
Выручка от реализации товаров (работ, услуг) (без НДС и акцизов), млрд. руб.	5 361.7	1 364.2	3 997.6	1 030.2
Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.	44.1	9.5	34.6	13.0
Основные фонды (по полной учетной стоимости) на конец года, млрд. руб.	517.0	107.8	409.1	180.7
Количество юридических лиц, имеющих затраты на инновации в 2010 году	1 927	58	1 869	1 289
Индивидуальные предприниматели				
Количество индивидуальных предпринимателей - всего	73 509	2	73 507	73 118
из них: осуществлявших деятельность в 2010 году	57 276	2	57 274	56 885
Число замещенных рабочих мест, тыс.	107.7	0.2	107.5	98.3
Выручка от реализации товаров (работ, услуг) (с НДС и акцизами), млрд. руб.	145.2	1.0	144.2	129.5
Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.	4.1	0.0	4.1	3.9
Основные фонды (по полной учетной стоимости) на конец года, млрд. руб.	23.1	0.0	23.1	22.6

Рис. 1. Показатели по г. Москве

Основные показатели деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства				
	Всего	Средние предприятия	Малые предприятия	
			Всего	В том числе микропредприятия
Юридические лица				
Количество предприятий - всего	27 110	407	26 703	22 974
из них: осуществлявших деятельность в 2010 году	20 571	397	20 174	16 574
Число замещенных рабочих мест, тыс.	230.2	44.4	185.9	64.1
Выручка от реализации товаров (работ, услуг) (без НДС и акцизов), млрд. руб.	315.6	85.9	229.7	70.9
Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.	12.5	4.2	8.3	3.7
Основные фонды (по полной учетной стоимости) на конец года, млрд. руб.	60.9	15.6	45.2	18.6
Количество юридических лиц, имеющих затраты на инновации в 2010 году	280	11	269	171
Индивидуальные предприниматели				
Количество индивидуальных предпринимателей - всего	67 357	13	67 344	66 443
из них: осуществлявших деятельность в 2010 году	47 117	13	47 104	46 204
Число замещенных рабочих мест, тыс.	122.7	0.9	121.7	95.0
Выручка от реализации товаров (работ, услуг) (с НДС и акцизами), млрд. руб.	69.0	6.5	62.5	42.1
Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.	1.9	0.0	1.8	1.3
Основные фонды (по полной учетной стоимости) на конец года, млрд. руб.	17.1	0.6	16.5	13.3

Рис. 2. Показатели по Волгоградской области

При рассмотрении структуры показателя «Число замещенных рабочих мест» (рис. 3, 4) заметны существенные отличия:

- число рабочих мест на средних предприятиях Волгоградской области – 19%, а Москвы – 15%;
- число рабочих мест на малых предприятиях Волгоградской области – 53%, а Москвы – 50%;
- число рабочих мест на микропредприятиях Волгоградской области – 28%, а Москвы – 35%.

Таким образом, можно предположить тенденцию к структурной дифференциации региональных рынков труда. Эта тенденция также отмечена в [8, 9].

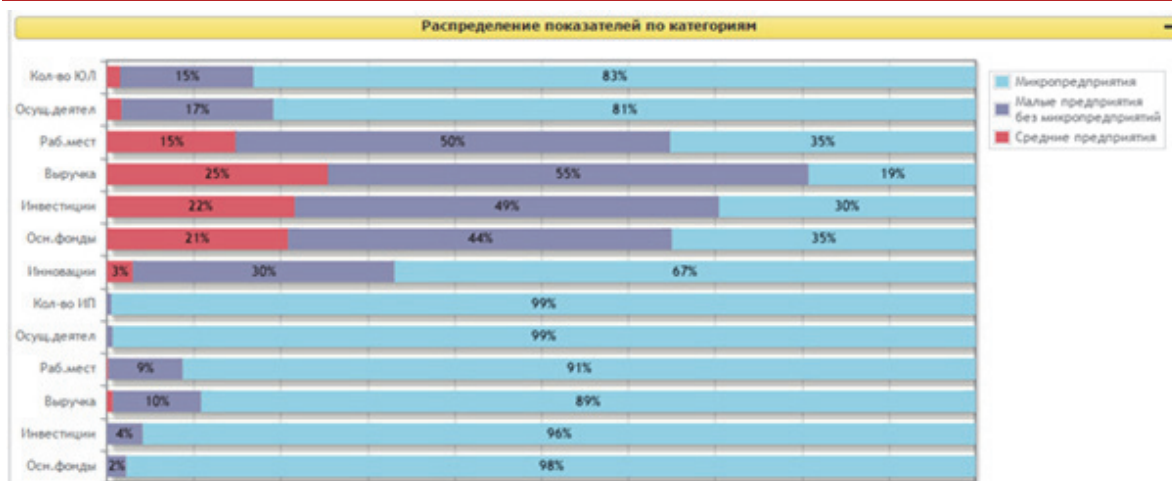


Рис. 3. Распределение показателей по г. Москве

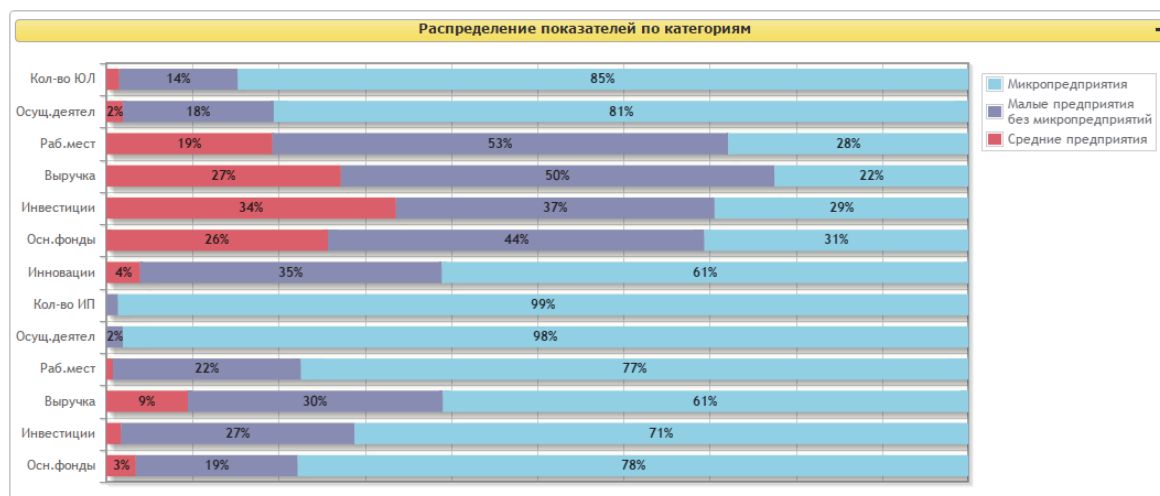


Рис. 4. Распределение показателей по Волгоградской области

Проведем анализ табл. 1, где статистические данные сгруппированы по субъектам Российской Федерации.

Таблица 1

Списочная численность работников и потребность организаций в работниках для замещения вакантных рабочих мест по субъектам Российской Федерации (фрагмент)

	Списочная численность работников – всего, человек	Потребность в работниках для замещения вакантных рабочих мест, человек	Удельный вес потребности в работниках для замещения вакантных рабочих мест в общем числе рабочих мест, %
Москва	2 752 868	125 302	4,4
Волгоградская область	434 336	12 277	2,7

Из табл. 1 видно, что соотношение потребности фирм-работодателей к списочной численности работников составляет 2,65% по Российской Федерации в целом. Данное соотношение для Волгоградской области в 2,82% несущественно превышает общероссийское. Для Москвы это соотношение составляет 4,55%, что превышает общероссийское в 1,7 раза. Анализ данных позволяет выделить частную тенденцию поведения фирм на рынке труда: фирмы столичных регионов имеют значительно большие потребности в рабочей силе, рассчитанные на приток работников из провинциальных регионов.

Инфографический анализ квалификационной структуры региональных рынков труда

Анализ квалификационной структуры региональных рынков труда проведен Рос-

статом [10] по следующим профессиональным группам (табл. 2):

1. Руководители организаций и их структурных подразделений (служб).
2. Специалисты высшего уровня квалификации.
3. Специалисты среднего уровня квалификации.
4. Работники, занятые подготовкой информации, оформлением документации, учетом и обслуживанием.
5. Работники сферы обслуживания, жилищно-коммунального хозяйства, торговли и родственных видов деятельности.
6. Квалифицированные работники сельского, лесного, охотничьего хозяйств, рыбоводства и рыболовства.
7. Квалифицированные рабочие промышленных предприятий, строительства, транспорта, связи, геологии и разведки недр.
8. Операторы, аппаратчики, машинисты установок и машин.
9. Неквалифицированные рабочие.

Таблица 2

Консолидированные данные рынка труда по г. Москве и Волгоградской области

Списочная численность работников организаций										
	Всего	В том числе по профессиональным группам								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Москва, чел.	2 752 868	330 525	890 032	412 009	121 380	333 989	1 319	255 973	152 142	255 498
Волгоградская область, чел.	434 336	39 195	91 084	60 924	13 760	44 540	5 096	63 922	57 307	58 509
Структура списочной численности работников организаций										
Москва, %	100	12,0	32,3	15,0	4,4	12,1	0,0	9,3	5,5	9,3
Волгоградская область, %	100	9,0	21,0	14,0	3,2	10,3	1,2	14,7	13,2	13,5
Потребность организаций в работниках для замещения вакантных мест										
Москва, чел.	125 302	6 379	27 452	10 618	4 439	14 132	472	17 790	9 401	34 620
Волгоградская область, чел.	12 277	414	2 360	1 646	454	1 849	751	2 083	1 496	1 224
Структура потребности организаций в работниках для замещения вакантных рабочих мест в общем числе рабочих мест										
Москва, %	100	5,1	21,9	8,5	3,5	11,3	0,4	14,2	7,5	27,6
Волгоградская область, %	100	3,4	19,2	13,4	3,7	15,1	6,1	17,0	12,2	10,0
Удельный вес потребности организаций в работниках для замещения вакантных рабочих мест в общем числе рабочих мест										
Москва, %	4,4	1,9	3,0	2,5	3,5	4,1	26,4	6,5	5,8	11,9
Волгоградская область, %	2,7	1,0	2,5	2,6	3,2	4,0	12,8	3,2	2,5	2,0

Табл. 2 сформирована на основании консолидации и отбора [11] данных из [10]. Для анализа данных необходимо сформировать инфографическое представление. Анализ списочной численности работников по г. Москве (рис. 5) и по Волгоградской области (рис. 6) показал существенное преимущество Москвы по высококвалифицированным профессиональным группам: «Руководители организаций и их структурных подразделений (служб)» на 2,99% и «Специалисты высшего уровня квалификации» на 11,36%.

При этом в квалификационной структуре Волгоградской области преобладают низкоквалифицированные профессиональные группы: «Операторы, аппаратчики, машинисты установок и машин» на 7,66%, «Квалифицированные рабочие промышленных предприятий, строительства, транспорта, связи, геологии и разведки недр» [12] на 5,42%, «Неквалифицированные рабочие» на 4,19%. В квалификационной структуре г. Москвы практически отсутствуют «Квалифицированные работники сельского, лесно-

го, охотничьего хозяйств, рыбоводства и рыболовства». Результаты сравнения приведены на диаграмме (рис. 7).



Рис. 5. Квалификационная структура списочной численности работников по г. Москве



Рис. 6. Квалификационная структура списочной численности работников по Волгоградской области

Таким образом, на основании анализа квалификационной структуры списочной численности работников можно выявить тенденцию к квалификационной дифференциации региональных рынков труда, а также следующую частную тенденцию поведения фирм на рынке труда: фирмы-работодатели столичных регионов отдают предпочтение высококвалифицированным профессиональным группам [13, 14], что обуславливает

отток работников этих групп из провинциальных регионов. Безусловно, для отслеживания данной тенденции и анализа ее тренда необходимо исследовать также данные по трудовой миграции [14].

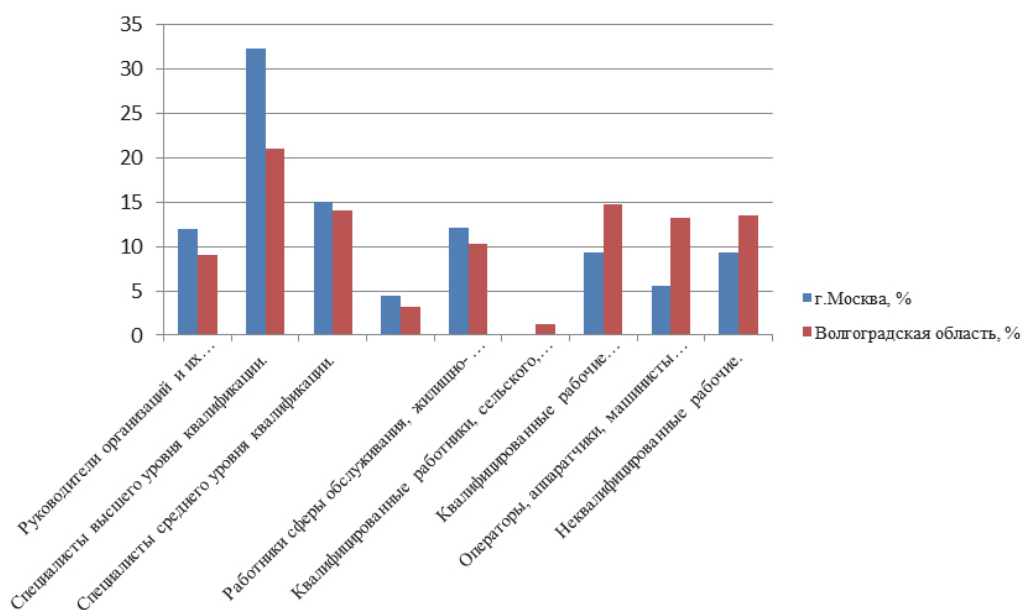


Рис. 7. Сравнительный анализ списочной численности работников по г. Москве и Волгоградской области

Анализ структуры потребности организаций в работниках для замещения вакантных рабочих мест в общем числе рабочих мест (рис. 8) показал, что потребность фирм-работодателей г. Москвы по группе «Неквалифицированные рабочие» на 17,6% превышает аналогичную потребность Волгоградской области. При этом потребность Волгоградской области выше потребности г. Москвы по всем остальным квалификационным группам, за исключением «Руководители организаций и их структурных подразделений (служб)» на 1,7% и «Специалисты высшего уровня квалификации» на 2,7%.

Так как инфографические представления были разработаны на наборах данных за один и тот же период, структура потребности позволяет говорить о частной тенденции «кадрового голода» столичных регионов относительно низкоквалифицированной рабочей силы.

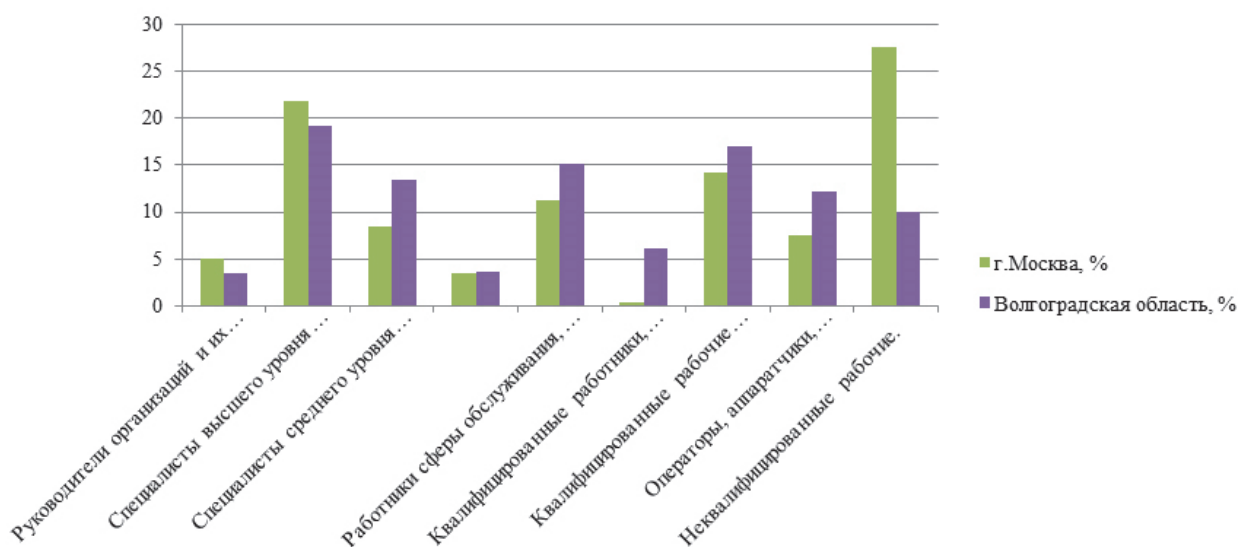


Рис. 8. Сравнительный анализ структуры потребности организаций в работниках по г. Москве и Волгоградской области

Заключение

Авторы считают, что в данной работе новыми являются следующие положения.

Выявлены 2 основные тенденции:

- 1) к структурной дифференциации региональных рынков труда,
- 2) к квалификационной дифференциации региональных рынков труда.

Анализ данных позволил выделить 3 частные тенденции поведения фирм на рынке труда:

- 1) фирмы столичных регионов имеют значительно большие потребности в рабочей силе, рассчитанные на приток работников из провинциальных регионов,
- 2) фирмы-работодатели столичных регионов отдают предпочтение высококвалифицированным профессиональным группам, что обуславливает отток работников этих групп из провинциальных регионов,
- 3) «кадровый голод» столичных регионов относительно низкоквалифицированной рабочей силы.

Литература

1. Остапенко Ю. М. Экономика труда: учебное пособие для вузов по дисциплине «Экономика труда». – М.: Инфра-М, 2007. 272 с.
2. Кравец А. Г., Белов А. Г., Садовникова Н. П. Models and methods of professional competence level research // Recent Patents on Computer Science. 2016. Vol. 9. No. 2. С. 150–159.
3. Кравец А. Г. Теория и практика согласованного управления ресурсами рынка труда и процессом подготовки специалистов: монография. – Волгоград: Нива, 2007. 294 с.
4. Гражданский кодекс Российской Федерации. 30.11.1994. № 51-ФЗ. Часть первая. Гл. 4. <http://www.aup.ru/docs/gk/ch1.htm>.
5. Белов А. Г., Кравец А. Г. Business Performance Management in Small and Medium Businesses and Functional Automation // World Applied Sciences Journal (WASJ). 2013. Vol. 24. Spec. Issue 24: Information Technologies in Modern Industry, Education & Society. P. 7–11.
6. Шаховская Л. С., Плешакова М. В., Курбатова Л. П., Кравец А. Г. Регионалистика: учебное пособие (гриф). Рек. УМО по образованию в области финансов, учета и мировой экономики. – М.: КноРус, 2016. 233 с.
7. Итоги сплошного наблюдения за деятельностью субъектов малого и среднего предпринимательства. – Федеральная служба Государственной статистики. http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/prom/splosh.html.
8. Демина С. А. Структурные диспропорции формирования рабочей силы в условиях реформирования экономики России // Уровень жизни населения регионов России. – М.: Всероссийский центр уровня жизни, 2012. С. 95–101.
9. Недзиев С. Н., Кравец А. Г. Автоматизация управления кадровой политикой предприятия // Открытое образование. Приложение к журналу: по материалам международной конференции (Ялта–Гурзуф, 20–30 мая 2008 г.). 2008. С. 106–107.
10. О численности и потребности организаций в работниках по профессиональным группам на 31 октября 2014 г. (по результатам выборочного обследования организаций). – Федеральная служба Государственной статистики. http://www.gks.ru/free_doc/2015/potrorg/potr14.htm.
11. Антонец А. С., Кравец А. Г., Заворотнов Е. А. Мультиагентный модуль сбора вакансий с порталов региональных кадровых агентств в рамках интеллектуальной среды «Кадровый резерв» // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2007. № 2. С. 38–42.
12. Усенко Д. Д., Кравец А. Г. Автоматизация рабочего места оператора гидроразрыва пласта // Информационные технологии в науке, образовании и управлении: материалы XLIV Международной конференции и XIV Международной конференции молодых ученых IT+S&E'16. Весенняя сессия (Гурзуф, 22 мая – 1 июня 2016 г.) / под ред. Е. Л. Глориозова. – М.: Институт новых информационных технологий, 2016. С. 173–178.
13. Укустов С. С., Кравец А. Г. Интеллектуальный подход к проблеме формирования проектной команды с учётом производительности и кооперативного эффекта // Открытое образование. 2011. № 2. С. 92–95.
14. Кравец А. Г., Асеева С. Д. Методы и программные средства оценки эффективности деятельности преподавателей опорных вузов // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2016. № 1. С. 90–102.
15. Кравец А. Г. Согласованное управление ресурсами рынка труда и процессом подготовки специалистов: модели и методы // Открытое образование. Приложение к журналу: по материалам XXXIV Международной конференции (Ялта–Гурзуф, 20–30.05.07). 2007. С. 270–271.

Infographic analysis of labor market trends

Inna Vladimirovna Strukova, Executive Housekeeper, "RGS-Volgograd" Ltd.,

Alla Grigor'evna Kravets, professor, VSTU, vstu.ru, Volgograd State Technical University, Volgograd.

This article discusses the method of analysis of labor market trends based on infographic approach. The authors compared the trends of the regional labor market and the labor market in Moscow.

Keywords: labor market, trend analysis, infographic approach.

**КОНСЕРВАТИВНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ
РЕШЕНИЯ ВНЕШНИХ И ВНУТРЕННИХ ПРОБЛЕМ**

*Михаил Юрьевич Мизулин, канд. филос. наук, доцент,
доцент кафедры политологии и политического управления,
РАНХиГС,
<http://www.ranepa.ru>*

В статье содержится обоснование базисного принципа консервативной методологии решения внешних и внутренних проблем.

Ключевые слова: консервативная методология; общественная жизнь; духовная жизнь; эманация; русская религиозность; восточно-православная дисциплина; православие; право; культура и искусство; наука.

DOI: 10.21777/2312-5500-2017-2-57-64

Цель работы: методологическое обоснование признания общественной жизни как жизни духовной.

