

ISSN 1814-5787

ҚАЗАҚ  
ҚАТЫНАС  
ЖОЛДАРЫ  
УНИВЕРСИТЕТІ



КАЗАХСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ

2012 № 4 (37)

# ҚАЗАҚСТАН ӨНДІРІС КӨЛІГІ



# ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТРАНСПОРТ КАЗАХСТАНА



**КАЗАХСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**  
**«Промышленный транспорт Казахстана»**

Журнал издается с сентября 2004 года.

Выходит 4 раза в год.

Собственник-Учреждение «Казахский Университет путей Сообщения».

Адрес редакции: Республика Казахстан, 050063, г. Алматы, мкр. Жетісу-1, дом 31А, тел. 8-727-376-74-78, факс 8-727-376-74-81, E-mail: kups@mail.kz

Журнал зарегистрирован в Министерстве информации Республики Казахстан.

Свидетельство № 5181-Ж от 03.07.2004 г. Индекс 75133

Подписано в печать 11.10.2012 г. тираж 300 экз. Зак. 103.

Отпечатано в ТОО «Алла грима» г. Алматы, ул. Рагушиного, 80 т. 251 62 75

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**Главный редактор**

Омаров А.Д. – доктор технических наук, профессор, действительный член Международных академий транспорта и информатизации, ректор Казахского университета путей сообщения

**Заместитель главного редактора**

Кайнарбеков А.Ж. – д.т.н., профессор, действительный член Международной академии информатизации.

**Ответственный секретарь**

Гузев М.Н. – главный специалист Казахского университета путей сообщения

**РЕДАКЦИОННО-АВТОРСКИЙ СОВЕТ**

Александров А.А. – д.т.н., профессор МГУ (Москва, РФ)  
 Артсмыев А.И. – д. филос.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Аманова М.В. – к.т.н., PhD, доцент (Республика Казахстан)  
 Гоголь А.А. – д.т.н., профессор СПбГУТКим. Бонч-Бруевича (Санкт-Петербург, РФ);  
 Грицкий В.И. – д.т.н., профессор РУПС (Ростов на Дону, РФ)  
 Джалилов А.Ж. – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Жуйриков К.К. – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Игамбертегов М.Ж. – нач. цеха Управления горного жд. транспорта АО «ССГПО» (Республика Казахстан)  
 Имадосова М.Б. – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Канжожин Б.Р. – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Карабасов И.С. – к.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Карлушико Н.И. – д.т.н., профессор СибГУПС (Новосибирск, РФ);  
 Каспакбаев К.С. – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Касымов Б.М. – к.т.н., PhD, доцент (Республика Казахстан)  
 Коктаев Н.С. – пл. инженер предприятия пром. транспорта ПО «Балхашцветмет», корпорации «Казахмыс» (Республика Казахстан)  
 Майлыбаев С.К. – д.т.н., профессор КАРГТУ (Караганда, РК)  
 Матвеев В.М. – д.т.н., профессор БелГУТ (Гомель, Республика Беларусь)  
 Меулигазиев Е.Ж. – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Муратов А.М. – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Нурмамбетов С.М. – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Самыратов С.Т. – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Свратанов Т.С. – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Султангазинов С.К. – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Таласпеков К.С. – д.т.н., пл. инженер АО «НК «Казахстан темір жолы» (Республика Казахстан)  
 Тулендиев Т.Т. – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Турдахунов М.М. – Президент АО «ССГПО» (Республика Казахстан)  
 Шалкараров А.А. – д.т.н., доцент (Республика Казахстан)  
 Шалтыков А.И. – д.т.н., профессор (Республика Казахстан)  
 Шокпаров К.Н. – нач. предприятия пром. транспорта ПО «Балхашцветмет», корпорации «Казахмыс» (Республика Казахстан)  
 Чеховская М.Н. – к.э.н., PhD, доцент КГЭТУТ (Киев, Украина)