Суть обсуждаемой проблемы: российские внешние и внутренние проблемы не могут разрешаться на базе европейских принципов развития, прогресса, инноваций и общественных изменений. Базовым должен стать принцип эманации четырех базовых процессов – православия, права, науки и искусства.



М.Ю. Мизулин

Рекомендации и выводы: текст статьи является базовым основанием реконструкции общественных наук, используемых властью для управления общественными процессами.

Новизна результатов: Автор считает, что новым для современности является утверждение о признании общественной жизни как жизни духовной, олицетворяющей единство человечески-сверхчеловеческого бытия, в качестве базового принципа общественного мироустройства.

Для России консервативная методология решения внешних и внутренних проблем может выглядеть следующим образом.

Консервативный подход может базироваться на идее И. Ильина об одновременной и однопространственной эманации³ четырех базовых процессов – православия, права, науки и искусства.

Русская идея по И. А. Ильину – русская религиозность как восточно-православная дисциплина воли и организации; русское искусство как дух любовной созерцательности и предметной свободы; русская наука как наука мировосприятия и исследовательности и русское право [1].

³ Эманация (лат. *emanatio* – истечение, распространение), понятие античной философии, онтологический вектор перехода от [семантически и аксиологически] высшей сферы Универсума к низшим, менее совершенным сферам; т. е. распространение избыточной полноты абсолютного Бытия [за пределы собственно своего бытия]. (Википедия.)

Заметим, что И. А. Ильин совершенно правильно мыслит о четырехмерности русской идеи – она не однокачественна и не однолинейна. Религиозность, искусство, наука право – это четыре состояния в одном. Однозвучность русской идеи есть как минимум четырехкачественность и четырехсоставность. Следовательно, русская идея должна быть не просто идеей справедливости как справедливости и не соборности как соборности. Это должна быть идея как единица, но четырехактная в своей структуре сразу и одновременно. Значит, если вводится идея справедливости, то одновременно автором должны быть представлены ее четыре столпа, четыре базовых основания, четыре точки материализации. То же самое можно сказать и про соборность или про любую другую идею, развиваемую и мыслимую для реализации в контексте восточно-православной культуры. Получается, что в русскую идею последовательно и попеременно во времени и пространстве ничего в качестве дополнения вводить нельзя. Русскую идею нельзя разрывать в содержании, в пространстве и времени. Видимо, в этом наше, русское отличие от европейцев, мыслящих на основе предвидения и представления от одного к другому, от менее совершенного к более совершенному, где один элемент существует как один, он же базовый и дополняется другим, создавая или придавая явлению новую меру как новое качество и количество. Применительно к русской идее этого не происходит. Она многомерна, разноплоскостна и нелинейна. В ее содержание нельзя вмешиваться индуктивно-дедуктивным методом, что-то добавляя фактическое или общечеловеческое. Она есть неизменная данность. Более того, как только мы это обнаруживаем, а именно упрощение русской идеи или ее рационально-операционное расчленение, то сразу становится ясно, что именно в этот момент начинается контрдвижение, рождается контрпродуктивное действие. Напротив, там, где этого не наблюдается, происходит подъем и возвеличивание ситуации.

«Всякий порядок жизни имеет известные недостатки, и, по общему правилу, устранение этих недостатков достигается посредством отмены неудовлетворительных правовых норм и установления других, лучших. Каждый правовой строй должен непременно открывать людям эту возможность: совершенствовать законы по закону, то есть улучшать правовой порядок, не нарушая правового порядка. Правовой строй, который закрывает эту возможность для всех или для широких кругов народа, лишая их доступа к законодательству, готовит себе неизбежную революцию» [2].

Для признания консервативной методологии отправной точкой решения внешних и внутренних проблем необходимо одно важное условие – признание общественной жизни как духовной жизни, олицетворяющей единство человечески-сверхчеловеческого бытия.

Такая постановка вопроса в практической плоскости будет означать признание «общественной жизни как духовной жизни, олицетворяющей единство человечески-сверхчеловеческого бытия» [3].

I. Православие

Православная церковь, живя и развиваясь как Промысел Божий, менее всего нуждается в светских концептуальных подходах. Более того, она их или боится или побаивается. При этом на протяжении последних десятилетий в России наблюдается тенденция к усилению роли религии в жизни общества. Усиление роли религии в жизни российского общества находит отражение и в политической плоскости.

Учитывая существенную роль религиозного фактора в жизни общества, следует обратить внимание как минимум на следующие ключевые вопросы.

I.1. Первое. Следует постоянно держать в поле зрения вопрос исключительной мессианской роли православия на территории России. В рамках такой постановки вопроса необходимо постоянно изучать и рассматривать техники ограничения мессианских практик других конфессий на территории страны.

1.2. Второе. Необходима отдельная государственная программа поддержки как образовательных православных учреждений в целом, так и православного богословия как научной дисциплины в частности.

1.3. Третье. Для реализации пп.1 и 2 необходимо пересмотреть конституционный принцип «отделение церкви от государства». Возможен принцип гармонии (симфонии) Церкви и Государства. В любом случае необходимо установление, легализация и легитимация духовных оснований российской государственности.

1.4. Четвертое. Необходима государственная программа «Холокост Православия», в рамках которой следует восстановить память о всех православных святомучениках, ставших жертвами политики воинствующего атеизма, и способствовать восстановлению всех православных святынь, разрушенных при Советской власти и в последнее время на Ближнем Востоке.

II. Обновление права

II.1. Принятие новой Конституции Российской Федерации на базе идеи разделения власти и управления

14–15 марта 1990 года на внеочередном съезде Народных депутатов СССР были приняты две существенные поправки в Конституцию СССР 1976 года. Был введен пост Президента СССР и отменена статья 6 Конституции СССР о руководящей и направляющей роли КПСС.

Итогом этого процесса стал общероссийский референдум и принятие 12 декабря 1993 года Конституции Российской Федерации.

Следует признать, что 1990–2001 годы стали апофеозом российской правовой мысли и науки. Были созданы институты и образцы конституционного судопроизводства, проведено множество проектов и программ, направленных на интеграцию российской правовой системы в систему и подсистемы международного права и его институтов.

Разворот интеграции российского и международного права произошел вокруг «дела Магницкого» и в целом при резком различении правовых принципов и подходов к национальным и международным проектам противодействия коррупции. Россия отвергла движение и гармонизацию национального законодательства, построенного на принципах американского закона FCPA.

Начиная с 2012 года процесс правовых международных контактов и правовых (судебных) решений претерпел существенные изменения. Были приостановлены все проекты в рамках правительственных соглашений между РФ и США, а потом и стран Европы. Следствием этого процесса стало закрытие многих иностранных фондов, располагавшихся в России и работавших в рамках различных правовых проектов. С момента принятия народов Крыма и Севастополя в состав РФ и введения санкций против России правовой интеграционный процесс практически полностью приостановлен.

В этой ситуации российское государство с необходимостью будет обеспечивать собственный государственный суверенитет, частью которого, несомненно, является правовой суверенитет.

С неизбежностью встает вопрос: а может ли действующая Конституция РФ обеспечить государственный и правовой суверенитет России?

Отвечая на этот вопрос, мы исходим из следующих умозаключений:

1. «Главная проблема не в активности внешних центров силы. Российская Федерация сама создала разрушающий ее вакуум легитимности, определив себя не как исторического преемника СССР и всех предшествующих форм российской государственности, а как новое «государство-нацию», отделившееся от «тоталитарной империи» [4].

2. Провозглашенный принцип «правового государства» не приобрел на практике того смысла и значения, который имеет место в европейской и американской традициях. Онтология российского права до сих пор не прописана и не сконструирована. Вме-

сто этого национальное законодательство переподчинено нормам международного права (Статья 15 Конституции РФ).

3. Создалась крайне противоречивая контрправовая реальность. В России имеет место «псевдоправовой плюрализм», что в конечном счете позволяет мировому экспертному сообществу относить Россию к числу недееспособных государств.

4. Как ни парадоксально, но следует признать, что именно действующая Конституция РФ является источником «псевдоправового плюрализма», создающего бесконечную цепочку противоречий из федеральных конституционных законов, федеральных и субъектных законов, решений судов, министерских нормативных актов и нормативных актов региональных властей и местного самоуправления.

5. Нарботанный в последние десятилетия «точечный» механизм изменения конституционных норм существа дела не решает. Действующая Конституция РФ есть не что иное, как реальный барьер обеспечения как государственного суверенитета в целом, так и правового суверенитета в частности.

6. Процесс обновления Конституции РФ необходимо синхронизировать с процессом обновления отраслевого права (особенно гражданского и административного законодательства) и с процессом импортозамещения в экономике. И то и другое направление правового обновления невозможны без изменения Конституции РФ.

II.2. Принятие Федерального закона «О нормативных правовых актах в Российской Федерации», в том числе о порядке их принятия и опубликования, создание унифицированной системы кодификации российского законодательства и законодательства субъектов Российской Федерации

1. При всех недостатках, в том числе концептуальных и методологических, правовая система СССР функционировала на четкой платформе унификации и кодификации законодательства и нормативных правовых актов. Невозможно было себе представить ни одного нормативного правового акта, дополненного бесконечным числом изменений. Все они имели строгий, определенный и заверченный вид. Система кодификации, работавшая при том строе, выстраивала вполне четкую иерархию нормативных правовых актов. Именно эту систему кодификации ликвидировали переходные 1990-е годы, и она не работает в необходимом и надлежащем виде.

2. Процесс федерального законотворчества функционирует по принципу «упрощенного голосования» – отдельные поправки субъектов законодательной инициативы, согласно действующим регламентам Государственной Думы и Совета Федерации, на отдельное голосование не ставятся.

3. Фактически процесс законотворчества отдан на откуп Правительственной законодательной комиссии, а следовательно, Правительству как таковому. Правительство не подотчетно парламенту, а следовательно, парламент принимает законы, смысл и содержание которых ему не принадлежат.

4. Все попытки принятия Закона о порядке принятия законов и нормативных правовых актов в РФ уже не менее 10 лет блокируются Правовым управлением Администрации Президента РФ.

5. Правовое управление Администрации Президента РФ во взаимодействии с правовыми управлениями Правительства и аппаратов Федерального Собрания РФ является единственным монополистом правотворческого и законодательного процесса в РФ.

6. В этой ситуации либо парламент не нужен, что невозможно в рамках Конституции РФ, либо необходима реконструкция законодательного процесса как на федеральном, так и на региональных уровнях.

II.3. Новое законодательство о государственной службе и судебной системе

1. Действующее законодательство о системе государственной службы вводит антиконституционную градацию государственных служащих.

2. Если есть конституционный принцип разделения властей, то государственная служба должна этому принципу строго соответствовать. На практике этого не происходит.

3. Разделение государственных служащих на гражданских государственных служащих, государственных служащих военных и правоохранительных систем, не только неконституционно, но создает глубинные противоречия для работы аппаратов законодательных (представительных) и судебных органов.

4. Анахронизмом является статус «лиц, замещающих государственные должности», фактически являющихся первыми лицами государства, но при этом не являющимися государственными служащими.

5. Законодательство о судебной системе должно в полной мере обеспечивать рассмотрение всех судебных споров юридических и физических лиц, работающих на территории Российской Федерации, исключительно российскими судами. Решения зарубежных судов могут приниматься во внимание, но ни в коем случае не являться окончательным судебным вердиктом.

6. Индикаторы и показатели развития российской судебной системы должны быть пересмотрены. Вместо принципов открытости, доступности, информатизации и качества нормативных правовых актов следует безотлагательно ввести принципы верховенства права, скорости работы судебной системы и неукоснительности обеспечения дееспособности российского государства.

7. В целом, ключевой проблемой государственности и государственной службы в Российской Федерации является ложное отнесение государственных институтов к гражданским лицам с правом реализации под видом публичных инициатив собственных, корыстных, эгоистических интересов. В России нет реестра публичных юридических лиц, которых в принципе можно считать юридическими государственными лицами. Деление юридических лиц в гражданском законодательстве на коммерческие и некоммерческие не должно распространяться на государственные органы.

II.4. Легализация и легитимизация принципов обеспечения суверенности российского права и государства (деконструкция международно-правовых норм, инкорпорированных в российское право и нарушающих правовой и государственный российский суверенитет)

1. По существу, речь идет о масштабной правовой реформе, которая наряду с принятием новой конституции отменяет принцип верховенства норм международного права и вводит принцип верховенства норм российского национального законодательства.

2. В этом направлении нужно действовать четко и стремительно, так, например, как это делает Великобритания, заявляя о выходе из под юрисдикции международных конвенций по правам человека для военнослужащих вооруженных сил Соединенного Королевства.

3. В рамках этого направления пересмотру подлежат все нормативные правовые акты, действующие на территории Российской Федерации.

4. Основанием пересмотра станет предмет правового регулирования и механизмы его реализации в системе действующего российского законодательства.

III. Культура и искусство

Современная культура и искусство со стороны российского государства регламентируются множеством нормативных правовых актов, главными из которых можно считать **Указ** Президента РФ от 24 декабря 2014 года № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики», **Постановление** Совета Федерации Федерального Собрания РФ от 24.06.2016 г. № 275-СФ «О ходе реализации основ государственной культурной политики в Российской Федерации и разработки проекта стратегии государственной культурной политики» и **Распоряжение** Правительства Российской

Федерации от 29 февраля 2016 года №326-р «Об утверждении стратегии государственной культурной политики на период до 2030 года».

Принимая во внимание глубину проработки культурологических вопросов, содержащихся в данных документах, следует обратить внимание на присутствующие в данных документах сущностные противоречия и методологические ошибки.

Постановление Совета Федерации ошибочно вводит тезисы о том, что «культура является ресурсом территориального развития», «регионы отвечают за сложнейшие вызовы времени», «стратегическая роль культуры состоит в обеспечении устойчивого развития и безопасности России» и «сохранении территориальной целостности, повышении конкурентоспособности и авторитета страны на международной арене».

Территориальное развитие вообще не относится к сфере культуры. Регионы по отдельности не могут отвечать за сложнейшие вызовы времени. Они могут отвечать только в контексте солидарной ответственности с Федерацией в целом. Стратегическая роль культуры не может состоять в обеспечении устойчивого развития и безопасности России. За безопасность должна отвечать система государственной безопасности, и в этом ее основное предназначение. Суммирование критериев территориальной целостности, конкурентоспособности и авторитета страны в одно целое невозможно, поскольку авторитет страны действительно можно рассматривать в культурологическом плане, но критерии территориальной целостности и конкурентоспособности к культурологическим феноменам отнести никак нельзя.

Фактически ту же ошибку, только еще в большем масштабе, воспроизводит Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении стратегии государственной культурной политики на период до 2030 года».

В Распоряжении прямо указывается, что «государственная культурная политика признается неотъемлемой частью стратегии национальной безопасности». Получается, что в практике работы всех органов исполнительной власти главным является вопрос обеспечения стратегии национальной безопасности вместо решения вопросов собственной компетенции. В результате получается подмена целей и объекта управления.

Вторая методологическая ошибка данного документа состоит в том, что, определяя в качестве возможных три сценария развития культуры – инерционный, базовый и инновационный, – авторы и разработчики документа не зафиксировали механизмы достижения стратегических целей применительно к каждому из предложенных сценариев. Получается в итоге, что достижение поставленных стратегических целей в области государственной культурной политики невозможно, поскольку в документе не определены механизмы их достижения.

Вышеперечисленные ошибки носят концептуальный характер и должны быть пересмотрены.

В целом, вышеперечисленные документы предельно точно фиксируют, что культурное пространство определяется: культурной деятельностью; гуманитарными науками; образованием; межнациональными отношениями; поддержкой русской культуры за рубежом; воспитанием граждан; просвещением; детским и молодежным движениями; информационным пространством страны.

Для эффективного управления этими гранями общего культурного пространства страны необходимо статус данного министерства переводить на президентский уровень и существенно повысить координирующую роль государства в этих вопросах с профильными министерствами, агентствами и службами.

Отдельного обсуждения и проработки требуют вопросы авторского и патентного права, деятельность культурных спонсорских фондов и благотворительных организаций.

В рамках культурной государственной политики стоит рассматривать и политику в области образования.

В этом вопросе необходимо разрешить как минимум четыре вопроса:

- какой «Образ» формирует современное российское образование (образ будущего россиянина)?
- как синхронизировать прогноз развития экономики России и реальную потребность подготовки соответствующих кадров (гармония обучения и труда)?
- как устранить перекося «бизнес-схемы образования» и современного педагогического (методического) процесса (в современных условиях ученики и студенты всех типов образования не могут реализовать желаемое и развивать способности, так как действующая система направлена либо на «душевое финансирование», как это происходит в школах, либо на извлечение прибыли, как это происходит в вузах)?
- как создать устойчивый образовательный тренд формирования российской национальной элиты?

IV. Наука

Нельзя не признать, что в России сохранились и действуют признанные мировым научным сообществом научные школы. Следует отметить, что в последние годы существенно вырос объем финансирования науки.

При этом следует обратить внимание на следующие проблемные вопросы, касающиеся понимания и интерпретации общественных процессов.

Первым таким проблемным вопросом является качество российской статистики. Наш опыт участия во множестве проектов и программ показывает, что применительно к вопросам судебной власти, правосудия, составления и реализации государственных и федеральных целевых программ существует одна и та же проблема – точность и качество, достоверность и объективность исходной информации. На практике имеет место манипуляция цифрами, осуществляемая всеми органами власти и местного самоуправления. Итогом такой манипуляции становится «бесконечная битва за показатели и суммы бюджетного финансирования». Единой российской статистики о реальном положении вещей фактически нет.

При этом Федеральная служба государственной статистики при сборе и анализе данных в сфере экономики и финансов работает исключительно по системе национальных счетов. Разработчиками третьей, действующей версии системы национальных счетов являются ОЭСР, Статистический отдел ООН, Евростат, МВФ и Всемирный банк. Получается, что Россия использует только «импортную статистику», не разрабатывая собственную и практически не контролируя процесс точности заполнения первичных исходных данных, построенных по лекалам Всемирного банка и смежных с ним организаций.

Получается, что используемые исходные данные для принятия управленческих решений и собственно управленческие решения государственного уровня находятся в абсолютно несовместимых плоскостях и не могут обеспечивать становление государственного суверенитета России.

Поэтому центральным звеном становления науки должна стать стандартизация и унификация российской статистики.

Вторым направлением в сфере науки должно стать радикальное усовершенствование всей научной инфраструктуры и размежевание научных и псевдонаучных школ, концепций, исполнителей и информационных каналов.

Третье направление – военная наука и программное обеспечение развития вооруженных сил.

Четвертое направление – гармонизация авторского и патентного права, ускорение внедрения научных результатов (технологии мышления и внедрения научных результатов), постоянное проведение международных научных школ, конференций с целью популяризации научных открытий.

Резюме

Базовым принципом консервативного подхода к современным общественным

процессам является принцип признания духовной жизни основанием и условием общественных процессов. Общественная жизнь есть жизнь духовная.

Если данный принцип принимается, то в рамках его реализации следует провести четкие линии дифференциации общественного бытия как линии: сверхчеловеческого (божественного); богочеловеческого как сопряженного с человеком божественного начала; собственно человеческого (активное поведение и деятельность человека вне сверхчеловеческого и богочеловеческого бытия – например, правовая и экономическая деятельности) и нечеловеческого (девиантного) поведения.

Наполнение и контроль за указанными пространствами общественного бытия осуществляется на основе принципа эманации и охватывает в первую очередь сферы Православия, Права, Культуры и Науки. Реализовать такой подход и такую программу государственной работы можно только с позиций президентской власти.

Литература

1. Ильин И. А. О русской идее (28 февраля 1951 года) // Собрание сочинений. Т. 2. Кн. 1. – М.: Русская книга, 1993. С. 430–431.
2. Ильин И. А. Порядок или беспорядок? // Собрание сочинений. Т. 4. – М.: Русская книга, 1993. С. 85
3. Франк С. Л. Духовные основы общества. – М., 2015. С. 71.
4. Ремизов М. Проект «Государство – цивилизация» // Конституция России. Новый строй. – М.: Институт национальной стратегии, 2005. С. 56.

Conservative methodology of interior and external problem solving

Mikhail Yur'evich Mizulin, PhD of Philosophy Associate professor of the department of political science and political management of the Russian Presidential Academy of national economy and public administration

The article contains the explanation of basic principles of conservative methodology of interior and external problem solving.

Keywords: conservative methodology, social life, religious life, emanation, Russian religious life, east European orthodox discipline, law, culture and art, science.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ НА ПРИМЕРЕ УСИНСКОГО ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА ООО «ЛУКОЙЛ-КОМИ»

Елена Витальевна Глебова, д-р техн. наук, профессор,
РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,

Ирина Владимировна Ретинская, д-р техн. наук, профессор,
e-mail: kto@migmail.ru,

Алла Тагировна Волохина, канд. техн. наук, доцент,
РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,

Анастасия Эдуардовна Погодаева, магистрант
РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина
<http://www.gubkin.ru>

Действующая на сегодняшний день система управления охраной труда на многих промышленных предприятиях построена на принципах реагирования на происшествия и несчастные случаи. Основное внимание уделяется не профилактике, а компенсационным мероприятиям, борьбе с негативными последствиями. Профилактические и защитные мероприятия по охране здоровья работников осуществляются по остаточному принципу.

Чтобы обеспечить сохранение здоровья работников, добиться действенной профилактики профзаболеваний, создать безопасные условия труда, на современном этапе необходимо осуществлять внедрение новых подходов к организации системы управления охраной труда. В данной статье будет рассмотрена предлагаемая методика идентификации опасностей и

оценки рисков в области промышленной безопасности (далее – ПБ), охраны труда (далее – ОТ) и охраны окружающей среды (далее – ОС) на примере Усинского газоперерабатывающего завода (далее – УГПЗ) ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» с учетом профессиональной пригодности работников.

Ключевые слова: охрана труда, промышленная безопасность, профзаболевания, профпригодность

DOI: 10.21777/2312-5500-2017-2-64-71



Е.В. Глебова

Анализ статистических данных производственного травматизма на объектах ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» показывает, что наибольшее количество травм работников связано с ведением основного технологического процесса – 23%, ремонтных работ – 11,9% и прочих видов деятельности – 45,2 %. На протяжении последних лет одной из значимых причин производственного травматизма является неудовлетворительная организация производства работ. Также актуальной остается проблема несоблюдения работниками мер безопасности и пренебрежения средствами защиты при проведении различных видов работ, особенно газоопасных и огневых. Все вышеуказанные нарушения связаны с неэффективностью функционирования системы управления охраной труда.

В ПАО «ЛУКОЙЛ» разработана и внедрена система управления ПБ, ОТ и ОС [1]. Основным элементом в структуре данной системы является процедура идентификации опасностей и оценки рисков. В соответствии с [1] можно выделить основные этапы процесса управления рисками в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды (далее – риски):

- идентификация опасностей, описание и оценка рисков и выявление существенных из них;
- идентификация опасностей операций/оборудования и потенциальных происшествий/рисковых событий;
- описание, качественная и/или количественная оценка рисков;
- выявление существенных рисков;
- определение способов реагирования на существенные риски и разработка дополнительных мероприятий по воздействию на существенные риски;
- реализация мероприятий по воздействию на риски, включая мероприятия по реагированию на происшествия/реализовавшиеся риски;
- мониторинг рисков и реализация мероприятий по воздействию на риски;
- переоценка рисков с учетом реализовавшихся рисков и мероприятий по воздействию на риски [1].

Общая схема процесса управления рисками приведена на рис. 1.

Для идентификации опасностей, описания, оценки и определения существенных рисков, систематизации их результатов руководитель организации ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» распорядительным документом формирует рабочую группу (РГ) по оценке рисков в составе: руководителя РГ, участников РГ.

При необходимости распорядительными документами формируются рабочие подгруппы из числа руководителей и специалистов структурных подразделений организации (руководители, механики, мастера производственных объектов и др.), а также опытных рабочих.

Рабочая группа (подгруппа) проводит деление анализируемого производственного объекта на участки/блоки/узлы/цеха и идентифицирует в соответствии с Типовым перечнем опасностей в области ПБ, ОТ и ОС. В табл. 1 приведен фрагмент перечня опасностей, характерных для конкретного цеха подготовки и переработки газа (ЦППГ) ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», в котором присутствуют операторы технологических устано-



И.В. Ретинская

вок (ТУ) и машинисты компрессорных установок (КУ).

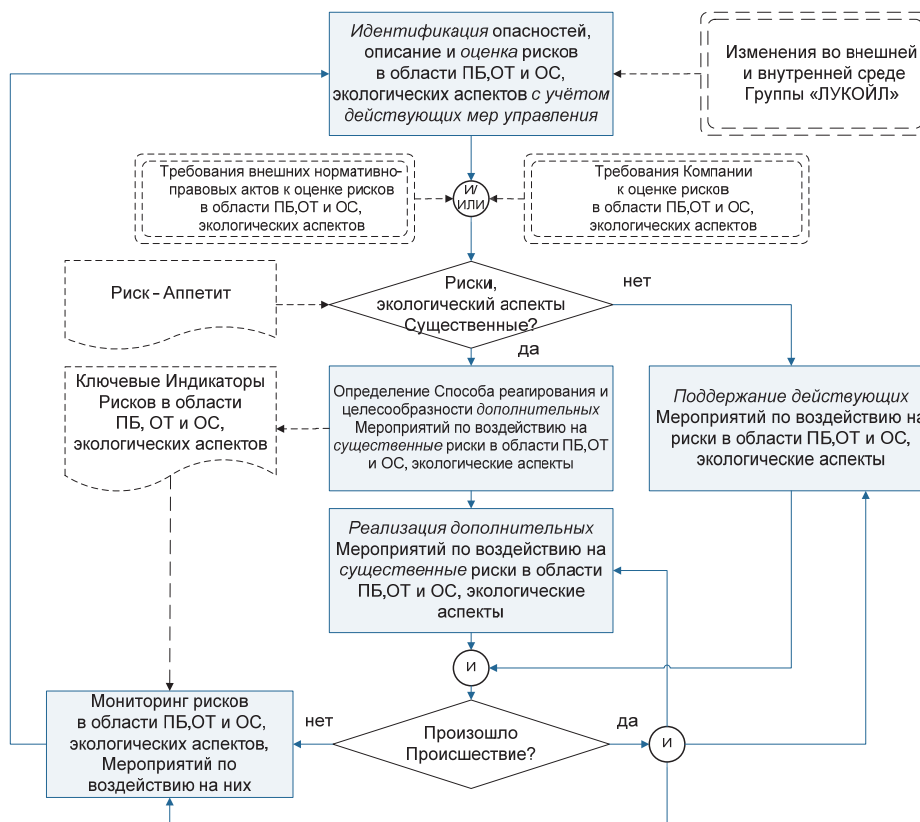


Рис. 1. Общая схема процесса управления рисками

В общем виде Типовой перечень опасностей в области ПБ, ОТ и ОС содержит шесть типов опасностей (источников рисков в области ПБ, ОТ и ОС), которые при определенных условиях могут привести к происшествиям/рисковым событиям и связанным с ними негативным последствиям: физические, химические, биологические, психофизиологические, социальные, изменения законодательства.

При рассмотрении опасностей воздействия вредных факторов помимо оценки влияния на здоровье работников необходимо в обязательном порядке осуществлять оценку материальных последствий наличия вредных и (или) опасных условий труда на рабочем месте. К этому относится, в частности, годовой объем расходов на оплату труда, включая компенсационные выплаты, производимые в пользу работников, подверженных воздействию рассматриваемых вредных факторов, в соответствии со статьями 92, 117, 147 Трудового кодекса Российской Федерации [2].

Идентификация опасностей и оценка рисков в области ПБ, ОТ и ОС осуществляется с использованием матрицы оценки рисков (МОР), которая содержит количественные и качественные критерии оценки рисков (баллы, цветовое обозначение), распределенные по трем уровням:

- низкий уровень (зеленая зона);
- средний уровень (желтая зона);
- высокий уровень (красная зона).



А.Т. Волохина



А.Э. Погодаева

Таблица 1

Перечень опасностей для ЦППГ ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» (фрагмент)

№	Опасность	Операция / Оборудование	Потенциальное происшествие/рисковое событие в области ПБ, ОТ и ОС	Объекты негативного влияния			
				Люди	Материальные	Окружающая среда	Репутация
1	ФИЗИЧЕСКИЕ						
1.1	ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ						
1.1.8	Газовый конденсат под давлением в технологической системе	Эксплуатация, ремонт, демонтаж: запорные, замерные устройства, выкидные линии, внутриплощадочные трубопроводы	Полная разгерметизация (порыв) Утечки (свищ)	+	+	+	+
1.1.13	Горячая вода и пар, находящиеся под давлением в системах отопления и технологии	Эксплуатация и ремонт	Полная разгерметизация (порыв) Утечки (свищ)	+	+	+	
1.1.20	Сжиженные газы под давлением в технологическом оборудовании и трубопроводах	Эксплуатация, ремонт	Полная разгерметизация (порыв) Утечки (свищ)	+	+	+	+
1.1.21	ЛВЖ под давлением в технологическом оборудовании и трубопроводах	Эксплуатация, ремонт	Полная разгерметизация (порыв) Утечки (свищ)	+	+	+	+
1.2	ДАВЛЕНИЕ ГАЗА						
1.2.3	Попутный углеводородный газ под давлением в технологической системе	Эксплуатация, ремонт, демонтаж. Нефтяные и газовые сепараторы, газоперерабатывающие установки, компрессоры, магистральные газопроводы	Полная разгерметизация (порыв) Утечки (свищ)	+	+	+	+
1.3	МЕХАНИЧЕСКИЕ						
1.3.1	Нагрузка (потенциал) растяжения	Монтаж, эксплуатация стационарных и передвижных мачт. Геофизические работы. Растяжки и натяжные тросы. Каротажные тросы. Крановые тросы	Обрыв. Отлетающие части	+	+		
		Погрузка и разгрузка грузов на суда. Стропы для подъема грузов. Якорные цепи, буксирные и причальные тросы барж	Обрыв. Отлетающие части	+	+		
1.3.2	Нагрузка (потенциал) сжатия	Пружинные устройства. Гидравлические приводы. Предохранительные клапаны	Срыв. Отлетающие части	+	+		
		Мачты буровых и КРС под избыточной нагрузкой	Разрушение. Опрокидывание. Отлетающие части	+	+		

Значение риска по матрице определяется как произведение двух величин (табл. 2).

– величины частоты/вероятности того, что происшествие/рисковое событие может произойти и нанести ущерб людям, материальным активам, окружающей среде и репутации ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» – измеряется по горизонтальной оси матрицы в баллах от 1 (минимального) до 5 (максимального);

– величины комплексных потенциальных последствий (ущерба) от происшествия/рискового события – измеряется по вертикальной оси матрицы в цифровых значениях/баллах от 1 (минимального) до 5 (максимального) для людей, материальных активов, окружающей среды и репутации ООО «ЛУКОЙЛ-Коми».

При определении частоты/вероятности происшествия/рискового события экспертно учитываются:

- информация о частоте подобных происшествий/реализовавшихся рисках в организациях ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» и в отрасли;
- фактическое состояние (срок эксплуатации, изношенность) оборудования, сооружений, зданий и коммуникаций, приспособлений и инструмента, СИЗ;
- техническая оснащенность и поддержание мероприятий по предупреждению нештатных ситуаций;
- компетентность работников, их осведомленность об опасностях, рисках в области ПБ, ОТ и ОС, необходимых мероприятиях по управлению;
- результативность взаимодействия различных структурных подразделений организации и подрядных/субподрядных (сервисных) организаций по управлению рисками.

Применяя МОР в области ПБ, ОТ и ОС, по каждому конкретному риску определяется его цифровое значение (баллы), позволяющее классифицировать риск по одному из трех уровней (табл. 3).

Таблица 2

Матрица оценки рисков в области ПБ, ОТ и ОС

ШКАЛА «Величина потенциальных последствий происшествия/рискового события»					Частота / Вероятность Происшествия/рискового события				
	Негативное влияние на здоровье людей	Негативное влияние на материальные активы	Негативное влияние на окружающую среду	Негативное влияние на репутацию Группы «ЛУКОЙЛ»	1	2	3	4	5
	(Л)	(М)	(ОС)	(Р)	Частота / Вероятность определяется с учётом действующих мер управления по таблице (часть 2 МОР)				
5	Групповые несчастные случаи со смертельным исходом, профессиональные заболевания (отравления), количество пострадавших от двух и более человек (включая население территорий).	Более 36 млн. руб.	Воздействие на окружающую среду выходит за пределы административных границ региона. Возможно загрязнение водных объектов, специально охраняемых территорий. Необходимы критические, срочные мероприятия восстановления, рекультивации	Невосполнимая потеря репутации среди широкого круга партнеров, общественности, госорганов и акционеров. Подрыв репутации организации на уровне отдельного государства	1x5	2x5	3x5	4x5	5x5
4	Тяжелые, групповые несчастные случаи, профессиональные заболевания (отравления). Профессиональные заболевания (отравления). Несчастные случаи со смертельным исходом (с одним пострадавшим)	От 18 000 тыс. до 36 000 тыс. руб.	Воздействие на окружающую среду в административных границах области (региона). Возможно загрязнение водных объектов, специально охраняемых территорий. Необходимы очень значительные, длительные мероприятия восстановления, рекультивации	Потеря репутации у госорганов, среди широкого круга партнеров	1x4	2x4	3x4	4x4	5x4
3	Острые отравления / Тяжелые травмы	От 3 600 тыс. до 18 000 тыс. руб.	Воздействие на окружающую среду в границах санитарно-защитной зоны объекта. Необходимы значительные мероприятия восстановления, рекультивации	Потеря репутации среди ограниченного круга партнеров	1x3	2x3	3x3	4x3	5x3
2	Лёгкие травмы (лёгкие несчастные случаи)	От 180 тыс. до 3 600 тыс. руб.	Воздействие на окружающую среду в границах производственной территории объекта, за пределами гидроизоляции. Необходимы незначительные мероприятия восстановления, рекультивации	Незначительное влияние на репутацию	1x2	2x2	3x2	4x2	5x2
1	Микротравмы	До 180 тыс. руб.	Воздействие на окружающую среду в границах технологической площадки, в пределах гидроизоляции. Легко ликвидировать последствия	Нет влияния	1x1	2x1	3x1	4x1	5x1

Таблица 3

Ранжирование рисков в области ПБ, ОТ и ОС по уровням

Уровень Риска в области ПБ, ОТ и ОС	Необходимость планирования и внедрения мероприятий воздействия на риски в области ПБ, ОТ и ОС	
	Для рисков в области ПБ, ОТ и ОС, связанных с действующими объектами, технологиями, выполняемой деятельностью	Для рисков в области ПБ, ОТ и ОС, связанных с объектами, технологиями, деятельностью, работами на которых не начаты мероприятия
Красная зона (высокие)	Высокие риски в области ПБ, ОТ и ОС (красной зоны). <u>Целесообразен дальнейший качественный</u> (методом «Диаграмма Бабочка» / «Bow Tie analysis» или др.) или количественный <u>анализ рисков</u>. По результатам анализа высоких рисков, ДОЛЖНЫ быть определены Способы реагирования и запланированы Мероприятия по воздействию на риски для исключения или снижения рисков, как минимум, до среднего уровня (<i>жёлтой зоны</i>).	Высокие риски в области ПБ, ОТ и ОС (красной зоны). Необходимо до начала работ, деятельности, определить и внедрить необходимые Мероприятия по исключению рисков или воздействию на риски в области ПБ, ОТ и ОС, для их снижения, как минимум, до среднего уровня (<i>жёлтой зоны</i>). До принятия мер по снижению рисков работы начинать нельзя
Жёлтая зона (средние)	Средние риски в области ПБ, ОТ и ОС (жёлтой зоны). <u>Возможен (при необходимости) дальнейший качественный</u> (методом «Диаграмма Бабочка» или др.) или количественный <u>анализ риска</u>. По результатам анализа средних рисков МОГУТ быть приняты следующие решения: - в случае целесообразности дополнительных Мероприятий воздействия, такие Мероприятия включаются в соответствующие планы и программы в области ПБ, ОТ и ОС, внедряются; - при отсутствии целесообразности внедрения дополнительных мероприятий управления – необходимо ПОДДЕРЖИВАТЬ риски на существующем уровне путём выполнения и контроля действующих Мероприятий, предусмотренных СУ ПБ, ОТ и ОС.	Средние риски в области ПБ, ОТ и ОС (жёлтой зоны). Необходимо до начала работ, деятельности, определить возможность и целесообразность применения и внедрения Мероприятий воздействия на риски в области ПБ, ОТ и ОС, для снижения рисков до низкого уровня (зелёной зоны).
Зелёная зона (низкие)	Низкие риски в области ПБ, ОТ и ОС (зелёной зоны). НЕ ТРЕБУЮТСЯ дальнейший анализ и снижение рисков. Низкие риски НЕОБХОДИМО ПОДДЕРЖИВАТЬ НА СУЩЕСТВУЮЩЕМ УРОВНЕ путём выполнения и контроля действующих Мероприятий воздействия, предусмотренных СУ ПБ, ОТ и ОС. Комментарий: для низких рисков ВОЗМОЖНО внедрение дополнительных Мероприятий воздействия на риски, в случае если такие Мероприятия могут снизить риски без существенных материальных или организационных усилий	

*Высокие и средние (при необходимости) риски в области ПБ, ОТ и ОС являются **существенными**.*

Таблица 4

Реестр существенных рисков ЦППГ

№	Структурное подразделение организации Группы «ЛУКОЙЛ»/Производственный объект	Опасность	Операция	Причины происшествия/рискового события в области ПБ, ОТ и ОС (Угрозы)	Потенциальное происшествие/рисковое событие в области ПБ, ОТ и ОС	Причины высокого и среднего уровней рисков в области ПБ, ОТ и ОС	Предлагаемые мероприятия по воздействию на риски в области ПБ, ОТ и ОС	Значение существенного риска в области ПБ, ОТ и ОС В х Ц*							
								Люди	Люди (с учетом пересчета)	Материальные активы	Материальные активы (с учетом пересчета)	Окружающая среда	Окружающая среда (с учетом пересчета)	Репутация	Репутация (с учетом пересчета)
1		Физические													
1.1		Давление жидкости													
1.1.20	ЛУКОЙЛ-Коми	Сжиженные газы под давлением в технологическом оборудовании и трубопроводах	Эксплуатация, ремонт		Полная разгерметизация (порыв)		Проведение профотбора	2х4	2х4+20х0,2+1х0,5=12,5	2х2	8,5	2х3	10,5	2х2	8,5
1.4		Термические													
1.4.1	ЛУКОЙЛ-Коми	Горячие поверхности	Трубы в ректификационных системах, регенерация гликоля. Паровые и водогрейные котлы. Трубопроводы пара и горячей воды. Приборы (радиаторы) отопительной системы. Трубы, соединенные с выпарными аппаратами и котлами.		Прикасание к неизолированным местам		Проведение профотбора	4х2	12,5					4х2	12,5

Для снижения аварийности и травматизма, а также обеспечения многоуровневого контроля различных психофизиологических характеристик персонала на базе УГПЗ ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» была реализована методика идентификации рисков, учитывающая поведение персонала, его способности и другие факторы, влияющие на величину риска опасности.

При профессиональном отборе психофизиологическое обследование предусматривает исследование и оценку совокупности профессионально важных качеств (ПВК) кандидата. Для оценки профессиональной пригодности недостаточно оценить какое-то одно психофизиологическое свойство, даже если оно и является весьма важным. Обычно применяется комплекс методик, позволяющих охарактеризовать некоторую совокупность психофизиологических свойств личности.

По результатам исследований из апробированных психофизиологических методов для работников ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» (операторов ТУ и машинистов КУ), подвергающихся тем или иным рискам, были выделены 8 методик. Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что в структуре ПВК двух рассматриваемых профессий выражены мыслительные, моторные качества, способность к аналитическому мышлению, устойчивость, быстрое распределение и хорошее переключение внимания, умение принимать нестандартные решения в условиях дефицита времени.

Методики были реализованы в программном комплексе РИСК, предназначенном для компьютеризированной оценки ПВК персонала. Разработанный комплекс обеспечивает автоматическое предъявление перед испытуемым тестовых заданий, выдачу результатов в виде таблиц и графиков, а также обеспечение быстрого получения диагностических результатов и отсутствие ошибок обработки результатов, которые неизбежны при ручных методах расчета выходных показателей объемных тестов.

Применение данной программы позволяет ранжировать работников по уровню их профессиональной пригодности.

Полученная работником интегральная оценка профессиональной пригодности интерпретируется следующим образом:

- «2» – низкий уровень развития профессионально важных качеств;
- «3» – средний уровень развития профессионально важных качеств;
- «4» – достаточно высокий уровень развития профессионально важных качеств;
- «5» – высокий уровень развития профессионально важных качеств.

Эта степень близости определяется по совокупности всех психофизиологических и личностных показателей, включенных в программу тестирования.

Результаты проведенных обследований в зависимости от полученной оценки делятся на 3 категории:

- 1-я – соответствие требованиям, предъявляемым к профессии (для работников, получивших «4» или «5»);
- 2-я – неполное соответствие требованиям, предъявляемым к профессии (для работников, получивших «3»);
- 3-я – значительное несоответствие требованиям, предъявляемым к профессии (для работников, получивших «2»).

Для оценки рисков и их управления можно ввести следующие показатели:

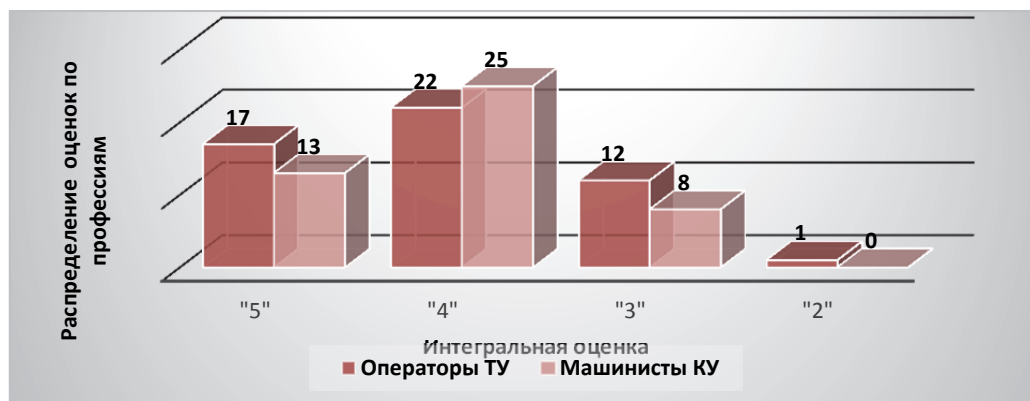
1. При наличии на объектах работников 2-й категории, вероятность опасности, на возникновение которых влияет работник, увеличивается на 0,2 балла.
2. При наличии на объектах работников 3-й категории, вероятность опасности, на возникновение которых влияет работник, увеличивается на 0,5 балла (работа оператора в условиях стресса).

Величина баллов определяется в соответствии со значениями вероятности отказа операторов при запросе на основании ГОСТ Р МЭК 61511-3-2011 [3].

Проведенное тестирование с помощью программного комплекса РИСК на УГПЗ ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» показало следующие результаты (рис. 2):

Рис. 2. Распределение оценок по профессиям

- соответствие требованиям, предъявляемым к профессии – 77 человек;



- неполное соответствие требованиям, предъявляемым к профессии – 20 человек;
- значительное несоответствие требованиям, предъявляемым к профессии – 1 человек).

В данной работе использовались результаты тестирования для операторов ТУ и машинистов КУ, проведенного в цехе подготовки и переработки газа. Из типового перечня опасностей для ЦППГ ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» были выделены только те, на вероятность реализации которых влияют действия исключительно операторов ТУ и машинистов КУ, затем был произведен пересчет значения существенного риска для идентифицированного цеха.

Пример расчета существенного риска в ЦППГ

Опасность: сжиженные газы под давлением в технологическом оборудовании и трубопроводах.

Присутствующий персонал:

Персонал	Интегральная оценка профессиональной пригодности (вероятность опасности, на возникновение которой влияет один работник)	
	«3» (0,2)	«2» (0,5)
Оператор ТУ	12	1
Машинист КУ	8	0

Значение существенного риска до пересчета:

- люди – 2×4 ;
- материальные активы – 2×2 ;
- окружающая среда – 2×3 ;
- репутация – 2×2 .