## СОДЕРЖАНИЕ

**ТРАНСПОРТ**

ОМАРОВ А.Д. Шифрование рельсов.....	3
ОМАРОВА Б.А. Спроденение координат геометрической точки контакта колеса и головки рельса.....	9
КУШУКБАЕВ К.Х., БИТИЛПУОВА З.К., МУРЗАБЕКОВА К.А. Процессное управление при реализации услуг на рынке грузовых перевозок.....	15
САБЕТОВ А.С., ШАБАЛОВ А.Ю. Меры по предупреждению появления недопустимых условий взаимодействия деталей подвижного состава в эксплуатации.....	17
ОМАРОВА Г.А. Несущая способность железобетонных шпал.....	20
МУСАЕВ Ж.С. Анализ напряжённого деформированного состояния массива земляного полотна железнодорожного пути в зависимости от скорости движения подвижной периодической нагрузки.....	23
АМАНОВА М.В. Логистический подход к управлению перевозочным процессом.....	26
MURATOV A., KAYNARBEKOV A., MOLDAZHANOVA B. Stepping wheel vehicles of transport means to travel at high speeds off-road.....	35
МАТВЕТЦОВ В.М., ОМАРОВ А.Д., КАЙНАРБЕКОВ А.К. Анализ работы 25-метровых рельсов на дорогах Казахстана.....	38
ДАУРЕНБЕКОВ М.Б. Сравнительные эксплуатационные испытания буксовых узлов типовой и опытной конструкции.....	47
МУСАЕВ Ж.С. К вопросу снижения ударного взаимодействия колес грузового вагона и рельсовых стыков.....	52
ИМАШБЕРДИЕВ Д.Д. Методики расчетов железнодорожного пути численными методами МКЭ).....	55

**МЕХАНИКА ГРУНТОВ**

МАХМЕТОВА Н.М., СУЙШДІКОВ М.Ж. Напряженно-деформированное состояние системы «обделка-грунт» при сейсмическом воздействии.....	59
ТАЛАСБАЕВА А.С., МАХМЕТОВА Н.М. Алгоритм решения физически и геометрически нелинейных задач статистики подземных сооружений.....	62

**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ**

АЛЕКСАНДРОВ А.А., МЕНКОВ Н.А., НЕУСЫШИН К.А., ПРОЛЕТАРСКИЙ А.В. Разработка перспективной системы управления инновационным развитием национального образовательного комплекса в условиях информационного общества.....	68
ОМАРОВ А.Д., ЖУЙРИКОВ К.К. Определение прибыли (дохода) и рентабельности.....	81
ДОБРОВОЛЬСКИЙ Е.Е. Источники инвестиционных ресурсов, доступные для предприятий.....	85
АКАУЕВА М. Marketing as an integrated system of transportation process and transport execution.....	87
СПАНКУЛОВА Л.С., МОЛДАЖАНОВА Б.К. Социальное страхование в США.....	89
СПАНКУЛОВА Л.С. Социальное страхование в здравоохранении США.....	92

- в процессе эксплуатации 25-метровых рельсов зачастую не полностью используется конструктивный стыковой зазор зимой и имеют место значительные сжимающие температурные силы, представляющие угрозу выброса пути,

- улучшение температурной работы 25-метровых рельсов можно добиться только за счет установки стыковых зазоров, отличающихся от рекомендуемых Инструкцией в большую или меньшую сторону, а также увеличением конструктивного стыкового зазора до 23 мм;

- существующие нормативы по установке и содержанию зазоров 25-метровых рельсов и не позволяют оптимизировать температурную работу звеньев пути и требуют корректировки и переработки;

- при переработке действующих нормативов по назначению стыковых зазоров наряду с годовой температурной амплитудой необходимо учитывать и экстремальные значения температур.

### **УДК 338**

**Александров А.А. – д.т.н., профессор, ректор МГТУ им. Н.Э.Баумана (Москва)**

**Мешков Н.А. – к.т.н., доцент НИУ "Высшая школа экономики" (Москва, РФ)**

**Неусьшин К.А. – д.т.н., профессор МГТУ им. Н.Э.Баумана (Москва, РФ)**

**Пролетарский А.В. – инженер МГТУ им. Н.Э.Баумана (Москва, РФ)**

## **РАЗРАБОТКА ПЕРСПЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА**

**Введение.** Необходимым условием устойчивого поступательного социально-экономического развития любой страны, обеспечения ее конкурентоспособности является инновационное развитие всех отраслей народного хозяйства страны, отдельных хозяйствующих субъектов и их объединений как способ их существования посредством целенаправленного изменения своего качественного состояния в результате инновационной деятельности в условиях изменяющихся факторов внешней среды и/или изменяющихся их внутренних свойств. Для всех сложных социально-экономических систем главным новым фактором внешней среды является формирование глобального информационного общества, характеризующегося высоким уровнем развития информационных и телекоммуникационных технологий и их интенсивным использованием гражданами, бизнесом и органами государственной власти, ростом роли информации и знаний в жизни общества, увеличением доли объектов информационно-коммуникационной инфраструктуры, информационных продуктов и услуг в валовом внутреннем продукте, формированием глобального информационно-коммуникационного пространства, повышением эффективности информационного взаимодействия людей, расширением возможностей для наиболее полного удовлетворения их социальных и личных потребностей в информационных продуктах и услугах. Основопологающим условием благополучия каждого человека, каждой организации и каждого государства в информационном обществе становится знание, полученное благодаря беспрепятственному доступу к информации и умению работать с ней. Происходит переход от "информатизации управления" к "информатизации жизни". На базе глобальной компьютерной сети Интернет возникают и развиваются проблемно-ориентированные информационно-коммуникационные социальные пространства как форма существования отношений, складывающихся в процессе осуществления хозяйствующими субъектами экономической и иной деятельности с использованием передовых информационно-коммуникационных технологий [1], на основе общности целей и ценностей формируются проблемно-ориентированные Интернет-сообщества. Отказ социально-

экономических систем от использования возможностей, предоставляемых информационным обществом, ведет их к стагнации и деградации.

Ключевая проблема социально-экономического развития большинства стран в современных условиях заключается в низкой конкурентоспособности практически всех основных отраслей народного хозяйства. В значительной мере это обуславливается тем, что органами государственной власти и управления, организациями и гражданами не в полной мере и недостаточно эффективно используются возможности, предоставляемые информационным обществом. К важнейшим социально-экономическим системам относится образование.

В условиях информационного общества открываются новые возможности инновационного развития образования, повышения эффективности и качества образовательного процесса [2]. Эффективная модернизация образования невозможна без глубокого осмысления проблем инновационного развития национальных образовательных комплексов. Национальный образовательный комплекс (НОК) - это множество взаимосвязанных и взаимодействующих между собой хозяйствующих субъектов, реализующих в процессе своего согласованного функционирования одну общую цель – обеспечение социальной и духовной консолидации, конкурентоспособности и безопасности нации, личности, общества и государства путем воспитания, социально-педагогической поддержки становления и развития высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного, компетентного гражданина, независимо от их организационно-правового статуса. Инновационная направленность современных социально-экономических процессов в образовательной сфере предъявляет особые требования к содержанию, организации, формам и методам управления развитием НОК, учитывающие возрастающее значение невещественных форм и качественных нетрадиционных факторов экономического роста.

Целью исследования является разработка теоретико-методологических и практических подходов к управлению инновационным развитием образования в условиях информационного общества, ориентированных на наиболее полную реализацию возможностей, открывающихся перед гражданами и организациями в связи с развитием информационно-коммуникационных технологий, а также методических рекомендаций по управлению формированием и развитием национального информационно-коммуникационного образовательного пространства (ИКОП).

**1. Концепция информационно-аналитического Интернет-портала НОК.** При всем многообразии функционирующих сегодня национальных и глобальных образовательных Интернет-порталов и сайтов по-прежнему актуальной остается задача создания в каждой стране единого информационно-аналитического Интернет-портала НОК – основанной на последних достижениях Интернет-технологий глобальной саморазвивающейся проблемно-ориентированной информационно-коммуникационной системы, виртуальной организации, предоставляющей пользователям возможность рассредоточенной и децентрализованной работы, высокоэффективного средства массовой информации, инструмента общественного и административного контроля за деятельностью органов государственной власти и местного самоуправления, других хозяйствующих субъектов в сфере образования, социальной сети потребителей и производителей образовательных услуг и товаров образовательного назначения, ключевого системообразующего элемента инновационной инфраструктуры национального информационно-коммуникационного образовательного пространства.