Значение существенного риска с учетом пересчета (табл. 4):

- люди – $2 \times 4 + 20 \times 0,2 + 1 \times 0,5 = 12,5$;
- материальные активы – $2 \times 2 + 20 \times 0,2 + 1 \times 0,5 = 8,5$;
- окружающая среда – $2 \times 3 + 20 \times 0,2 + 1 \times 0,5 = 10,5$;
- репутация – $2 \times 2 + 20 \times 0,2 + 1 \times 0,5 = 8,5$.

При перерасчете риска видно, что те опасности, на величину риска которых влияет деятельность операторов ТУ и машинистов КУ, перешли на более высокий уровень.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что проведение психофизиологического обследования персонала является важным элементом системы управления ПБ, ОТ и ОС. Результаты, полученные в ходе тестирования, вносят существенные поправки в расчет величины риска. Всеохватывающая оценка риска дает правильное представление о возможности возникновения угроз, о масштабе существующих рисков и проводится с тем, чтобы улучшить условия труда работников, а также определить наиболее безопасные методы работы, что, в свою очередь, ведет к сокращению числа несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Литература

- СТО ЛУКОЙЛ 1.6.6-2016. Система управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды. Управление рисками и экологическими аспектами.
- Трудовой кодекс РФ: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 03.10.2016).
- ГОСТ Р МЭК 61511-3-2011. Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов.

УДК 658.314.7:330.115

РАВНОВЕСИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ ГЛОБАЛЬНОЙ ЭВОЛЮЦИИ ПРИ ПРЕДЕЛАХ РОСТА

Владимир Викторович Цыганов, д-р техн. наук,
профессор, гл. науч. сотр.,
e-mail: bbc@ipu.ru,

Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН,
<http://www.ipu.ru>

Человеком управляет страх и желание. Соответственно, обществом потребления управляет желание его членов обогатиться и увеличить потребление. Сегодня потребление стран Запада достигло пределов роста, обусловленных ресурсными и экологическими ограничениями ноосферы. Когнитивный диссонанс между декларируемым неограниченным потреблением и реальностью пределов его роста приводит к массовому недовольству в

странах Запада, оказывая определяющее влияние на их власти во внутренней политике. Ведь управлять обществом потребления за счет желания обогатиться уже не удастся. Остается управлять за счет страха. А для этого нужен внешний враг. В результате возникает равновесие страхов, обеспечивающее устойчивость глобальной эволюции.

Ключевые слова: пределы роста; ресурсы; общество; потребление; страх; желание; прогрессизм; гедонизм; дестабилизация; война.

DOI: 10.21777/2312-5500-2017-2-71-80



В.В. Цыганов

При достижении пределов глобального роста возникает проблема застоя и ограничения потребления. Усиливается глобальная конкуренция за ресурсы. Глобальные изменения приводят к ухудшению среды обитания человека. Угрожающий темп изменений травмирует людей, ведет к массовой депрессии и недовольству, революциям и войнам. Чтобы обеспечить глобальную безопасность в этих условиях, необходимо способствовать адаптации людей к новой реальности – пределам роста потребления. А для этого нужны междисциплинарные исследования управления гуманитарными системами разного масштаба – от человека до мирового сообщества.

Для исследования путей решения проблемы социально-экономического застоя разработана психофизиологическая модель дальновидного гедониста-прогрессиста – приверженца либеральной идеологии неограниченного роста материального потребления [1]. Пределы его потребления обуславливают экономические и экологические ограничения. Но желания прогрессиста (потребителя или накопителя) постоянно растут. Периодически они удовлетворяются за счет новых стимулов, и тогда прогрессист испытывает положительные эмоции, наполняющие его жизнь смыслом. Однако после достижения пределов роста они сменяются стойкими отрицательными эмоциями. Когнитивный диссонанс между декларируемым неограниченным потреблением (тиражируемым СМИ и Интернетом) и реальностью пределов его роста приводит к недовольству и депрессии. Массовое недовольство прогрессистов-гедонистов может обращаться на окружающих, общество, власть, существующий порядок, приводя к волнениям, революциям и войнам.

Таким образом, потолки пределов роста и всеобщее недовольство в обществе потребления оказывают определяющее влияние на власть во внутренней политике. Управлять таким обществом за счет желания обогатиться и увеличения потребления уже нельзя. Власти остается управлять обществом за счет страха перед внешним врагом. А если его нет, то его нужно выдумать. В связи с этим не надо питать иллюзий о возможности дружбы США и России сегодня. Текущая задача – не допустить сделать из России реального врага Запада.

Традиционные типы решений проблемы застоя связаны с социально-экономическим развитием, а также со стихийным или управляемым введением экономических ограничений. Новый подход к решению проблемы социально-экономического застоя при ограничениях глобального роста связан с заменой потребительских ценностей среднего класса на духовные [2].

Управление социально-экономической системой при ограничениях роста связано с периодическим решением проблем застоя. Эти проблемы могут быть решены, во-первых, гибким централизованным регулированием потребления. Во-вторых, они могут быть решены путем перехода к новому ресурсосберегающему экономическому укладу, при котором рост потребления и капитала происходит при ограничении или даже снижении потребления ресурсов (при этом пределы роста расширяются) [3].

Спонтанным решением проблемы застоя и дезинтеграции, при сохранении идеологии потребления, являются регулярные мировые финансовые кризисы (подобные кризису 2008 г.). В связи с этим можно говорить о циклических кризисах. Снижение глобального потребления может быть преднамеренным, например за счет сознательно-

го ограничения потребления. Нельзя, конечно, исключать и стихийного снижения потребления из-за нового глобального кризиса или разрушений, вызванных войной.

Рост потребления и накопления в отдельных странах может быть связан с обогащением в результате войны. Например, первая мировая война вывела США в мировые лидеры. Вторая мировая война завершила выход Запада из Великой депрессии, а после ее окончания США стали безоговорочными его лидерами. Рост потребления и накопления в отдельных странах может быть также связан с геополитической катастрофой. Например, при распаде СССР резко увеличилась зона хождения доллара, что способствовало стремительному росту потребления в США в 1990-х гг. Аналогичным образом, в случае дезинтеграции зоны евро ЕС, увеличится зона хождения доллара, что также будет способствовать росту потребления в США.

Стихийная или преднамеренная девальвация доллара и евро также может снизить потребление соответственно в США и ЕС. Однако если в развитых странах будет по-прежнему господствовать идеология неограниченного потребления, их власти будут заинтересованы любой ценой увеличивать потребление. Но для этого им потребуются ресурсы других стран. А это будет порождать агрессивные устремления, громадные военные бюджеты и войны за ресурсы.

Глобальные ресурсные и экологические ограничения становятся одним из главных препятствий на пути экономического развития и повышения благосостояния большинства населения Земли, источником противоречий и конфликтов. Причем даже переход к новому технологическому укладу не способен снять эти ограничения. В связи с этим долгосрочное устойчивое развитие человечества невозможно при сохранении господствующей ныне ориентации на постоянный рост потребления материальных благ. Необходима смена императивов прогресса, ценностных установок.

Решением проблемы застоя может быть замена ценностей – с материальных на духовные. Например, в СССР ставилась задача массового воспитания творческих личностей. Однако для большинства его населения одного духовного роста оказалось недостаточно, поскольку их основные материальные потребности не были удовлетворены. Резкое снижение цен на нефть и падение уровня жизни привели к тому, что эта концепция потерпела фиаско в масштабах СССР.

Альтернативное решение проблемы социально-экономического застоя связано с информационным управлением [3], направленным на переориентацию ценностей креативных членов среднего класса с материальных на духовные, изменением их сознания. Поскольку их растущие материальные потребности в основном удовлетворяются, такая замена представляется довольно естественной. Ведь творческим людям, ориентированным на духовные ценности, не нужно безграничное накопление капитала и материальных ценностей. Суть истинных ценностей заключается в том, что их невозможно свести к общему знаменателю – деньгам, и разные люди оценивают их по-разному. Мыслящие люди вправе решить этот вопрос самостоятельно. Это привилегия, возникающая после удовлетворения насущных потребностей, т. е. перехода в средний класс. Однако вместо того, чтобы воспользоваться ею, многие стараются лишиться этой привилегии, отдавая предпочтение безудержному накоплению.

Таким образом, возможные основные способы решения проблем застоя:

- интенсивные способы повышения пределов роста, т. е. переход к новому технологическому укладу;
- экстенсивные способы повышения пределов роста – экспансии, связанные с войнами, захватом новых рынков (таким, как при распаде социалистического блока) и др.;
- периодические кризисы (или преднамеренные ограничения) потребления, с последующим выходом из них путем увеличения потребления;
- переориентация прогрессистов-гедонистов с материальных на духовные ценности как путь, реализуемый в долгосрочной перспективе.

Прогрессистская идеология приводит человечество в тупик при достижении пределов роста материального производства. Заметим, что для выхода из него достаточно

периодически ввергать систему в кризис (либо, по крайней мере, не мешать ему наступить, децентрализуя управление), а затем выводить ее из кризиса (что, как правило, требует активного вмешательства государства). К сожалению, примерно так и выглядит типичная контрциклическая политика государства.

Имперская система глобального центра капитала (ГЦК) повышает потолок роста безудержного потребления в странах «золотого миллиарда» за счет цветных революций и войн, позволяющих изымать ресурсы стран периферии. В интересах глобальной безопасности ей нужно противостоять. Для этого можно использовать высокие гуманитарные технологии общественной безопасности, разработанные на основе теории гуманитарных систем [1, 2] и теории социально-экономической безопасности [4, 5].

Главная цель обеспечения общественной безопасности – сохранение капитала (человеческого, финансового и иного) и власти (социально-политическая стабильность). Для помощи лицам, отвечающим за общественную безопасность, традиционно используется системный подход, методы стратегического планирования и управления, политический анализ и др. Системы общественной безопасности создаются на разных уровнях – от муниципального и регионального до государственного и мирового [4, 5]. Они направлены на предсказание изменений и выработку компенсирующих управляющих воздействий, обеспечивающих стабильное, бесперебойное функционирование общества при помехах, опасностях и угрозах.

Научно-технический прогресс приводит к ускорению изменений. Поэтому при обеспечении общественной безопасности возникает дефицит информации. Не зная реального состояния дел, руководство не в состоянии блокировать возникающие опасности и риски. Все чаще возникают кризисы, обусловленные приближением необходимых скоростей принятия решений в реальных, жизненно важных областях к предельно возможной для руководителя скорости обучения и реагирования. С ними растут риски и угрозы общественной безопасности.

Глобализация приводит к социально-политической и экономической прозрачности государств, размыванию барьеров между странами. Угрозы глобальной безопасности обусловлены ограниченностью ресурсов биосферы и возникновением ощутимых пределов глобального социально-экономического роста. Они усугубляются избыточным потреблением Запада и бурным ростом населения Юга, ведущим к социальной нестабильности и глобальному потеплению. Необходимы механизмы безопасной эволюции мирового сообщества, его адаптации к переменам. Альтернативой этому являются стремительное ухудшение экологии, голод, революции и войны. Глобализация и связанная с ней социально-политическая и экономическая прозрачность государства приводит к новой парадигме национальной безопасности, увязанной с миграцией финансового капитала и населения (человеческого капитала). Необходимо регулярно пересматривать концепцию безопасности страны в условиях глобализации и связанных с ней быстрых изменений.

Глобальная безопасность связана с созданием новых центров человеческого и финансового капитала, в том числе нового ГЦК. В этих условиях выживают и развиваются социальные организации, в максимальной степени использующие возможности быстрых перемен для укрепления собственной безопасности. При этом необходимо учитывать, что наиболее полную информацию об угрозах и рисках имеют руководители, непосредственно работающие на местах, в городе или регионе. Они же располагают оперативными возможностями для последовательной минимизации рисков и устранения угроз. В результате выигрывают те, кто обеспечивает максимальное использование возможностей социальных групп и индивидуумов для повышения общественной безопасности в условиях быстрых перемен. Для этого используются прогрессивные адаптивные механизмы общественной безопасности, разработкой которых занимаются многие исследователи и практики за рубежом. Но их результаты редко публикуются в открытой печати. С другой стороны, несмотря на значительное число отечественных ра-

бот по данной проблематике, до последнего времени отсутствовал единый подход к построению моделей и механизмов безопасности российских социально-экономических систем, ориентированных на сохранение капитала и стабильность власти в условиях быстрых изменений.

В монографии [5] разработаны основы теории, методологии и методов построения вертикально интегрированных моделей и механизмов федеральной, региональной и муниципальной безопасности на основе адаптации и самоорганизации в меняющихся условиях. Исходя из вышеуказанной главной цели, механизмы общественной безопасности должны основываться на эффективных механизмах сохранения капитала и власти. Как показывают исследования, именно таковы действующие на глобальном уровне механизмы безопасности. По сути, большинство из них подчинены единой цели – сохранению ГЦК в теперешней стране его пребывания – США [6]. Надо признать, что правительство и транснациональные корпорации (ТНК) США эффективно решают эту проблему. Аналитические службы США разрабатывают механизмы безопасности для государственных, региональных и корпоративных нужд. Обмен ими осуществляется в рамках ротации руководящих кадров и аналитиков между государственными учреждениями и ТНК. После отработки они внедряются в разных регионах мира с помощью ТНК, спецслужб и разного рода сетей (в том числе т. н. некоммерческих организаций – НКО, контролируемых США, Великобританией, Германией и другими странами Запада).

Сегодня мир готовится к новому технологическому скачку, связанному с VI укладом – очередным циклом Кондратьева. На роль локомотивов в нем претендуют не только биотехнологии, нанотехнологии, роботика, новая медицина и природопользование, полномасштабные технологии виртуальной реальности, но и высокие гуманитарные технологии (ВГТ). Именно сейчас решается, какие страны станут ведущими, а какие ведомыми в этом новом соперничестве. По оценкам отечественных и зарубежных экспертов, этот скачок произойдет в начале 2020-х годов. С ним будут, вероятно, связаны революции в управлении, социальной сфере, вооружении, промышленности, сельском хозяйстве.

К ВГТ относят высокие технологии управления в гуманитарной сфере и социально-экономических системах. Прообразом ВГТ являются, например, вышеупомянутые механизмы глобальной безопасности США. ВГТ разрабатываются на стыке естественных и общественных наук, с использованием знаний из области теории управления, психологии и физиологии человека, социологии, экономики, политологии и др. [1].

Активизация разработки ВГТ совпала по времени с возникновением пределов глобального роста, обусловленных ограниченностью ресурсов и способностью биосферы к восстановлению. Замедление темпов роста экономики развитых стран по мере приближения к этим пределам грозит экономическим застоем. Жители этих стран, традиционно ориентированные на рост потребления, опасаются падения уровня жизни. Их недовольство обращается на власти, о чем свидетельствуют массовые протестные голосования в США (победа Д. Трампа на президентских выборах), Великобритании (Брекзит) и других странах Западной Европы.

Кризис идеологии общества потребления признают политические лидеры. В основе этой глобальной угрозы общественной безопасности лежит «человеческий фактор». Активизировать его во избежание социальных катаклизмов позволяют высокие технологии обследования, оценки и контроля состояния человека. На их основе в последние годы разрабатывается система методов, подходов, приемов ВГТ, обеспечивающих согласование личных и общественных интересов для достижения стратегической цели – социального развития при глобальных ограничениях роста. Такие ВГТ могут использоваться для совершенствования управления государством и обществом в условиях изменений. В монографиях [1, 2] рассматриваются ВГТ управления эволюцией социально-экономических систем при ограничениях роста на основе результатов исследований психологии и физиологии человека. В их основе лежит психофизиологическая модель *homo sapience* в условиях быстрых изменений.

Широко известна модель рационального «экономического человека», истоки которой восходят к А. Смит и К. Марксу. Исходя из нее, в качестве модели человека в теории управления эволюцией социально-экономических систем традиционно рассматривался дальновидный элемент [7]. Это модель *homo economicus* – человека разумного, рационально использующего имеющиеся возможности для достижения текущих и перспективных целей. В этой теории с начала XXI в. разрабатывалась и исследовалась модель человека, учитывающая его психологию. В этой модели, названной «дальновидный ученик», рациональность сочеталась с иррациональностью [7].

Следует отметить, что работы на стыке математической психологии и экономики известны довольно давно. Некоторые из них получили широкое признание в научном сообществе и были отмечены нобелевскими премиями. К ним относятся работы М. Аллэ в области субъективного восприятия риска, теория проспектов А. Тверски и Д. Канемана, посвященная ожиданиям экономических субъектов и др.

Теория гласит, что чем более адекватна реальности модель, тем более эффективным может быть управление. Для построения более адекватной модели человека, традиционная модель дальновидного элемента подверглась дальнейшим преобразованиям. Согласно учению о психологическом гедонизме, действия людей обусловлены стремлением получить удовольствие и избежать боли. Идеология прогрессизма предполагает стремление к развитию для удовлетворения постоянно растущих желаний. Если это так, то человеком управляет желание, и для построения более адекватных моделей необходимо учитывать его психофизиологию.

Развивающиеся высокие технологии позволяют все более точно оценивать состояние человека и, соответственно, создают основу для исследования и разработки его психофизиологических моделей. Поэтому следующим естественным шагом является построение модели человека чувствующего, сочетающего рациональное мышление с иррациональностью и эмоциональностью. Исследования в этой области привели к разработке психофизиологической модели дальновидного прогрессиста (кратко – ДП) – приверженца либеральной идеологии неограниченного роста потребления и накопления. В модели ДП учитывается не только рациональность и психология человека, но и его нейрофизиология [1]. При этом традиционная модель дальновидного элемента дополнена двумя сигнальными системами. Первая из них соотносится с реакцией вегетативной нервной системы, вторая – с эмоциональной реакцией центральной нервной системы. Дополняя их системой принятия решений, которая соотносится с разумом, получаем иерархическую структуру дальновидного прогрессиста.

Пределы роста ДП обуславливают ограничения. Но желания прогрессиста (потребителя или накопителя) постоянно растут. Периодически они удовлетворяются за счет новых стимулов, и тогда прогрессист испытывает положительные эмоции, наполняющие его жизнь смыслом. Однако после достижения пределов роста они сменяются стойкими отрицательными эмоциями. Возникает проблема застоя ДП. Недовольство прогрессиста может обращаться на окружающих, общество, власть, существующий порядок, приводя к социальной нестабильности, волнениям, революциям и войнам.

С позиций теории гуманитарных систем традиционный тип решений проблемы застоя ДП и обеспечения общественной безопасности связан с расширением пределов глобального роста. Пример – увеличение спроса и потребления с наступлением нового технологического уклада (очередного цикла Кондратьева). Рост потребления и накопления в отдельных странах может быть также связан с их обогащением за счет войны или геополитической катастрофы конкурентов (такой, например, как распад СССР).

Второй тип решений проблемы застоя ДП связан с введением экономических ограничений. Самопроизвольно, стихийно они возникают, например, в результате мирового финансового кризиса или разрушений, вызванных войной. Управление ограничениями предполагает централизованные решения, такие как девальвация или дефолт, с последующими стабилизирующими воздействиями, а затем и либерализацией. В ре-

зультате, реализуются циклы централизации и либерализации. Однако сохранение либеральной идеологии неограниченного потребления после достижения пределов глобального роста обостряет проблему социально-экономического застоя, угрозы дезинтеграции и войн за ресурсы.

Третий подход к решению проблемы застоя ДП при ограничениях глобального роста связан с созданием ВГТ, обеспечивающих замену потребительских ценностей на духовные ценности, не имеющие пределов роста.

Подходы к созданию ВГТ основаны на интеграции био- и нанотехнологий, когнитивной психологии, информационных технологий и др. ВГТ, создаваемые на основе междисциплинарного подхода, будут все шире использоваться для управления социально-экономическими системами. Это долгосрочная работа на перспективу, начатая, в частности, в области общественной безопасности.

Высокие гуманитарные технологии общественной безопасности (ВГТОБ) – инновационное, прорывное направление на стыке естественных наук и обществознания. Для их создания (как и для любых высоких технологий) реализуется типовой цикл «фундаментальные исследования – прикладные разработки – внедрение». В последние годы в России начата разработка ВГТОБ при быстрых изменениях. Фундаментом их реализации является теория гуманитарных систем [1], теория безопасности социально-экономических систем [2, 4, 5] и теория эволюционных систем [7]. Высокая эффективность теоретических решений в условиях динамики и неопределенности достигается за счет обучения и адаптации, учета психологии и нейрофизиологии человека. При этом объекты и субъекты безопасности объединены в адаптивные архетипы экономических и социальных отношений. На их основе формируются когнитивные модели и механизмы общественной безопасности при быстрых изменениях.

В работе [4] рассмотрены принципы и основы теории и методологии безопасности социально-экономических систем. Разработанные в ней ВГТ основаны на применении высоких технологий управления техническими объектами в условиях динамики и неопределенности к решению задач безопасности социально-экономических систем в условиях быстрых изменений. Например, для обеспечения глобальной безопасности используются такие ВГТ, как глобальный информационный менеджмент [3] и международные режимы нераспространения оружия массового поражения [7]. Развитая методология, методы и алгоритмы обеспечения безопасности социально-экономических систем позволяют реализовать вышеупомянутый цикл «фундаментальные исследования – прикладные разработки – внедрение», применять теорию и высокие технологии адаптивного управления в условиях динамики и неопределенности к построению ВГТОБ, обеспечивающих общественную безопасность в условиях быстрых изменений.

Принципы построения ВГТОБ основаны на решающей роли человеческого фактора в обеспечении общественной безопасности. В первую очередь, речь идет о способности человека к адаптации и обучению. Чтобы субъект управления – ВГТОБ – был адекватен объекту управления – обществу в условиях перемен, ВГТОБ должны обладать свойством *адаптивности*. Во-вторых, ВГТОБ должны способствовать активизации человеческого фактора, максимальному использованию членами общества потенциала его безопасности. Для этого надо обеспечить свойство *прогрессивности* ВГТОБ, максимальную отдачу социальных групп и индивидуумов, озабоченных обеспечением общественной безопасности.