Важнейшей общественно-политической задачей портала НОК является содействие реализации государственной образовательной политики. Главная научно-практическая задача портала заключается в содействии формированию и развитию ИКОП, накоплении, хранении и актуализации информации по вопросам обеспечения социальной и духовной консолидации, конкурентоспособности и безопасности нации, личности, общества и государства путем воспитания, социально-педагогической поддержки становления и развития высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного, компетентного граж-

данина, создании уникальной по содержанию и объему базы данных по проблемам образования. Формирование контента портала осуществляется непосредственно на местах – в организациях НОК (высших учебных заведениях, средних общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях, коммерческих организациях, производящих товары образовательного назначения, и др.), научно-исследовательских и производственных организациях, государственных и муниципальных структурах, региональных и местных отделениях политических партий, общественных организациях и т.д.

В организационно-экономическом аспекте портал НОК представляет собой своеобразный "виртуальный бизнес-центр" с существенно расширенными и видоизмененными функциями. Взаимоотношения портала с участниками портала строятся по схеме аутсорсинга. Стратегия развития портала предполагает активизацию деятельности органов государственной власти и местного самоуправления, субъектов НОК и граждан в ИКОП. На стадиях роста и зрелости портала основной вклад в формирование контента портала будут вносить своими действиями его участники и пользователи по схеме краудсорсинга. Финансирование функционирования и развития портала в значительной мере должно осуществляться по схеме краудфандинга.

В результате развития интеграционных процессов, инициируемых порталом НОК, в ИКОП возникает мощный позитивный синергетический эффект. Реализация синергизма в ИКОП способствует повышению эффективности функционирования рынка образовательных услуг и товаров образовательного назначения.

Основными факторами синергизма в ИКОП являются:

- концентрация прежде рассредоточенных информационных ресурсов НОК в одном месте – информационно-аналитическом портале НОК;
- функциональная специализация субъектов образовательной деятельности и профессионально-специализированное разделение труда;
- расширение и углубление информационных связей между взаимодействующими группами участников рынка образовательных услуг и товаров образовательного назначения;
- активизация деятельности одних групп субъектов образовательной деятельности, обусловленная присутствием в ИКОП других групп субъектов НОК, выступающих в роли катализаторов;
- взаимодополняемость участников рынка образовательных услуг и товаров образовательного назначения;
- взаимозаменяемость участников рынка образовательных услуг и товаров образовательного назначения;
- привлечение внимания Интернет-аудитории к portalу НОК, обусловленное концентрацией в одном месте всего спектра информации по вопросам образования.

При проведении грамотной редакционной и организационно-экономической политики суммарная отдача от вложения средств в создание и обеспечение функционирования единого информационно-аналитического Интернет-портала НОК будет заведомо выше суммы отдачи по всей стратегической зоне хозяйствования субъектов НОК, участвующих в его работе, и в сфере деятельности органов государственной власти и местного самоуправления, политических партий, общественных организаций и граждан, направляющих свои усилия на поддержку становления и развития высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного, компетентного гражданина, без учета преимуществ использования общих ресурсов и их взаимозаменяемости и взаимодополняемости.

Большое влияние на развитие НОК будет оказывать организованная по схеме носорсинга [3] деятельность формирующегося на базе портала НОК экспертного профессионального Интернет-сообщества.

**2. Системное моделирование НОК.** Для выявления и изучения тенденций, оказывающие доминирующее воздействие на развитие системы образования, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в сфере образования следует использовать

системные экономико-математические модели. Условиям рыночной экономики в наибольшей степени соответствуют модели гермейеровского типа [4].

В гермейеровских системах нет отношений подчиненности: рыночные экономические отношения между всеми хозяйствующими субъектами, независимо от их организационно-правовой формы и формы собственности на их имущество, строятся на принципах равенства, автономии воли и имущественной самостоятельности их участников.

Разные системообразующие факторы формируют разные системные модели. В сфере образования в классе систем гермейеровского типа в первую очередь следует выделить модели, предназначенные для решения следующих задач:

- оптимизация соотношения объемов средств, поступающих в сферу образования из трех источников: государство (главная цель государства – эффективные инвестиции), хозяйствующие субъекты (главные цели всех хозяйствующих субъектов – потребление и эффективные инвестиции), население (главная цель – потребление) (главная (глобальная) цель системы "государство – хозяйствующие субъекты – население – НОК" заключается в обеспечении социальной и духовной консолидации, конкурентоспособности и безопасности нации, личности, общества и государства путем воспитания, социально-педагогической поддержки становления и развития высококонкретного, ответственного, творческого, инициативного, компетентного гражданина);

- оптимизация распределения бюджетных средств между центром и регионами (глобальная цель системы – повышение качества образования в регионах);

- финансирование укрепления и развития материально-технической базы организаций НОК (независимо от их организационно-правовой формы и формы собственности на их имущество) из бюджетов всех уровней и средств, выделяемых хозяйствующими субъектами, осуществляющими предпринимательскую деятельность на рынке образовательных услуг и товаров образовательного назначения (глобальная цель системы – повышение качества образования в стране в целом);

- усиление роли объединений образовательных организаций, ассоциаций и общественных организаций в управлении образованием (глобальная цель системы – улучшение ситуации в сфере образования).

Там, где есть отношения подчиненности (прежде всего, в бюджетном секторе образования), ОК и его подсистемы можно рассматривать как активные системы [5]. В активных системах один или несколько управляемых субъектов – активных элементов (АЭ) могут целенаправленно выбирать свое состояние, руководствуясь личными интересами и предпочтениями. Предполагается, что активные элементы выбирают такие состояния, которые являются для них наилучшими при заданных управляющих воздействиях. Управляющие воздействия органа управления, в свою очередь, зависят от состояний АЭ.

Различия в целевых функциях АЭ порождают деление задач управления активными системами на задачи планирования (когда все АЭ действуют в соответствии с планами, разрабатываемыми органом управления на основании информации, предоставленной самими АЭ) и стимулирования (когда АЭ стимулируются органом управления для выполнения нужных ему действий).

В задаче планирования стратегия органа управления заключается в выборе множества возможных сообщений АЭ и механизма планирования, ставящего в соответствие сообщениям АЭ органу управления о неизвестных ему существенных параметрах назначаемый им активным элементам вектор планов. В основе постановки задачи планирования лежит предположение о том, что используемая органом управления информация о состоянии подчиненных ему активных элементов может быть частично или полностью недостоверной: зная в деталях механизмы планирования, активные элементы, сообщая свои данные органу управления, могут их соответствующим образом корректировать, чтобы впоследствии получить от него наиболее выгодные для себя планы.

Решение задачи стимулирования сводится к поиску такого механизма стимулирования выполнения активными элементами конкретных действий, нужных органу управле-

ния, который обеспечивал бы максимизацию целевой функции органа управления при условии, что все АЭ стремятся максимизировать свои собственные целевые функции, равные разности между получаемым ими стимулированием и производимыми ими в связи с выполнением предписанных им органом управления действий затратами.

В терминах теории активных систем могут быть сформулированы, в частности, следующие задачи:

- повышение эффективности управления по схеме: территориальный орган управления образованием → подотчетные ему организации;
- повышение эффективности управления по схеме: хозяйствующие субъекты → связанные с ними договорными отношениями субъекты НОК;
- повышение эффективности управления по схеме: руководитель образовательной организации → персонал организации;
- разработка методов комплексной оценки результатов деятельности служб, звеньев и подразделений университета;
- совершенствование системы организации поставок товаров, выполнения работ, оказания услуг для нужд субъектов НОК;
- совершенствование процедур лицензирования и аккредитации субъектов образовательной деятельности;
- повышение достоверности результатов экспертизы качества образовательных услуг;
- разработка методов оценки качества образовательных услуг;
- совершенствование процедур сертификации образовательных услуг;
- повышение качества подготовки педагогических кадров;
- повышение эффективности управления развитием приоритетных направлений науки и техники;
- повышение эффективности функционирования системы мониторинга уровня образования населения страны.