Разработка теории и методологии ВГТОБ требует анализа проблемного поля общественной безопасности, адекватного его описания, языка и персонализации. Одного гуманитарного (долженствующего) языка недостаточно для описания и тем более решения этих проблем, потому что он говорит лишь о том, что должно быть. С другой стороны, одних технических терминов и формул также недостаточно. Если говорить на чуждом этому полю языке, то проблемы нельзя сформулировать и решить. Поэтому описание проблемного поля общественной безопасности, понятийный аппарат ее тео-

рии нуждается в специальном языке, являющемся симбиозом гуманитарного и технического языков. В приложении к работе [2] дан словарь терминов и определений, применяемых в сфере ВГТОБ. Из массы ключевых понятий выбраны наиболее часто используемые в ВГТОБ – как устоявшиеся, так и все еще вызывающие неоднозначное понимание. Ряд терминов информационной безопасности рассмотрен в словаре-справочнике [3].

Указанный единый подход создает возможность **комплексно** рассматривать такие виды предплановой деятельности, как анализ, оценку и прогнозирование, во взаимосвязи с планированием и контролем выполнения решений. ВГТОБ – это композиция взаимосвязанных подсистем анализа и оценки, прогнозирования, планирования, учета, контроля и стимулирования, построенных на едином специализированном языке и нормативно-методической базе.

К важным принципам построения ВГТОБ относится **иерархичность**. Она обусловлена принятием решений разной степени сложности, способных использовать все менее определенную и точную информацию (например, на федеральном, региональном и местном уровнях). Если при этом достигается совместное использование интеллектуального потенциала лиц, принимающих решения (ЛПР) и элементов искусственного интеллекта, реализованных на ЭВМ, то говорят о той или иной степени **интеллектуальности** ВГТОБ. Таким образом, важными принципами построения ВГТОБ являются **адаптивность, прогрессивность, комплексность, иерархичность, интеллектуальность**.

Для исследования и разработки ВГТОБ на основе этих принципов используется теория эволюционных систем [7] – теоретическое знание об управлении эволюцией социально-экономических систем, овладении их капиталом и властью. Предмет этой теории – управление целенаправленной коллективной человеческой деятельностью в нестационарных условиях, исследование и разработка механизмов управления эволюцией организации при неопределенности. Для обеспечения интеллектуальности ВГТОБ используется когнитивный (от англ. cognitive – познавательный) подход – метод анализа и синтеза управления, основанный на познании, поиске взаимосвязей событий и явлений. Такой подход предполагает выработку когнитивной стратегии, включающей выявление проблем, выбор методов их решения и управляющих воздействий, контроль на основе обратной связи. Когнитивный подход предполагает также построение и анализ когнитивной карты – графа, вершины которого соответствуют объектам (целям, событиям, действиям и др.), а дуги между вершинами – связям между объектами. Когнитивная карта адаптивного управления включает его объект и субъект, а также совокупность соединяющих их дуг, отражающих последовательность их действий. Когнитивные карты такого типа в теории общественной безопасности связаны с адаптивными архетипами. В монографии [7] предложен базовый комплекс адаптивных механизмов и архетипов, из которых конструируются более сложные системы общественной безопасности.

В рамках общего подхода к обеспечению общественной безопасности при быстрых изменениях, традиционное содержательное описание его методов дополнено динамическими когнитивными моделями и интеллектуальными механизмами управления ВГТОБ в условиях неопределенности [2]. Эти ВГТОБ являются гибкими, открытыми, и могут быть интегрированы с новыми когнитивными моделями и механизмами обеспечения общественной безопасности.

На основе теории дальновидных адаптивных систем разработан блок оценки и ранжирования безопасности, позволяющий осуществлять ее мониторинг с помощью алгоритмов адаптивного прогнозирования. Предложена методика комплексной оценки безопасности. Разработана система поддержки безопасности ПРОКСИМА – комплексная система прогнозирования, планирования и стимулирования безопасности за счет интеграции естественного и искусственного интеллекта – сочетания знаний, опыта и интуиции лиц, принимающих решения, с адаптацией и обучением в условиях неопределенности и динамики на основе ВГТ.

На основе теории общественной безопасности разработаны ВГТОБ региона, включающие когнитивные модели и механизмы региональной безопасности [5]. Показано, что в рамках вертикально интегрированной когнитивной модели национальной безопасности могут использоваться как централизованные, так и децентрализованные модели региональной безопасности. Предложены методики адаптивного мониторинга, позволяющие обновлять нормативную базу и формировать комплексные оценки безопасности региона в режиме реального времени.

В рамках единой методологии разработаны высокие гуманитарные технологии местной и корпоративной безопасности, включающие централизованные и либерально-демократические модели, а также адаптивные механизмы. Исходя из методики адаптивного мониторинга, формируется нормативная база и комплексная оценка местной безопасности в условиях реального времени.

Система национальной безопасности интегрирует системы федеральной, региональной и муниципальной общественной безопасности [5]. Соответственно, концепция модернизации системы национальной общественной безопасности в условиях глобализации и связанных с ней быстрых изменений включает модернизацию систем федеральной, региональной и муниципальной общественной безопасности. На основе общей методологии предложены методы вертикальной интеграции когнитивных моделей и прогрессивных адаптивных механизмов федеральной, региональной и муниципальной общественной безопасности. Эти методы основаны на теории эволюционных систем, позволяющей разрабатывать оптимальные механизмы сохранения капитала и власти, обеспечивающие максимальное использование возможностей социальных групп и индивидуумов в деле повышения общественной безопасности в условиях быстрых перемен.

ВГТОБ и основанные на них вертикально интегрированные когнитивные модели и механизмы федеральной, региональной и местной общественной безопасности могут использоваться государственными и политическими деятелями, лидерами делового мира и СМИ, руководителями отечественных организаций и предприятий, специалистами в области управления, философии, экономики, социологии и общественной безопасности, профессорско-преподавательским составом и студентами социально-экономических кафедр вузов. Разработанные ВГТОБ могут быть использованы экспертами по общественной безопасности, советниками, консультантами, а также студентами, аспирантами, стажерами, желающими стать специалистами по общественной безопасности. Кроме того, ВГТОБ могут быть использованы широким кругом заинтересованных лиц, понимающих важность механизмов общественной безопасности для их будущего. Это касается избирателей, членов политических партий, работников органов государственного управления, студентов и преподавателей в области взаимодействия с общественностью и политологии.

Заключение

С точки зрения нейропсихологии человеком управляет страх и желание. Соответственно, обществом потребления управляет желание его членов обогатиться и увеличить потребление. Однако потребление стран «золотого миллиарда» достигло пределов роста, обусловленных ресурсными и экологическими ограничениями (ограниченностью ресурсов Земли и способностью природы перерабатывать отходы деятельности человечества). Когнитивный диссонанс между декларируемым неограниченным потреблением (тиражируемым СМИ и Интернетом) и реальностью пределов его роста приводит к массовому недовольству и депрессии в странах «золотого миллиарда». Тем самым толчки пределов роста и всеобщее недовольство оказывают определяющее влияние на власти общества потребления во внутренней политике. Ведь управлять обществом потребления за счет желания обогатиться уже не получается. Остается управлять обществом за счет страха, и обязательно – перед внешним врагом. А если его нет, то его нужно выдумать. В этом проявляется равновесие страха и устойчивость глобальной

эволюции. Поэтому не надо питать иллюзий о возможности дружбы Запада с Россией. Следовательно, важная задача сохранения мира на Земле – не допустить сделать из России реального врага Запада.

Если в развитых странах будет по-прежнему господствовать идеология неограниченного потребления, их власти будут стремиться любой ценой увеличивать потребление. Экстенсивные способы повышения пределов роста – экспансии, связанные с войнами, захватом новых рынков и ресурсов других стран. Все это будет порождать агрессивные устремления, громадные военные бюджеты и войны за ресурсы. Поэтому необходимо бороться за мир, против войн. Для того чтобы избежать мировой войны, России необходимо сохранение стратегического военного паритета со страной пребывания ГЦК – США.

Теория безопасности социально-экономических систем и теория гуманитарных систем создают основу для разработки методологии, методов и высоких гуманитарных технологий общественной безопасности. Концепция модернизации системы национальной общественной безопасности интегрирует концепции модернизации систем федеральной, региональной, муниципальной безопасности. В ее основу положены прогрессивные адаптивные механизмы общественной безопасности, раскрывающие возможности (потенциал) элементов социальной системы для обеспечения ее безопасности в условиях быстрых изменений. Когнитивные модели и прогрессивные адаптивные механизмы федеральной, региональной и муниципальной общественной безопасности вертикально интегрированы в национальную систему общественной безопасности.

Литература

1. Цыганов В. В. Адаптивные механизмы и высокие гуманитарные технологии. Теория гуманитарных систем. – М.: Академический проект, 2012. 346 с.
2. Цыганов В. В., Шульц В. Л. Социология общественной безопасности. – М.: Наука, 2014. 415 с.
3. Цыганов В. В., Бухарин С. Н. Информационный менеджмент. Механизмы управления и борьбы в бизнесе и политике. Словарь-справочник. – М.: Академический проект, 2009. 506 с.
4. Шульц В. Л., Цыганов В. В., Идрисов Р. Ф., Терехова Н. Н. Безопасность социально-экономических систем. – М.: Наука, 2009. 272 с.
5. Шульц В. Л., Цыганов В. В. Модернизация системы национальной безопасности. Модели и механизмы федеральной, региональной, муниципальной и корпоративной безопасности. – М.: Наука, 2010. 216 с.
6. Цыганов В. В., Бородин В. А., Шишкин Г. Б. Преемник: механизмы эволюции России. – М.: Академический проект, 2007. 396 с.
7. Цыганов В. В., Бородин В. А., Шишкин Г. Б. Интеллектуальное предприятие: механизмы овладения капиталом и властью. – М.: Университетская книга, 2004. 776 с.

Equilibrium and stability of global evolution with growth limits

Vladimir Viktorovich Tsyganov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher, Institute for Control Sciences, Russian Academy of Sciences

Man is governed by fear and desire. Accordingly, consumer society is governed by the desire of its members to enrich themselves and increase consumption. Today, Western countries' consumption has reached the limits of growth caused by the resource and environmental limitations of the noosphere. The cognitive dissonance between the declared unlimited consumption and the reality of the limits of its growth leads to mass discontent in the countries of the West, exerting a decisive influence on the authorities of the consumer society in domestic politics. After all, it is no longer possible to manage the consumption society at the expense of the desire to enrich itself. It remains to manage at the expense of fear. Adla needs this external enemy. This creates an equilibrium of fears, ensuring the stability of global evolution.

Keywords: limits of growth, resources, society, consumption, fear, desire, progressivism, hedonism, destabilization, war.

ПРИНЦИПЫ ВЕРИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ И АЛГОРИТМОВ

Павел Юрьевич Елсуков, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.,
e-mail: elsukov_p@bk.ru,

Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева
Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭМ СО РАН),
<http://isem.irk.ru>

Статья раскрывает содержание принципов верификации информационных моделей. Вводится понятие верификации модели. Вводится понятие алгоритма реализации. Показано, что верификация программного обеспечения является основой для верификации информационных моделей. Показано, что алгоритм реализации информационной верифицированной модели обладает большей надежностью в сравнении с обычным алгоритмом. Статья показывает априорные и апостериорные принципы верификации информационных моделей. Показано различие между алгоритмом и алгоритмом реализации.

Ключевые слова: информационные модели; верификация; алгоритм; алгоритм реализации; темпоральная логика.

Введение

В последнее время широкое применение находят информационные модели и алгоритмы их реализации. При этом возрастает сложность разрабатываемых информационных моделей [1, 2]. Практические задачи требуют все более сложных моделей, а технологии их проектирования не могут обеспечить требуемое качество и надежность [3, 4]. Информационные модели и алгоритмы на их основе могут длительное время сохранять и накапливать ошибки, проявляющиеся после длительной эксплуатации. Это усугубляется как реакция на сложную комбинацию многочисленных факторов, в частности непредсказуемости информационных ситуаций [5, 6] и сложного взаимодействия совокупности процессов. Возникает необходимость верификации информационных моделей подобно верификации программного обеспечения [7, 8]. Особенность этой технологии в том, что верификация информационных моделей в одних случаях является и верификацией алгоритма реализации, в других случаях требуется дополнительная верификация алгоритма, связанная с верификацией модели. Информационные модели часто строятся на проектируемые информационные системы. Поэтому верификация таких информационных моделей обеспечивает верификацию информационных систем. Информационные системы управления часто строятся из взаимодействующих модулей [9]. Ошибки возникают не только в модулях, но и в их взаимодействии. Эти ошибки могут быть критическими. Устранение подобных ошибок требует верификации модели системы и самой модели как реализации. Таким образом, верификация информационных моделей частично решает задачи алгоритма реализации или задачи верификации информационной системы, реализованной с использованием такой модели. Это делает актуальным исследование верификации информационных моделей.



П.Ю. Елсуков

Анализ подходов к верификации

Верификация информационной конструкции (модели, программы, информационной системы) – логическое доказательство того, что данная информационная конструкция удовлетворяет формально определенным требованиям [10]. Термин информационная конструкция [11, 12] – обобщающее понятие объектов информационного поля.

Многие информационные модели переходят из одного состояния в другое. Такие модели называют трансформационными. Состояние может быть формализовано как

вектор значений характеристик состояния. Одна из проблем информационных конструкций моделей в том, что они развиваются и меняются во времени.

Обычная логика относится к стационарным состояниям. Поэтому нельзя верифицировать модели, изменяющиеся с течением времени, так как обычная классическая логика не отражает временных зависимостей. Ограниченность классической логики для выражения свойств динамики (процессов, развивающихся во времени) в том, что высказывания статичны, неизменны во времени; коммутативные статические выражения – не коммутативны во времени. Это исключает применение классической логики для проверки динамических моделей и систем. Для исследования динамических процессов и систем применяют темпоральные логики [13], которые своими корнями уходят в модальные логики [14]. Темпоральные логики используют выражения, истинность которых зависит от временных характеристик: временных интервалов и временных последовательностей.

На рис. 1 показаны принципы действия логических темпоральных операторов. На рис. 1 приведены следующие операторы:

- G – «всегда», Gq – q всегда будет в будущем;
- R – «истинно (выполнено) до тех пор, пока не появится утв. 1»;
- Q – «истинно после»;
- U – «когда-нибудь наступит R , а до него все время будет Q »;
- Between Q and R* – «истинно между Q и R »;
- After Q until R* – «истинно после Q до R ».

С помощью таких информационных конструкций можно моделировать изменение ситуаций и событий. Темпоральные логики делятся на линейные темпоральные логики (LTL) и ветвящиеся темпоральные логики (CTL) [15].

Формула LTL – это атомарное утверждение (атомарный предикат), или формулы, связанные логическими операторами, или формулы, связанные темпоральными операторами U , X . Модальных операторов прошлого в LTL нет. Атомарные предикаты – базисные свойства процесса в состояниях. Производные темпоральные формулы в состояниях – это свойства вычисления в будущем, динамика процесса. Последовательность в темпоральной логике можно толковать как бесконечную последовательность состояний дискретной системы, а отношение достижимости – как дискретные переходы системы.

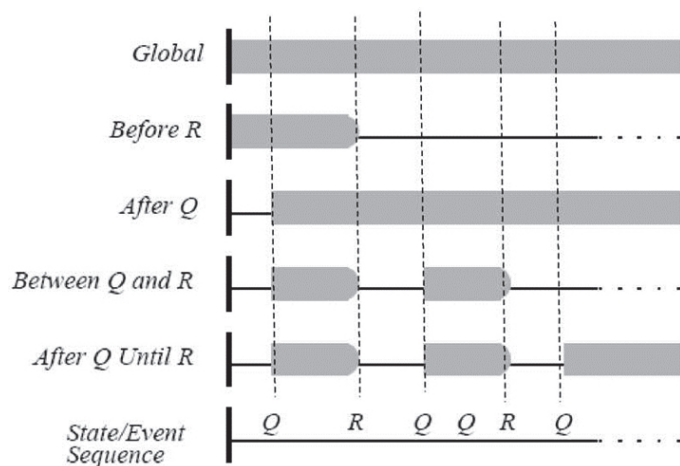


Рис. 1. Принципы логических темпоральных операторов

проверки формальной модели с использованием языка требований.

На рис. 2 приведены две схемы model checking: базовая рекурсивная и развернутая.

Темпоральные логики применяют кванторы пути: A – «выполнено для всех путей» по аналогии с квантором общности; E – «для некоторого пути», по аналогии с квантором существования. На рис. 2: S_0 – начальное состояние; S_1 – состояние 1; S_2 – состояние 2. Переход $S_0 \rightarrow S_1$ отражает нормальное функционирование, переход $S_0 \rightarrow S_2$ ведет в тупик – ненормальное функционирование. Процесс верификации означает

В последнее время совершен качественный прорыв в области верификации. Разработан метод model checking (проверка модели), основанный на формальных моделях [3, 4, 16, 17]. Метод model checking включает следующие этапы, которые могут быть положены в основу верификации ИС: построение формальной модели системы; построение формального информационного языка требований; выполнение процедуры

поиск тупиковых ситуаций и их устранение.

Одной из проблем верификации, особенно для сложных моделей и систем [18], является большое число проверок и вычислений. Верификация информационной модели не

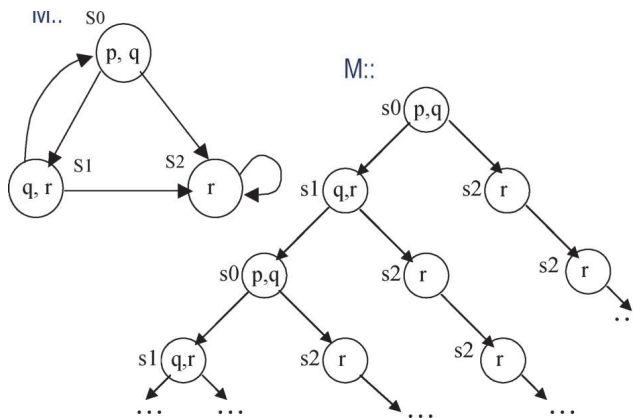


Рис. 2. Схемы проверки

самоцель, а средство повышения ее надежности и качественной работы алгоритма или системы которую она моделирует. Это определяет принцип верификации информационной модели не только на основе темпоральной логики, но и на основе системного подхода [19, 20]. При этом фрагменты верификации можно проводить на стадии проектирования информационной модели и на стадии реализации информационной модели в алгоритм или систему. Это повышает надежность результата ре-

ализации информационной модели. По архитектуре и проектированию информационные конструкции и информационные модели можно поделить на более устойчивые и менее устойчивые. Более устойчивые – это модели, которые сохраняют состояние устойчивости и работоспособность при широком диапазоне внешних воздействий. Их структура, как правило, логически выверенная и они не имеют «зацикливаний» и паразитных связей.

Для создания таких информационных моделей применяют специальные методы проектирования, а для алгоритмов – методы структурного проектирования. К числу методов верификации надежных моделей относится Model Driven Development [21]. В процессе проектирования эти модели включают: спецификацию свойств, разработку модели ИС, разработку тестов, верификацию модели, имитационное моделирование, окончательное формирование проекта. Такая ИС является верифицированной уже на стадии проекта, в отличие от других, которые начинают верифицировать в процессе эксплуатации или после реализации.

Еще один подход к верификации основан на использовании бинарных решающих диаграмм (Binary Decision Diagrams – BDD) [22]. Он применим только тогда, когда на основе декомпозиции ИС можно использовать булевы функции. Использование BDD в алгоритмах верификации позволило увеличить сложность верифицируемых систем (число состояний структуры Крипке) в миллиарды миллиардов раз – с 10^6 до 10^{300} .

Еще один подход к верификации основан на применении принципа композиционности и рекурсивности. Он заключается в выводе о глобальном поведении информационной модели и алгоритма реализации, полагаясь на локальные свойства ее составляющих. Эта идея заимствована из теории фракталов [23]. Термин «фрактал» употребляется не только в математике. Фракталом может называться предмет, обладающий, по крайней мере, одним из указанных ниже свойств:

- обладает нетривиальной, меняющейся структурой на всех масштабах. В этом отличие фрактала от регулярных фигур (таких, как окружность, эллипс, график гладкой функции): если рассмотреть небольшой фрагмент регулярной фигуры в очень крупном масштабе, то он будет похож на фрагмент прямой;
- для фрактала увеличение масштаба не ведет к упрощению структуры, то есть на всех шкалах можно увидеть одинаково сложную картину;
- фрактал является приближенно самоподобным;
- фрактал обладает рекурсивной структурой, которая содержит повторяющиеся компоненты;
- фрактал обладает дробной метрической размерностью или метрической размерностью, превосходящей топологическую.

Многие объекты в природе обладают свойствами фрактала, например: побережья, облака, кроны деревьев, снежинки, кровеносная система, интегральные схемы.

Фрактальный подход применим не ко всем моделям и алгоритмам, а только к тем, которые имеют повторяющуюся структуру и обладают одним из свойств фрактала. Суть фрактального подхода в области верификации состоит в повышении устойчивости информационной модели или алгоритма реализации, логики структуры и исключении неизвестных и математически не описываемых элементов структуры. Многие рекурсивные структуры, построенные на интегральных схемах, являются фрактальными. На рис. 3 показана такая рекурсивная структура.

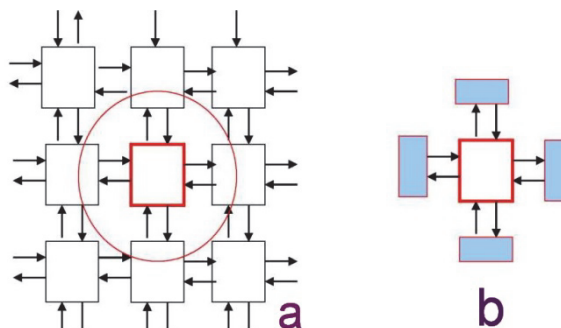


Рис. 3. Компонентная рекурсивная структура

Рекурсивная структура состоит из повторяющихся модулей (рис. 3а). Принцип компонентной верификации модели такой системы заключается в том, что вместо верификации всей системы (рис. 3а) верифицируют отдельный повторяющийся компонент с моделированием всевозможных межкомпонентных связей (рис. 3б). Эта методика заимствована из САПР, где надежность проверяют на отдельных сложных узлах в первую очередь. Кстати, именно методы САПР служат основой для конструирования интегральных схем, что подчеркивает общность и рекурсивность моделей, схем и систем в этой области.

Обычный метод спецификации требований вытекает из технического задания, написанного на естественном языке. Для информационных систем используют два вида спецификаций: Z-спецификация; В-спецификация.

Еще один принцип верификации строится на модели «от обратного». Воспользуемся топологией состояний. Тупиковую вершину обозначим g (рис. 4) и закрасим ее черным цветом. В формализме темпоральной логики такая модель имеет описание

$$M, s_0 \models EG g. \quad (1)$$

Здесь E – квантор «для некоторого пути», G – оператор темпоральной логики «всегда». Выражение (1) интерпретируется так: для некоторого пути рано или поздно g .

Принцип верификации «от обратного» основан на поиске тупиковых состояний, а не проверке всех или только допустимых.

Дискуссия

Проведенный анализ дает основание ввести понятие алгоритма реализации. Это

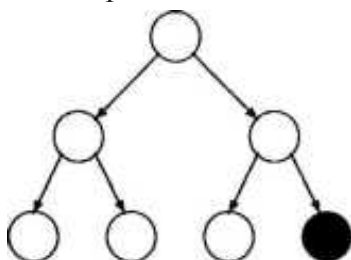


Рис. 4. Модель состояний с одной тупиковой вершиной

новое понятие в теории вычислений. Алгоритм реализации обладает свойствами наследования от модели, реализацией которой он является. Наследование распространяется и на верифицируемость. При построении обычного алгоритма строится простая (базисная) логическая структура, которая затем усложняется и модифицируется. Усложненная структура затем подвергается анализу и верификации «с нуля». В отличие от этого алгоритма, алгоритм реализации уже верифицированный на основе верификации модели. В случае рекурсивной или фрактальной структуры верифицируемость такого алгоритма высокая, как и надежность. Соответственно, если на основе верифицированной информационной модели строится информационная система, то она уже по определению будет более надежной, так как частично верифицирована еще до построения и реализации.

Верификация информационных моделей и алгоритмов подразделяется на априорную и апостериорную. Верификация обычных алгоритмов всегда апостериорная. Верификация алгоритмов реализации включает априорную и апостериорную составляющие.

щие. При этом чем более верифицирована информационная модель или чем более надежный способ ее построения, тем более верифицируем алгоритм реализации и меньше требуется апостериорной верификации.

Заключение

Верификация информационных моделей повышает надежность алгоритма реализации и устойчивость его работы. Современная верификация информационных моделей во многом опирается на опыт верификации программного обеспечения [10]. Принципиально процесс верификации информационной модели включает два пути. Первый путь включает поиск всех возможных состояний и последующее доказательство правильности модели во всех состояниях. Этот путь включает доказательство того, что эти состояния попадают в область истинности. Второй путь включает поиск тупиковых ситуаций и их устранение. Этот путь включает поиск областей неистинности и доказательство того, что все состояния модели не попадают в область истинности. Первый путь может быть не ограничен. Второй путь всегда ограничен. Это определяет его предпочтительность при анализе. Применение верификации методом Model checking дает инструментарий, с помощью которого можно проверять корректность сложных информационных моделей. Нельзя рекомендовать один путь верификации для всех информационных моделей. В зависимости от типа моделей тот или иной метод дает наибольший эффект.

Литература

1. Болбаков Р. Г. Анализ сложности информационных конструкций // Перспективы науки и образования. 2016. № 5. С. 11–14.
2. Tsvetkov V. Ya. Complexity Index // European Journal of Technology and Design. 2013. Vol. 1. Iss. 1. P. 64–69.
3. McMillan K. L. Symbolic model checking. An approach to the state explosion problem: thesis of degree of Doctor of Philosophy in Computer Science. – Carnegie Mellon Universitat, 1992. 214 p.
4. McMillan K. L. Using unfoldings to avoid the state explosion problem in the verification of asynchronous circuits // Computer Aided Verification. – Berlin, Heidelberg: Springer, 1993. P. 164–177.
5. Tsvetkov V. Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European researcher. Series A. 2012. Vol. 36. Iss. 12-1. P. 2166–2170.
6. Tsvetkov V. Ya. Dichotomic Assessment of Information Situations and Information Superiority // European researcher. Series A. 2014. Vol. 86. Iss. 11-1. P. 1901–1909.
7. Гуров В. С., Шалыто А. А., Яминов Б. Р. Технология верификации автоматных моделей программ без их трансляции во входной язык верификатора. – Таганрог: НИИ МВС ЮФ, 2007.
8. Вельдер С. Э., Шалыто А. А. Верификация автоматных моделей методом редуцированного графа переходов // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2009. № 6 (64). С. 66–77.
9. Wand Y., Weber R. On the deep structure of information systems // Information Systems Journal. 1995. Vol. 5. Iss. 3. P. 203–223.
10. Сеницын С. В., Налютин Н. Ю. Верификация программного обеспечения. – М.: БИНОМ, 2008. 368 с.
11. Tsvetkov V. Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design. 2014. Vol. 5. Iss. 3. P. 147–152.
12. Дешко И. П. Информационное конструирование: монография. – М.: МАКС Пресс, 2016. 64 с.
13. Clarke E. M., Grumberg O. Avoiding the state explosion problem in temporal logic model checking // Proceedings of the sixth annual ACM Symposium on Principles of distributed computing. – ACM, 1987. P. 294–303.
14. Chellas B. F. Modal logic: an introduction. – Cambridge: Cambridge University Press, 1980. 316 p.
15. Цветков В. Я. Применение темпоральной логики для обновления информационных конструкций // Славянский форум. 2015. № 1 (7). С. 286–292.
16. Кларк Э., Грамберг О., Пелед Д. Верификация моделей программ: Model checking –

М.: МЦНМО, 2002.

17. Карпов Ю. Г. Model Checking. Верификация параллельных и распределенных программных систем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.

18. Железняков В. А. Уровни сложности информационных систем // Славянский форум. 2015. № 3 (9). С. 97–104.

19. Монахов С. В., Савиных В. П., Цветков В. Я. Методология анализа и проектирования сложных информационных систем. – М.: Просвещение, 2005. 264 с.

20. Tsvetkov V. Ya. Dichotomous Systemic Analysis // Life Science Journal. 2014. Vol. 11. Iss. 6. P. 586–590.

21. Pastor O. et al. Model-driven development // Informatik-Spektrum. 2008. Vol. 31. Iss. 5. P. 394–407.

22. Akers S. B. Binary decision diagrams // IEEE Transactions on Computers. 1978. Vol. 100. Iss. 6. P. 509–516.

23. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. – М.: Институт компьютерных исследований, 2002.

Principles of verification of information models and algorithms

Pavel Yur'evich Elsukov, Federal State Institute of Science Institute of Energy Systems. LA Melentyeva Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (ESI SB RAS), Irkutsk, Russia

The article discloses the content of the principles of verification of information models. The article introduces the concept of model verification. The concept of an implementation algorithm is introduced. The article proves that verification of software is the basis for verification of information models. The article shows that the algorithm for implementing the information verified model has greater reliability in comparison with the conventional algorithm. The article shows the a priori and a posteriori principles of verification of information models. The article describes the difference between the algorithm and the implementation algorithm.

Keywords: Information models, verification, algorithm, implementation algorithm, temporal logic.

УДК 528.2/.5 528.8 528.02

СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И КИБЕРФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

*Станислав Алексеевич Кудж, профессор, д-р техн. наук,
e-mail:*

ректор Московского технологического университета (МИРЭА),

*Виктор Яковлевич Цветков, профессор, д-р техн. наук,
e-mail: cvj2@mail.ru*

*Московский технологический университет (МИРЭА)
<https://www.mirea.ru>*

Статья описывает киберфизические системы и киберфизическое управление. Описана связь киберфизического управления с сетевым управлением. Описана эволюция технических систем, которая привела к появлению киберфизических систем. Описаны технологии иерархического и матричного управления как прототипы киберфизического управления. Раскрыто содержание принципов киберфизического управления. Вводится и раскрывается понятие гармонизирующего информационного потока. Раскрывается содержание интеллектуального узла. Раскрывается технология киберфизического управления.

Ключевые слова: управление; интеллектуальное управление; распределенные системы; интеллектуальный узел; гармонизирующий информационный поток; субсидиарное управление; сетевое управление; киберфизическое управление.

Введение

В настоящее время одной из научных проблем является проблема автоматического преобразования «эмпирических» данных в знания. Одним из аналитических подходов является латентный анализ [1]. Однако он дает результат на сравнительно простых статистических или эмпирических выборках. В условиях роста



С.А. Кудж

сложности систем, в условиях роста масштабов распределенных систем, требующих управления, возникает потребность применения принципиально новых подходов, поскольку известные методы: иерархическое управление, матричное управление [2], ситуационное управление [3–5] и простое сетевое управление – не дают нужного результата. Обостряет эту задачу проблема больших данных [6], ко-



В.Я. Цветков

торая включает как большие объемы данных (гига- и терабайты), так и большое число связей, растущее в геометрической прогрессии. Вопросам внутрисетевого интеллектуального моделирования до сих пор уделялось мало внимания. Это связано, прежде всего, с традицией применения – сети рассматривались как средства телекоммуникации, а не вычислений и тем более интеллектуального анализа. Эта ситуация также связана с методологией применения сетей – циклы и асинхронные процессы рассматривались как нежелательные явления. Такая ситуация связана с методологией организации потоков в сетях – в основном строились модели последовательных информационных потоков, а параллелизм рассматривался как нежелательное – явление, которое приводит к неустойчивости, к снижению управляемости и потере надежности [7]. С другой стороны, реализация внутрисетевого интеллектуального моделирования может существенно образом повысить эффективность распределенных систем и обеспечить возможность их функционирования при решении «нерешаемых задач». Одним из новых подходов к решению отмеченных проблем и задач является применение киберфизических систем и методов киберфизического управления. О киберфизических системах написано достаточно много. Но о киберфизическом управлении написало мало. Это обусловлено тем,

что киберфизическое управление является модификацией сетевоецентрического управления, которое многим неизвестно.

Развитие киберфизической системы. Киберфизические системы возникли как результат эволюции и результат развития технических и технологических средств. На рис. 1 приведена схема эволюции киберфизической системы и ее функциональные возможности. Верхняя часть схемы отражает особенности эволюции систем. Нижняя часть схемы показывает отличительные технологические особенности киберфизических систем.



Рис. 1. Схема эволюции киберфизической системы и ее функциональные возможности

Появлению киберфизической системы предшествовало создание ряда специфиче-

ских систем, из которых наиболее существенной является технология «Интернет вещей» [8, 9].

Интернет вещей (IoT) – технология [8, 9], в которой любой физический объект может быть соединен с любым другим физическим объектом. При этом сетевое соединение в такой технологии существенно отличается от обычной технологии телекоммуникационных сетей. Главными функциями технологий телекоммуникационных сетей являются передача информации и обмен информацией [10]. В киберфизических системах эти функции являются вспомогательными. Главными функциями киберфизических систем являются обработка информации (включая параллельную и тензорную), интеллектуальный анализ и управление. Управление в киберфизических системах, как правило, сетевое, децентрализованное [11, 12] или субсидиарное [13–16]. Управление (рис. 1) основано на сетевой коммуникации, параллельных вычислениях и интеллектуальном анализе.

Особенно большое значение киберфизические системы имеют для крупномасштабных распределенных систем автоматизации и управления, например развернутых в важных инфраструктурах тепло- и энергоснабжения, информационной безопасности и др. Киберфизические системы являются основой для интеллектуальной промышленности будущего. Одной из основных целей развития систем контроля и автоматизации в России, да и во всем мире, является достижение полностью автономных, интеллектуальных и безопасных CPS уже к 2030 году. Это возможно только с развитием сетецентрического (субсидиарного) управления на новом качественном уровне.

Пока не существует формального и строгого определения понятия киберфизической системы, хотя в ряде работ сформулированы характерные свойства таких систем. Можно определить киберфизическую систему как сложную техническую систему [17, 18] или прикладную систему [19], принцип функционирования которой включает ее декомпозицию на отдельные составляющие. Под структурой киберфизической системы будем понимать ее организацию из распределенных компонентов и элементов, для которых заданы способы информационного взаимодействия [20] между собой и с окружающей средой, распределение структурных функций, выполняемых системой и принципы субсидиарного принятия решений и управления.

Понятие «структурные функции» является одной из особенностей киберфизических систем. Другими особенностями подобных систем являются возможный параллелизм информационных потоков, возможная асинхронность принятия решений, наличие специальных гармонизирующих информационных процессов, сочетание синхронного и асинхронного управления и пр.

Важный вопрос, требующий скорейшего решения для киберфизических систем, состоит в формализации гармонизирующих потоков и формировании параллельных алгоритмов [21] в структуре киберфизической системы для оптимизации сетецентрического управления.

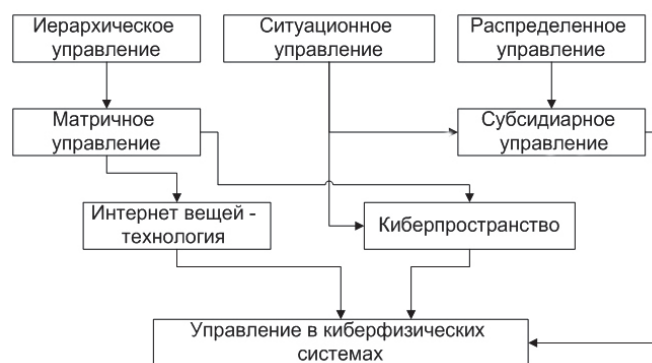


Рис. 2. Принципы, формирующие управление в киберфизических системах

Принципы управления с использованием киберфизических систем. Киберфизические системы с субсидиарным управлением должны быть обеспечены интеллектуальными узлами, что является новым понятием для коммуникационных систем и систем управления, включая организационно-технические системы. На рис. 2 показаны принципы, формирующие управление в киберфизических системах.

Эти принципы включают принципы иерархического управления, принципы мат-

ричного управления, принципы субсидиарного (сетецентрического) управления. Субсидиарное и сетецентрическое управление функционально синонимы. Но структурно субсидиарное может быть разным, а не только сетецентрическим.

Прототипы киберфизического управления. Для сравнения с киберфизическим управлением на рис. 3 показана структура иерархического управления.

Принципиальным в современном иерархическом управлении является наличие двух штабов у высшего руководства: А1 – штаб по отправке и регулированию исполнительной документации; А2 – штаб по приему и обработке отчетной документации. На схеме показаны потоки: d – нисходящие потоки; u – восходящие потоки. Особенностью иерархического управления является рост числа элементов иерархической системы с ростом числа уровней. Соответственно, это ведет к росту числа и росту интенсивности информационных потоков. Но главное в том, что при большом числе уровней существенно возрастает общее время на прохождение директивных (нисходящих) и отчетных (восходящих) потоков. Именно рост времени на циркулирование нисходящих и восходящих потоков исключает возможность применения иерархического управления в ситуациях с критическими требованиями ко времени принятия решений и в корпораци-

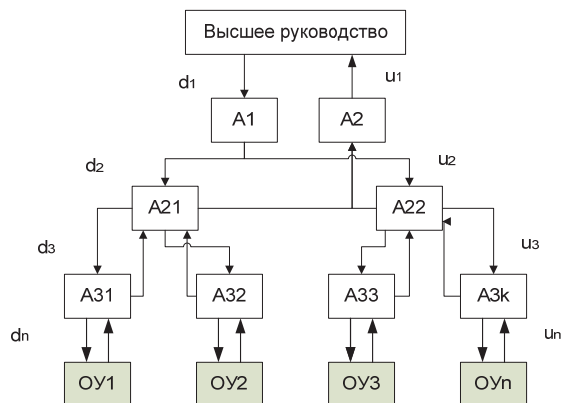


Рис. 3. Принципиальная схема иерархического управления

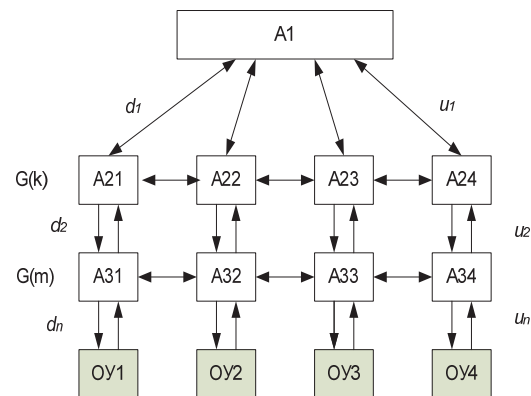


Рис. 4. Структура матричного управления

ях с большим числом филиалов. Этот недостаток отчасти устраняет матричная система управления [2], структура которой приведена на рис. 4.

Следует сразу оговорить, что матричное управление является условным, поскольку оно содержит уровни иерархии и, по существу, является модификацией иерархического управления. То есть оно описывается не чистой матрицей, а матрицей с иерархическими уровнями и большим числом элементов в сравнении с иерархической схемой на рис. 3.

Матрица имеет размерность $m \times n$, где n – число уровней, m – максимальное число элементов на нижнем уровне. Новым в матричном управлении является отличие от схемы на рис. 3, состоящее в том, что в матричной схеме появляются регулирующие горизонтальные потоки G , связывающие элементы уровня. При этом, несмотря на большее число уровней, время управления в такой схеме меньше, чем на схеме рис. 3. Регулирующие потоки снижают нагрузку на управление, разгружают в первую очередь восходящие потоки и сокращают общее время принятия решений.

Киберфизическое управление. Пропуская схему сетецентрического управления, сразу перейдем к киберфизическому управлению, которое показано на рис. 5. Следует отметить, что его основой является субсидиарное управление. Киберфизическое управление интегрировало в себя субсидиарное управление, которое технологически является совпадающим с киберфизическим управлением. Отличие – в новых узлах, которые в обычном субсидиарном управлении не применяют.

Киберфизическое управление строится сетецентрически. В центре (рис. 5) находится ядро управления. По концентрическим окружностям расходятся связи и уровни

управления. В сравнении с матричной системой в данной схеме уровни матрицы замкнуты. По эти замкнутым уровням функционируют гармонизирующие потоки: Гпкк – гармонизирующий поток корпоративного управления, Гпиуп – гармонизирующий поток интеллектуальных узлов. Ф – филиалы корпорации или крупные узлы сети. Под филиалами находятся интеллектуальные узлы реализации решений. В них осуществляется трансформация управленческих решений применительно к внешней информационной ситуации. Эти узлы связаны информационными потоками Гпиуп, которые осуществляют обмен опытом решения задач для разных внешних ситуаций. Обмен опытом делается как по запросу, так и в порядке информирования.

Ключевым в схеме является наличие интеллектуальных узлов (ИУуз) оперативно-го управления или интеллектуальных узлов циклического управления. В отличие от схем рис. 3 и рис. 4, в которых нижний узел является изолированным механизмом, в

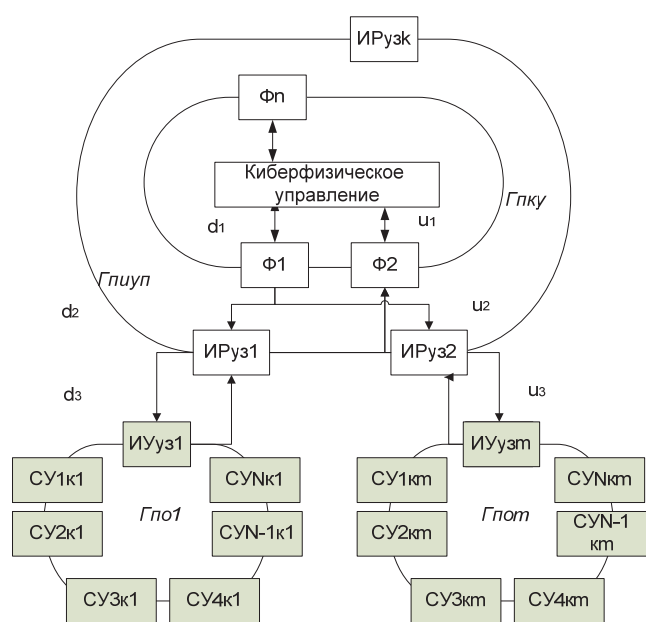


Рис. 5. Схема киберфизического управления

данной схеме на нижний уровень навешиваются несколько исполнительных механизмов, что на порядок увеличивает масштаб управления на нижнем уровне в сравнении с матричной схемой. В этом контуре циркулирует гармонизирующий поток оперативного управления Гпо, который выполняет регулирующие функции применительно к процессу управления и объектам управления.

В случае, например, обеспечения информационной безопасности эта циклическая система (ИУуз) блокирует доступ к ядру системы извне и к последующим уровням. Такая возможность появляется только при наличии интеллектуальных узлов.

Одной из актуальных проблем, которая могла бы быть решена с помощью такого интеллектуального моделирования, является определение в реальном масштабе времени отклонений в работе некой управляемой системы, вызванных кибератакой, и последующее устранение отрицательного эффекта. Современные кибератаки приводят не только к утечке конфиденциальных данных и финансовым потерям, но и к аварии на производстве вплоть до техногенной катастрофы.

Заключение. Сетецентрическое управление, развиваясь независимо, стало основой управления с применением киберфизических систем. Интеграция сетецентрического управления и киберфизических систем привела к созданию киберфизического управления. Применение сетецентрического подхода к классу киберфизических систем позволяет обеспечить дополнительные функции и дополнительный класс сервисов в рамках технологии робототехнических объектов [20]. Отличительными особенностями киберфизических систем являются допустимый параллелизм информационных потоков, возможная асинхронность принятия решений, наличие специальных гармонизирующих информационных процессов, сочетание синхронного и асинхронного управления и пр. Принципиальным отличием является включение в сеть интеллектуальных узлов обработки информации и выполнение интеллектуальной обработки информации. Этим сеть из коммуникационной системы переводится в интеллектуальную систему и становится подобием «открытой» нейронной сети. Применение киберфизических систем возможно с сетецентрическим управлением и без него. Сочетание этих объектов создает синергетический эффект и способствует повышению эффективности применения

киберфизических систем.

Литература

1. *Collins L. M., Lanza S. T.* Latent class and latent transition analysis for the social, behavioral, and health sciences. – New York: Wiley, 2010.
2. *Ожерельева Т. А.* Структурный анализ систем управления // Государственный советник. 2015. № 1. С. 40–44.
3. *Цветков В. Я.* Развитие технологий управления // Государственный советник. 2015. № 4. С. 5–10.
4. *О’Доннел С., Кунц Г.* Управление: системный и ситуационный анализ управленческих решений. – М.: Прогресс, 1981. 495 с.
5. *Коваленков Н. И.* Ситуационное управление в сфере железнодорожного транспорта // Государственный советник. 2015. № 2. С. 42–46.
6. *Майер-Шенбергер В., Кукьер К.* Большие данные: Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 240 с.
7. *Вегенер Р. Р., Дедобориц В. Г., Зарецкий К. А. и др.* Надежность и техническое обслуживание АМТС с программным управлением: справочное пособие – М.: Радио и связь, 1989.
8. *Черняк Л.* Интернет вещей: новые вызовы и новые технологии // Открытые системы. 2013. № 4. С. 14–18.
9. *Алгулиев Р., Махмудов Р.* Интернет вещей // Информационное общество. 2013. №. 3. С. 42–48.
10. *Дешко И. П., Ковалев С. Н., Кряженков К. Г., Мордвинов В. А., Трифонов Н. И., Тулинов С. В., Цыпкин В. Н.* Информационные и коммуникационные технологии: учебное пособие / Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет) – М., 2005. 147 с.
11. *Тихонов А. Н., Иванников А. Д., Соловьёв И. В., Цветков В. Я., Кудж С. А.* Концепция сетецентрического управления сложной организационно-технической системой. – М.: МАКС Пресс, 2010. 136 с.
12. *Кудж С. А.* Принципы сетецентрического управления в информационной экономике // Государственный советник. 2013. № 4. С. 30–33.
13. *Цветков В. Я.* Применение принципа субсидиарности в информационной экономике // Финансовый бизнес. 2012. № 6. С. 40–43.
14. *Цветков В. Я.* Субсидиарное управление // Современные технологии управления. 2017. № 1 (73). С. 9–19.
15. *Andersson U., Forsgren M., Holm U.* The strategic impact of external networks: subsidiary performance and competence development in the multinational corporation // Strategic Management Journal. 2002. Vol. 23. No. 11. P. 979–996.
16. *Логинова А. С.* Оценка применимости субсидиарного управления // Актуальные проблемы современной науки. 2015. № 3. С. 297–301.
17. *Цветков В. Я.* Сложные технические системы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 10-4. С. 670–670.
18. *Кудж С. А.* Многоаспектность рассмотрения сложных систем // Перспективы науки и образования. 2014. № 1. С. 38–43.
19. *Цветков В. Я.* Прикладные системы // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2005. № 3. С. 78–85.
20. *Мулюха В. А., Заборовский В. С., Ильяшенко А. С., Лукашин А. А.* Сетецентрический метод организации информационного взаимодействия киберфизических объектов в среде облачных вычислений // Робототехника и техническая кибернетика. 2014. № 3 (4). С. 43–47.
21. *Кулагин В. П.* Проблемы параллельных вычислений // Перспективы науки и образования. 2016. № 1. С. 7–11.

Network-centric control and cyber-physical systems

Stanislav Alexeevich Kudzh, Ph.D., Professor, Doctor of Technical Sciences, Rector

Viktor Yakovlevich Tsvetkov, Professor, Doctor of Technical Sciences, Moscow Technologies University (MIREA)

The article describes cyberphysical systems and cyber physics. The article describes the relationship

between cyber physics and network-centric management. The article describes the evolution of technical systems, which led to the emergence of cyberphysical systems. The article describes the technologies of hierarchical and matrix management, as prototypes of cyberphysical management. The article reveals the content of the principles of cyber physics. The article introduces the concept of a harmonizing information flow. The article reveals the content of the intellectual node. The article discloses the content of cyber physics management technology.

Keywords: management, intelligent management, distributed systems, intelligent node, harmonizing information flow, subsidiary management, network-centric management, cyber-physical management.

УДК 004.8, 004.91

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРИКЛАДНОЙ ГЕОИНФОРМАТИКЕ

*Андрей Александрович Майоров, профессор, д-р техн. наук,
зав. кафедрой информационно-измерительных систем,
академик российской академии космонавтики имени К. Э. Циолковского,
e-mail: miigaiknir@yandex.ru,
Московский государственный университет геодезии и картографии,
<http://www.miigaik.ru>*

Статья анализирует информационные взаимодействия в прикладной геоинформатике. Показано различие между информированием и информационным воздействием. Показано различие между информационным воздействием и информационным взаимодействием. Статья описывает три вида информационного взаимодействия. Раскрыто содержание требований к информационному взаимодействию. Эти требования следующие: целевая определенность, временное согласование, структурное соответствие, коммуникационное соответствие, цикличность.

Ключевые слова: прикладная геоинформатика; информационное взаимодействие; информирование; информационное воздействие; целевая определенность; структурное соответствие.

Введение

В прикладной геоинформатике [1] мир предстает не только субстанционально в виде объектов, явлений, моделей, но и процессуально в виде процессов, информационных взаимодействий, формообразования, самоорганизации, саморазвития. Внешняя среда представляет собой объективный мир, в котором находятся реальные объекты.



А.А. Майоров

Эти реальные объекты взаимодействуют с внешней средой и друг с другом. Все это приводит к большому числу информационных взаимодействий в информационном поле [2]. В информационном поле между объектами существуют различные отношения и связи [3–5]. Связи могут быть сильными и слабыми, однозначными и неоднозначными, взаимными и односторонними. Эти связи оказывают существенное воздействие на информационные взаимодействия. В информационном поле и информационном пространстве [6, 7] имеют место отношения и связи, которые называют информационными. Они являются отражением реальных связей отношений. Но в искусственном информационном пространстве ряд связей исключается или ослабляется сознательно или из-за отсутствия возможности из определения и построения. Таким образом, информационные отношения [8] – отношения, которые являются отражением и информационным описанием реально существующих отношений между объектами внешнего мира.

Информирование и воздействие. Информационное взаимодействие делится на естественное и искусственное. Естественное протекает в информационном поле и не зависит от человека. Искусственное информационное взаимодействие протекает в информационных системах при взаимодействии человека с компьютером или базой данных.

В широком смысле информационное взаимодействие (Information interaction) [9, 10] – процесс взаимодействия с использованием любых видов информации, который длительное время существует в человеческом обществе. По мере развития человечества процессы информационного взаимодействия становятся более разнообразными и интенсифицированным. В узком смысле под информационным взаимодействием понимают компьютерное информационное взаимодействие, реализуемое через компьютерные сети или компьютерную обработку. Именно такое взаимодействие будем рассматривать в данной статье. Необходимо разграничить информирование, воздействие и взаимодействие. На рис. 1 приведена модель информирования и воздействия [10].

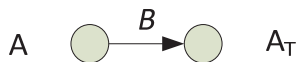


Рис. 1. Модель информирования и воздействия

Под информированием или воздействием понимают односторонний процесс (рис. 1) передачи информации или информационного воздействия от объекта – источника информации A к объекту – получателю информации A_T . Эта схема также может быть интерпретирована как перевод объекта из исходного состояния A в целевое состояние A_T . Информирование B (чтение лекции) переводит состояние объекта по информированности из состояния неопределенности A в состояние большей определенности A_T . Это пассивный процесс.

Информационное воздействие (приказ, директива) B переводит состояние объекта из исходного состояния A в целевое состояние A_T . Воздействие переводит состояние объекта B по ситуации из состояния одной ситуации в состояние другой ситуации. Это активный процесс. Таким образом, любой объект может характеризоваться состоянием информированности и состоянием ситуативности. Состояние информированности можно отнести к внутреннему. Состояние ситуативности характеризуется информационной ситуацией, в которой находится объект, и позицией объекта в этой ситуации [11]. Но по существу это односторонний процесс.

Информационное взаимодействие. Взаимодействие – это двухсторонний и многоканальный процесс (рис. 2).

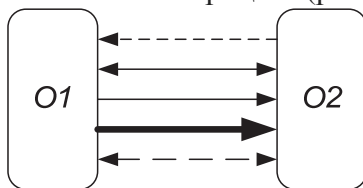


Рис.2. Модель информационного взаимодействия

Под взаимодействием (рис. 2) понимают [10] двухсторонний и в общем случае многоканальный процесс передачи информационных воздействий или информационных потоков от одного взаимодействующего объекта $O1$ к другому взаимодействующему объекту $O2$. Взаимодействие может переводить состояния обоих объектов по информированности и по ситуации в другие состояния. Это активный процесс. Разные типы стрелок отражают разные типы информации, передаваемой при взаимодействии. Такая информация может быть цифровой, графической, лингвистической, паралингвистической.

Информационное взаимодействие включает взаимную обусловленность и влияние объектов. Информационное взаимодействие допускает передачу части свойств и признаков одного объекта другому путем их копирования или путем полного перемещения. Информационное взаимодействие может приводить к изменению свойств или существенных признаков объектов взаимодействия. Информационное взаимодействие является специализированной информационной процессной моделью. Информационное взаимодействие как система, имеющая целостность, содержание и практическую значимость, должно отвечать ряду требований или свойств. Эти свойства следующие: целевая определенность [12], временное согласование, структурное соответствие, коммуникационное соответствие, цикличность.

Принцип целевой определенности состоит в четком определении целей взаимодействия. Этот принцип отражает аспект наличия целей [12]. Для открытых систем выделяют две группы целей: внутренние и внешние. Внутренние цели направлены на поддержание целостности объектов взаимодействия и функциональности их частей. Внешние цели направлены на обеспечение устойчивости каждого объекта во внешней среде.

Внутренние и внешние цели образуют упорядоченные иерархические критерии взаимодействия. Множество целей взаимодействия включает подмножества внутренних и внешних целей. В общем виде множество целей можно записать:

$$G = G_{int} \cup G_{out},$$

$$gn_i \in G_{int}; go_j \in G_{out}.$$

Здесь G – множество целей взаимодействия; G_{int} – подмножество внутренних целей взаимодействия; G_{out} – подмножество внешних целей взаимодействия; gn_i – частная i -я внутренняя цель взаимодействия ($i = 1, \dots, n$); go_j – частная j -я внешняя цель взаимодействия ($j = 1, \dots, m$).

Каждая частная цель g_i, g_j задается частными критериями. Для каждого критерия существует не только качественное и количественное значение, к которому должен стремиться объект взаимодействия, но и допустимые отклонения от этого значения. Это описание соответствует точке в пространстве параметров и окрестности точки.

С понятием цели связывают характеристику, которая называется «целевая функциональность» [13]. В альтернативу ей ставят понятие «реализованная функциональность». Целевая функциональность – это множество функций, которыми будет обладать взаимодействующий объект после окончания информационного взаимодействия. Реализованная функциональность – это множество функций, которыми обладает взаимодействующий объект в процессе взаимодействия. Чаще всего эти понятия связывают с проектированием и процессом создания готового проекта или модели.

Принцип цикличности состоит в том, что процесс взаимодействия состоит из множества циклов. Он отражает известное положение о том, что управление в большинстве случаев включает совокупность качественно повторяющихся процедур, образующих различные циклы [14].

В простейшем случае модель взаимодействия можно рассматривать как цикл «запрос – ответ». Это дает основание ввести понятие «время цикла взаимодействия». Если рассматривать объекты A и B как систему взаимодействия, включающую элементы взаимодействия, то для элемента взаимодействия будет иметь место определение времени элементарного цикла взаимодействия как

$$T_{Si} = T_{Ii} + T_{Di},$$

где T_{Si} – время цикла взаимодействия i -го структурного элемента;

T_{Ii} – время запроса i -го структурного элемента на необходимую информацию;

T_{Di} – время доставки информации для i -го структурного элемента.

Принцип временного согласования (Vc) состоит в том, что общее время циклического взаимодействия ($T_{Ц}$) не должно превышать времени существенного изменения ($T_{СИ}$) состояния объекта взаимодействия:

$$T_{СИ} \gg T_{Ц} = \sum_{i=1}^N T_{Si}, \quad (1)$$

где T_{Si} – время элементарного цикла при информационном взаимодействии.

Временное согласование включает временную адаптивность информационного взаимодействия. *Временная адаптивность* означает, что введение в систему взаимодействия между объектами новой функциональной связи или канала взаимодействия не должно увеличивать объективно необходимое время взаимодействия.

$$\sum_{i=1}^N T_{S_i} + T_{S_j} \leq T_{Ц}, \quad (2)$$

где T_{S_j} – время взаимодействия по j -му введенному каналу;

Условие (1) является обязательным, условие (2) желательным. Выполнение условия (2) означает возможность введения новых элементов в систему взаимодействия. Невыполнение условия (2) означает невозможность модернизации системы взаимодействия за счет новых элементов.

Два взаимодействующих объекта A и B (рис. 2) образуют систему взаимодействия. Каждая система взаимодействия, каждый объект взаимодействия имеют некую структуру. Принцип структурного соответствия отражает аспект наличия структуры и необходимости ее учета при взаимодействии.

Принцип структурного соответствия (C_c) означает, что каждый элемент структуры s_i (системы взаимодействия S) должен соответствовать целям взаимодействия. Это означает, что каждый элемент структуры

$$s_i \in S, i = \overline{1, N},$$

является образом

$$\text{Im}_R s_i = \{g \in G \mid (s_i, g_i) \in R\}$$

элемента g_i (задачи, цели) относительно подмножества R декартова произведения $S \times G$.

Именно структура взаимодействия задает важную системную характеристику, которая называется сложностью [15].

Принцип коммуникационного соответствия (K_c) означает, что между подсистемами и частями объектов взаимодействия существуют каналы связи, обеспечивающие передачу необходимой информации в нужном объеме, нужного качества, в заданное допустимыми временем. Этот принцип отражает аспект необходимости передачи информации и информационных потоков в системе взаимодействия. Принцип коммуникационного соответствия означает, что взаимодействующие объекты передают друг другу информацию, отвечающую информационным потребностям каждого из объектов взаимодействия. Эта информация может быть избыточной, но она не может быть недостаточной. При недостаточности информации взаимодействие прекращается.

В системе взаимодействия коммуникационное соответствие – это такое состояние ее подсистем и элементов, когда каждый из них располагает достаточными ресурсами для реализации взаимодействия. Вводя понятие информационной потребности, можно определить информационный объем V_i . В этом случае информационный объем V_{ij} , это объем информационного носителя, содержащего знания или информацию, достаточную для удовлетворения информационной потребности j -го структурного элемента. Коммуникационное соответствие запишется как

$$V_{ij} = T_{Si} \times I_i.$$

Здесь I_i – интенсивность i -го информационного потока

Одним из видов информационного взаимодействия является интерактивное взаимодействие. Интерактивность является одним из характерных свойств информационных технологий. Интерактивность является одним из механизмов управления информационными потоками мультимедиа в информационном пространстве.

Она позволяет в определенных пределах осуществлять взаимодействие с использованием визуальных каналов и подключения когнитивной области субъекта взаимодействия. Это дает основание ввести понятие когнитивного информационного взаимодействия.

Под когнитивным информационным взаимодействием [16] понимается двухсторонний и в общем случае многоканальный процесс передачи информационных воздей-

ствий от одного взаимодействующего субъекта *A* к другому взаимодействующему субъекту *B* с подключением когнитивной области субъектов к процессу взаимодействия и анализа информации, поступающей при взаимодействии.

Когнитивное взаимодействие включает: информационное взаимодействие; семантический анализ; предикативное моделирование; адаптивное моделирование.

Информационное взаимодействие решает задачи информационного соответствия компонент когнитивной модели. Семантический анализ решает задачи смыслового соответствия компонент когнитивной модели. Предикативное моделирование решает задачи соответствия реальности (действительности) всей когнитивной модели. Адаптивное моделирование решает задачи интерфейсного соответствия и прецедентного соответствия компонент когнитивной модели для внутренних целей и такого же соответствия всей когнитивной модели для внешних целей.

При когнитивном взаимодействии происходит буферизация потоков или воздействий. Они первоначально обрабатываются в когнитивной области, а затем поступают непосредственно к объекту взаимодействия.

Модели информационного взаимодействия. Рассмотрим три модели информационного взаимодействия. Они представлены на рис. 3–5.

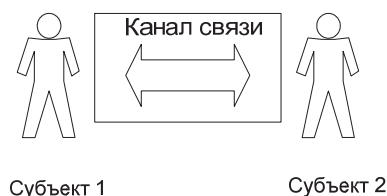


Рис. 3. Первая модель информационного взаимодействия

Первая модель информационного взаимодействия типа «субъект – субъект» дает основание выделять *непосредственно интерпретируемые языки* [17]. Это языки, воспринимаемые и интерпретируемые человеком за счет его знаний и интеллекта. К ним относятся как языки человеческого общения, так и многие формальные языки. При этом отправитель и получатель сообщений используют одинаковый язык для обмена сообщениями. Это дает возможность напрямую обмениваться сообщениями, передавая информацию. Эта модель включает наибольшее число каналов связи. Используется текстовая форма, вербальная форма, графическая форма, паралингвистическая форма.

На рис. 4 приведена вторая модель информационного взаимодействия.

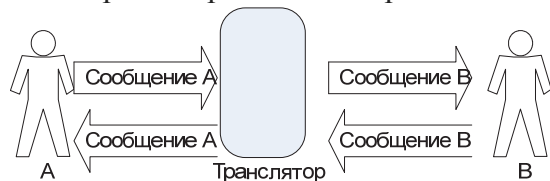


Рис. 4. Вторая модель информационного взаимодействия

Вторая модель информационного взаимодействия соответствует общению на разных языках (командах) и требует для реализации привлечения промежуточного звена – «транслятора», которым может быть человек или машина.

На рис. 5 приведена третья модель информационного взаимодействия.

Третья модель информационного взаимодействия дает основание выделять *опосредованно интерпретируемые языки*. Она соответствует общению человека с машиной (компьютером). Это языки, воспринимаемые и интерпретируемые человеком за счет использования специальных систем (трансляторов, интерпретаторов, систем искусственного интеллекта).

Во второй и третьей модели подчеркивается различие между исходным сообщением и принятым сообщением. В этой модели допускается различие между исходным сигналом и принятым сигналом. Наличие помех или шума ис-

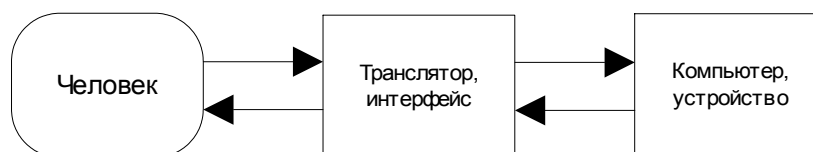


Рис. 5. Третья модель информационного взаимодействия

кажает содержательную и смысловую характеристику принятого сигнала и, соответственно, принятого сообщения. Этот тип информационного взаимодействия является не интерпретируемым непосредственно человеком и требует анализа.

Заключение. Особенностью информационного взаимодействия в прикладной геоинформатике является использование пространственных моделей и пространственных отношений. Информационное взаимодействие является основным процессом информационного характера, который существует в информационном поле прикладной геоинформатики. Информационное взаимодействие существует в информационном поле, где играет роль самоорганизующегося процесса. Информационное взаимодействие используется в информационных системах, информационных технологиях, в сложных системах и системах искусственного интеллекта, в системах информационной безопасности. Правильная организация информационного взаимодействия задает эффективность информационных систем и технологий. Учет параметров информационного взаимодействия задает критические и эксплуатационные характеристики информационных и интеллектуальных систем. Анализ и оценка характеристик информационного взаимодействия является обязательным этапом проектирования информационных и интеллектуальных систем в прикладной геоинформатике.

Литература

1. *Иванников А. Д., Кулагин В. П., Тихонов А. Н., Цветков В. Я.* Прикладная геоинформатика. – М.: МАКС Пресс, 2005. 360 с.
2. *Цветков В. Я.* Естественное и искусственное информационное поле // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 5-2. С. 178–180.
3. *Майоров А. А.* Системный геоинформационный анализ // Перспективы науки и образования. 2014. № 4. С. 38–43.
4. *Цветков В. Я.* Отношение, связь, соответствие // Славянский форум. 2016. № 2 (12). С. 272–276.
5. *Ожерельева Т. А.* Об отношении понятий информационное пространство, информационное поле, информационная среда и семантическое окружение // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 10. С. 21–24.
6. *Майоров А. А.* Информационное поле // Славянский форум. 2013. № 2 (4). С. 144–150.
7. *Цветков В. Я.* Информационное поле и информационное пространство // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 1-3. С. 455–456.
8. *Tsvetkov V. Ya.* Information Relations // Modeling of Artificial Intelligence. 2015. Vol. 8. Iss. 4. P. 252–260.
9. *Розенберг И. Н.* Взаимодействие в информационных системах // Славянский форум. 2015. № 4 (10). С. 292–300.
10. *Tsvetkov V. Ya.* Information interaction // European Researcher. 2013. Vol. 62. Iss. 11-1. P. 2573–2577.
11. *Tsvetkov V. Ya.* Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher. 2012. Vol. 36. Iss. 12-1. P. 2166–2170.
12. *Tsvetkov V. Ya.* Multipurpose Management // European Journal of Economic Studies. 2012. Vol. 2. Iss. 2. P. 140–143.
13. *Цветков В. Я.* Инкрементное информационное моделирование // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 3-3. С. 500–501.
14. *Сауров Ю. А.* Принцип цикличности в методике обучения физике: историко-методологический анализ: монография. – Киров: КИПК и ПРО, 2008.
15. *Блох Э. Л., Зяблов В. В.* Обобщенные каскадные коды: Алгебраическая теория и сложность реализации. – М.: Связь, 1976.
16. *Соловьев И. В., Мордвинов В. А., Жигалов О. С.* Информационное и когнитивное взаимодействие. – М.: МАКС Пресс, 2015. 72 с.
17. *Цветков В. Я.* Анализ информационных конструкций сообщений. – Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. 210 с.

Information interaction in Applied Geoinformatics

Andrey Alexandrovich Maïorov, Professor, doctor of technical sciences. Sciences, head. Department of Information and Measuring Systems, Academician of the Russian Academy Cosmonautics named after K.E. Tsiolkovsky, Moscow State University of Geodesy and Cartography (MIIGAiK)

The article analyzes the information interaction in Applied Geoinformatics. The article shows the difference between awareness and information exposure. The article shows the difference between the impact of information and information interaction. This article describes three types of information exchange. The article describes the content requirements for the information interaction. These requirements include the following characteristics: Target certainty, temporary alignment, structural correspondence, communications line, the cyclical.

Keywords: applied informatics, communication, information, information influence, the target uncertainty, structural correspondence.

УДК 004.9

**НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ КАК ФАКТОР НЕОБХОДИМОСТИ
ОБНОВЛЕНИЯ БАЗ ДАННЫХ**

Василий Тимофеевич Матчин, старший преподаватель,
e-mail: matchin.v@gmail.com,
Московский технологический университет (МИРЭА),
<https://www.mirea.ru>

Статья исследует новый фактор, вызывающий потребность в обновлении базы данных – информационную неопределенность. Рассмотрены общие вопросы обновления базы данных, которые определяют место информационной неопределенности среди прочих факторов обновления. Исследованы виды и причины информационной неопределенности в базах данных. Предложена структурная схема преобразования моделей от сбора информации до модели базы данных. Схема показывает динамику информационной неопределенности и причины ее появления. Статья дает различие в применении энтропии и негэнтропии при обновлении базы данных.

Ключевые слова: информация; базы данных; обновление базы данных; принципы обновления базы данных; информационная неопределенность; преобразование моделей; информационное соответствие; энтропия; негэнтропия.

Введение

В настоящее время важными являются вопросы обновления информации в базах данных [1, 2]. Большинство информационных ресурсов хранится в БД. Актуальность информации и информационных ресурсов является обязательным условием для использования их при поддержке принятия решений и управлении [3]. Актуальность информации в БД является обязательным требованием к хранимой информации. Снижение или потеря актуальности служит основой обновления базы данных. Это обуславливает применение процедуры актуализации как основной технологии обновления, которая не решается в полной мере средствами СУБД. Обновление пространственной информации является сложной процедурой. Актуализация считается основной причиной обновления. Однако во многих работах по теории баз данных не принимают во внимание вторую причину – «НЕ-фактор» [4], который состоит в неопределенности информации в базе данных. Наряду с потерей актуальности существует независимый процесс накопления разной неопределенности информации в базе данных. Иногда эту неопределенность упрощенно называют «информационной неопределенностью». Информационная неопределенность [5], является одной из мно-



В.Т. Матчин

гих неопределенностей в базе или банке данных, которая служит основой обновления информации. По этой причине при обновлении используют две дополняющие технологии. Первая технология – это замена информации БД на более актуальную. Вторая технология – это технология замены информации в БД, содержащей много неопределенности, на информацию с меньшим количеством неопределенности. Это приводит к необходимости исследования неопределенности как фактора обновления базы данных.

Особо следует выделить базы данных пространственной информации, или базы пространственных данных (БПД), или базы геоданных (БГД) [1]. В этих базах содержится большее количество факторов неопределенности в сравнении с текстовыми или с фактографическими базами данных. БПД является более широким понятием. Оно включает, например, картографические базы данных или базы данных изображений. Как средство уменьшения неопределенности в базах пространственной информации используют геоданные. Эти данные являются высокоорганизованными, структурированными данными, которые являются системным ресурсом [6], что позволяет решать на их основе системные задачи и проводить системный анализ на основе БГД.

Материалы и методы. В качестве материалов использованы существующие описания и статистика информационного поиска. В качестве методов использовался системный анализ, структурный анализ и информационное моделирование.

Проблемы обновления баз данных. Большой объем данных затрудняет процессы обновления. Выход из сложившейся ситуации видится в создании интегрированного технологического обеспечения для обновления БД и условий, обуславливающих обновление. Процедуру интегрированного обновления баз данных целесообразно проводить поэтапно. На первом этапе необходимо провести исследование информационной потребности в обновлении. На втором этапе необходимо решить языковые задачи семиотического обеспечения процедур обновления. На третьем этапе необходима разработка математического обеспечения технологий обновления. На четвертом этапе целесообразно проводить обобщение и анализ методологических аспектов теории, чтобы сделать принципы обновления функционально переносимыми.

Одной из частных технологий обновления базы данных является информационный поиск [7]. При этом следует качественно различать информационный поиск документа в базе данных и информационный поиск фрагмента информации для обновления базы данных. Информационный поиск как самостоятельная технология ищет документ или файл, обладающий как минимум свойством целостности, как максимум свойством системности. Информационный поиск как вспомогательная технология при обновлении базы данных ищет фрагмент, который может не обладать свойством целостности.

Принцип информационного поиска при обновлении БД состоит в поиске структурированной информации, которая является частью целостного информационного объекта или информационной конструкцией. Информационный поиск при обновлении представляет собой процесс отыскания необходимой информационной конструкции, которую необходимо заменить новой информационной конструкцией. Термин информационная конструкция [8, 9] очень хорошо вписывается в технологию обновления, так как охватывает целостный документ, паттерн и фрагмент документа.

Предметом поиска выступает информационная потребность в обновлении информации, формально выраженная в поисковом запросе. Следует различать информационный поиск и «поиск данных». Поиск может осуществляться с помощью разных методов: циклически, рекурсивно, многоаспектно [10, 11]. Принципиальной позицией автора является то, что термин обновление базы данных следует заменять в большинстве случаев на обновление фрагментов БД. Полностью БД обновляется весьма редко. Чаще обновляют ее фрагменты. Поэтому и говорить в таких случаях следует о фрагментах. Проблемы обновления информации связаны с утерей ценности фрагментов информа-

ции БД, со снижением актуальности фрагментов информации БД, ростом неопределенности фрагментов информации БД. Проблеме неопределенности фрагментов БД в литературе уделяется мало внимания.

Неопределенность в базах данных. В общем случае информационная потребность в обновлении отражает информационную неполноту БД. Информация для обновления должна быть измерена в терминах сокращения неопределенности, то есть должна быть возможность измерить ее с помощью различных математических моделей.

Информационная потребность в обновлении данных определяется как различие между семантикой базы данных и текущим состоянием фактов реального мира. Можно рассматривать семантику баз данных как представление реального мира. Протекающие процессы в реальном мире создают различие между реальными фактами и фактами в базе данных

Семантика баз данных [12] включает содержательную качественную и количественную составляющие. Базы данных содержат также информацию, полученную на основе измерений, такая информация включает приближения, ошибки измерения и упрощения реальности. Многие базы данных содержат результаты большого числа измерений. Например, сканированное цифровое изображение включает миллионы пикселей

Многие базы данных и системы хранения информации при построении основаны на полисемических и синонимических терминах, которые задают двойственность [13]. Все ситуации двойственности также создают неопределенность для анализа содержимого БД. Исключение неопределенности требует использования математических моделей, оперирующих данными БД. Информационная неопределенность варьируется от нечетких наборов данных до стохастических наборов данных. Неопределенность обусловлена не только неточной, но и отсутствующей информацией. Неопределенность включает в себя ошибку как компонент [14].

База данных предоставляет ряд инструментальных средств манипулирования данными, однако не имеет методов контроля правильности их употребления. Это серьезная проблема. Без количественной оценки неопределенности результаты анализа данных часто можно рассматривать только как качественную информацию. Чтобы решить проблему качественного использования данных, требуется разработать алгоритмический подход к управлению информацией БД.

Алгоритмический подход должен поддерживать типы данных, собранных на основе различных моделей и учитывать присущие им качественные и количественные ошибки. Этот подход должен разработать специальные методы контроля неопределенности. Особенно интересна комбинация неопределенности в разных информационных моделях. Различные аспекты неопределенности могут быть измерены объективно, но их важность в значительной степени определена конкретной задачей. Моделирование неопределенности представимо в трех этапах:

- 1) формализация неопределенности [15], связанной с каждым набором данных, позволяющая говорить об объективном характере надежности,
- 2) разработка методов контроля уровня неопределенности в процессе обработки и преобразования данных,
- 3) определение пригодности набора данных для конкретной задачи.

Работы по исследованию неопределенности часто посвящены анализу ошибок, присущих определенным типам структур данных или моделям данных, но проблеме моделирования неопределенности пока уделено недостаточное внимание. На рис. 1 показано преобразование моделей при использовании четырех категорий моделей данных. На этом рисунке представлены четыре качественные модели и информационные отношения [16], переводящие модели одну в другую.

Первая модель является набором эмпирических данных (DS – data set), вторая модель называется формальной информационной моделью (FIM), или первичной инфор-

мационной моделью (FIM), третья модель называется объектной информационной моделью (ИМО), четвертая модель называется моделью базы данных (DBM). Основная функция первой модели – охват эмпирических данных в единую совокупность. Основная функция второй модели – исключение избыточности, установление связей и отношений между данными.

Основная функция модели ИМО – оптимальное описание свойств объекта или объектов, данные о которых находятся в DS, описание внешних и внутренних связей объектов, описание отношений и процессов, в которых участвуют объекты. Основная функция модели DBM – оптимальная адаптация объектных моделей ИМО в структуру базы данных, реализация структурной и информационной согласованности ИМО и DBM, а также структурной согласованности параметров ИМО с требованиями базы данных.

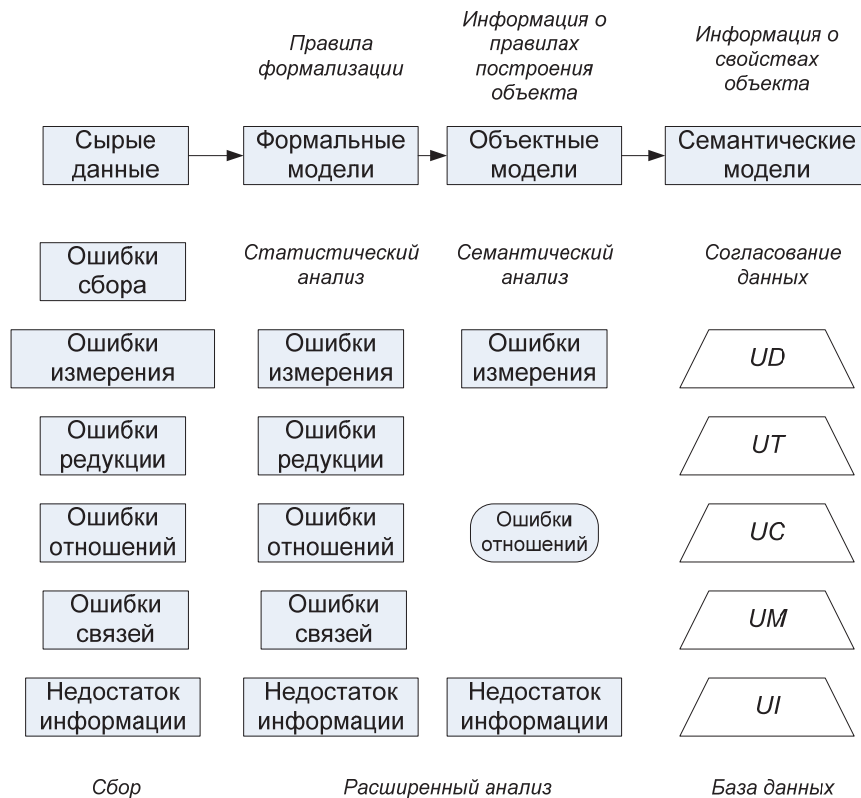


Рис. 1. Преобразование моделей и изменение неопределенности при подготовке информации для базы данных

Под каждой моделью размещены виды факторов, обуславливающих неопределенность. При преобразовании в соответствии с переходом от одной категории модели к другой характеристики неопределенности в данных изменяются. Формальные модели данных создают на основе статистического анализа и принятой формализации. Статистический анализ данных исключает ошибки сбора и уменьшает ошибки измерений. Семантический анализ исключает ошибки редукции и ошибки связей, а также уменьшает ошибки отношений. Согласование данных является рубежным преобразованием, уменьшающим неопределенность.

Описание используемой неопределенности связано с источниками ошибок, возникающих при трансформации моделей. Итоговая неопределенность включает следующие виды: UD – неопределенность значения данных, включая ошибки измерения; UT – временная неопределенность; US – неопределенность согласованности; UM – неопределенность завершенности моделирования (ИМО, DBM); IU – информационная неопределенность. Неопределенности обозначены в виде трапецевидных чисел, что подчеркивает их связь с теорией нечетких множеств.

При этом следует отметить, что исключение одних неопределенностей сопровож-

дается появлением новых неопределенностей, обусловленных неопределенностью моделирования и анализа.

Из перечисленных неопределенностей UD, UT могут рассматриваться применительно к любому набору данных. Информационная неопределенность IU рассматривается применительно к решаемой задаче. Неопределенность завершенности UM рассматриваются применительно к объекту моделирования. Неопределенности согласованности US и завершенности UM рассматриваются применительно к базе данных.

Элементарная модель данных может быть описана тремя параметрами: количественным значением d , семантикой s , временным параметром t . Каждый параметр связан с неопределенностью U и имеет три соответствующих компонента:

$$IM(d, s, t; UD, IU, UT). \quad (1)$$

В отдельных случаях неопределенности в (1) могут быть представлены в виде ортогональных компонент. В других случаях это сделать невозможно. Элементарная модель базы данных может быть описана тремя наборами параметров: количественными значениями Q_v , семантическим набором описаний S_s , временным набором параметров T_s :

$$DBM(Q_v, S_s, T_s; UD, IU, UT, US, UM). \quad (2)$$

Каждая элементарная модель базы данных создана в соответствии с некой концептуальной моделью C_m :

$$DBM(Q_v, S_s, T_s; UD, IU, UT, US, UM) \in C_m. \quad (3)$$

Преобразования, показанные на рис. 1, могут быть описаны системой парадигматических отношений, в которой каждая последующая модель добавляет новое качество:

$$D \rightarrow FM \rightarrow OM \rightarrow SM. \quad (4)$$

Необходимо рассматривать три механизма, связанных с неопределенностью в информационных процессах: 1) механизм анализа, уменьшающий неопределенность; 2) механизм накопления неопределенности (диссипация); 3) механизм создания неопределенности (ошибки вывода, неправильные процедуры анализа). Каждое из преобразований в схеме (4) не только создает новое качество, но и изменяет характер неопределенности:

$$UD \rightarrow UFM \rightarrow UOM \rightarrow USM. \quad (5)$$

Каждая из перечисленных суммарных неопределенностей в выражении (5) содержит неопределенности, показанные на рис. 1. Эти неопределенности расположены в вертикальных столбцах под соответствующей моделью.

Моделирование объекта в базу данных – это преобразование от эмпирических данных до модели базы данных:

$$OOM(Q_v, S_s, T_s) \rightarrow DBM(Q_v, S_s, T_s; UD, IU, UT, US, UM). \quad (6)$$

Выражение (6) означает следующее. Объективная модель объекта (OOM) не содержит ошибок, поэтому левая часть выражения (6) не имеет признаков неопределенности.

Изменение в наборе значений количественных данных Q_v происходит на стадии сбора информации. Оно возникает из-за ошибок измерения и других эффектов. Изменение в наборе значений семантических данных S_s связано с грубым экспертным оцениванием, использование стереотипов.

Изменение в наборе значений временных данных T_s связано с протеканием процессов, меняющих информационную ситуацию [17], в которой находится объект, и меняющих состояние объекта независимо от управления им. По существу, T_s задает время экспозиции DBM как некоего снимка. Чем быстрее протекают процессы в информационной ситуации, тем больше временная неопределенность UT .

Появление неопределенностей US , UM обусловлено когнитивными факторами

[18], поскольку человек пропускает через себя исходную информацию и на основе когнитивных процедур строит связи и отношения в модели объекта, когда у него нет необходимой информации. То есть информационная неопределенность IU в виде нехватки информации обуславливает неопределенности US, UM.

Дискуссия

Приведенные выражения предлагают некоторую интерпретацию [19] сложных процессов построения модели базы данных для реальных объектов. С повышением уровня сложности используемых данных растет неопределенность, вносимая при анализе и обработке. Ярким примером этого является проблема «больших данных», [20] которая давно существует в области наук о Земле. Одна из трудностей анализа неопределенности состоит в разнообразной связи между разными типами неопределенностей. Например, ошибки в исходных данных могут исказить либо описание самого объекта, либо отнести этот объект другому классу. Анализ работ показывает, что обновление баз данных осуществляется по одному принципу – повышению актуальности информации. По нашему мнению, должен быть введен еще один принцип – принцип уменьшения неопределенности в базе данных и замена информации в БД на информацию, содержащую меньшую неопределенность.

Одним из методов устранения информационной неопределенности может быть интеграция [21]. В частности, при работе с пространственной информацией интеграция пространственных данных, получаемых из различных источников, в единую интегрированную информационную основу создает условия для уменьшения неопределенности.

Заключение

Проведенный анализ показывает, что при обновлении следует употреблять термин «обновление фрагментов базы данных», так как он соответствует сущности реального процесса обновления. Приведенные выражения (1)–(6) служат основой формирования алгоритмов обновления базы данных. Приведенные схемы показывают, что кроме неопределенности, свойственной процессу получения информации об объекте в базе данных, действия по анализу и обработке также вносят неопределенность в модель базы данных и накапливаются на каждом шаге преобразования. Причинами неопределенности могут быть накапливаемая неопределенность и нарушение принципа информационного соответствия. Причиной неопределенности может быть большой объем данных и рост слабой структуризации данных. С этих позиций проблему больших данных можно интерпретировать как проблему роста неопределенности. По нашему мнению, целесообразно введение понятия «принцип обновления базы данных» или «условие необходимости обновления базы данных». В настоящее время используют одни принцип, в то время как их может быть много. Необходимо введение алгоритмов и технологии «контроля неопределенности» в базе данных. Как показывает опыт, при обновлении баз данных применяется информационный поиск [10, 22]. Однако технология этого поиска и поисковые запросы существенно отличаются от обычного поиска документов по образцам. Это ставит задачу разработки специальной технологии информационного поиска для решения задач обновления базы данных. Это ставит дополнительную задачу дифференциации технологий информационного поиска. Еще одна проблема – это правильное применение понятий энтропия и негэнтропия [23]. Энтропия описывает информацию, уменьшающую неопределенность, поэтому она хороша как сигнальная информация для фиксации неопределенности. Обновление на основе энтропии некорректно. Для обновления необходимо применять понятие негэнтропии как содержательной информации. Это связывает проблему неопределенности с энтропией и негэнтропией.

Литература

1. Цветков В. Я., Матчин В. Т. Обновление баз геоданных // Перспективы науки и образования. 2015. № 5. С. 15–20.
2. Цветков В. Я. Обновление банка пространственных данных // Славянский форум. 2016. № 4 (14). С. 282–289.

3. Колин К. К. Природа информации и философские основы информатики // Открытое образование. 2005. № 2. С. 43–51.
4. Нариньяни А. С. НЕ-факторы: неточность и недоопределенность – различие и взаимосвязь // Известия РАН. Серия: Теория и системы управления. 2000. № 5. С. 44–56.
5. Цветков В. Я. Информационная неопределенность и определенность в науках об информации // Информационные технологии. 2015. № 1. С. 3–7.
6. Савиных В. П., Цветков В. Я. Геоданные как системный информационный ресурс // Вестник Российской Академии наук. 2014. Т. 84. № 9. С. 826–829.
7. Басипов А. А., Демич О. В. Семантический поиск: проблемы и технологии // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2012. № 1.
8. Tsvetkov V. Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design. 2014. Vol. 5. Iss. 3. P. 147–152.
9. Дешко И. П. Информационное конструирование: монография. – М.: МАКС Пресс, 2016. 64 с.
10. Беззубова Ю. О. Модели программных агентов в задачах информационного поиска // Славянский форум. 2015. № 2 (8). С. 41–49.
11. Романов В. П. Теоретические основы информатики. Информационные структуры и фактографический поиск информации. – М.: РЭА им. Г. В. Плеханова, 1996. 190 с.
12. Цаленко М. Ш. Моделирование семантики в базах данных. – М.: ФМЛ, 1989.
13. Казенников А. О. Разработка моделей и алгоритмов для комплекса автоматической обработки и анализа потоков новостных сообщений на основе методов компьютерной лингвистики: дис. ... канд. тех. наук. – М.: МИРЭА, 2014. 138 с.
14. Цветков В. Я. Информационно-измерительные системы и технологии в геоинформатике. – М.: МАКС Пресс, 2016. 94 с.
15. Никифоров В. О., Слута О. В., Ушаков А. В. Интеллектуальное управление в условиях неопределенности. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011.
16. Tsvetkov V. Ya. Information Relations // Modeling of Artificial Intelligence. 2015. Vol. 8. Iss. 4. P. 252–260.
17. Цветков В. Я. Применение темпоральной логики для обновления информационных конструкций // Славянский форум. 2015. № 1 (7). С. 286–292.
18. Rozenberg I. N. Information reception in information and cognitive systems // European Journal of Technology and Design. 2015. Vol. 10. Iss. 4. P. 140–148.
19. Чехарин Е. Е. Методы и алгоритмы информационной интерпретации // Образовательные ресурсы и технологии. 2016. № 5 (17). С. 39–49.
20. Чехарин Е. Е. Большие данные: большие проблемы // Перспективы науки и образования. 2016. № 3. С. 7–11.
21. Коваленко Н. И. Интеграция геоинформатики и логистики // Перспективы науки и образования. 2014. № 6. С. 26–30.
22. Розенберг И. Н. Комплексность информационного поиска // Образовательные ресурсы и технологии. 2017. № 1 (18). С. 41–49.
23. Лотоцкий В. Л. Энтропия и негэнтропия // Перспективы науки и образования. 2017. № 1 (25). С. 20–23.

Uncertainty as a factor in the need to update databases

Vasiliy Timofeevich Matchin, Senior Lecturer, Moscow Technological University (MIREA).

The article explores a new factor that causes the need to update the database – information uncertainty. The article explores general issues of updating the database, which determine the place of information uncertainty among other update factors. The article explores the types and causes of information uncertainty in databases. The author suggested a structural scheme for transforming models from information collection to a database model. The diagram shows the dynamics of information uncertainty and the reasons for its occurrence. The article gives a difference in the use of entropy and negentropy when updating a database.

Keywords: Information, databases, updating of the database, database update principles, information uncertainty, model transformation, information compliance, entropy, negentropy.