**3. Методика качественного анализа процесса инновационного развития НОК в ИКОП.** Для качественного анализа инновационных процессов, происходящих в социально-экономической сфере, целесообразно использовать методы и средства теории самоорганизации – синергетики [6]. Теория самоорганизации исходит из того, что все происходящие в социально-экономических системах функционально сложные явления могут быть описаны достаточно простыми системами уравнений. Любое изучаемое явление предлагается идеализировать так, чтобы эта идеализация приводила к системе, состоящей из двух автономных дифференциальных уравнений (если в дальнейшем будет выявлено расхождение теории с практикой, исходную модель можно будет усложнить, введя в систему еще одно уравнение, и т.д.). При проведении качественного анализа основной акцент делается на определении характерных черт всего изучаемого процесса в целом, на прогнозировании его дальнейшего развития.

Информационно-коммуникационное образовательное пространство представляет собой некую виртуальную площадку, на которой происходит обмен одних ценностных факторов, имеющих отношение к уровню образования человека, на другие. С возникновением и развитием обменных процессов в ИКОП возникает и развивается социальная общность участников образовательных процессов, определяется их ценностная ориентация, совершенствуются способы их общения через Интернет.

Важнейшим системообразующим фактором ИКОП является его контент – информация, имеющая отношение к сфере образования во всех аспектах образовательной деятельности. Информационное развитие ИКОП характеризуется изменением соотношения между количеством доступных потребителям образовательных ресурсов ИКОП и потребностью в них и имеет ярко выраженный спиралеобразный характер: предложение информации растет пропорционально числу обращений к ней, а число обращений увеличивается

пропорционально количеству публикаций. Для анализа динамики информационного развития ИКОП предлагается использовать следующую модель:

$$\begin{cases} \frac{dK_n(t)}{dt} = \beta_{n_1} \cdot K_n(t) + \beta_{n_2} \cdot K_n^2(t) - \frac{1}{T_n} \cdot K_n(t), \\ \frac{dK_k(t)}{dt} = \beta_{k_1} \cdot K_n^2(t) - \beta_{k_2} \cdot K_k(t) \cdot K_n(t) - \frac{1}{T_k} \cdot K_k(t), \end{cases}$$

где  $\beta_{n_1} \cdot K_n(t)$  – прирост числа публикаций, обусловленный расширением информационной базы ИКОП;  $\beta_{n_2} \cdot K_n^2(t)$  – прирост числа публикаций, вызванный повышением внимания потребителей информации к ИКОП (ростом числа обращений – "кликов");  $\beta_{k_1} \cdot K_n^2(t)$  – увеличение числа "кликов", обусловленное расширением информационной базы ИКОП;  $-\beta_{k_2} \cdot K_k(t) \cdot K_n(t)$  – убыль "кликов" на количество удовлетворенных обращений к информационной базе ИКОП;  $-\frac{1}{T_n} \cdot K_n(t)$  – моральное старение публикаций ( $T_n$  – средняя "долговечность" (актуальность) публикаций);  $-\frac{1}{T_k} \cdot K_k(t)$  – моральное старение "кликов" ( $T_k$  – среднее время, в течение которого возможно повторение неудовлетворенных запросов потребителей к информационной базе ИКОП);  $\beta_{n_1}$ ,  $\beta_{n_2}$ ,  $\beta_{k_1}$ ,  $\beta_{k_2}$  – интенсивности отраженных в модели процессов.

Поскольку сфера образования отличается ярко выраженной наукоемкостью, а эффективность использования Интернет-технологий работниками НОК зависит от уровня их информационной культуры, важнейшим фактором экономического развития ИКОП являются трудовые ресурсы. Исходя из этого, модель управления экономическим развитием ИКОП предлагается строить в переменных валовая продукция ( $P(t)$ ) – трудовые ресурсы ( $R(t)$ ):

$$\begin{cases} \frac{dP(t)}{dt} = \beta_{P_1} \cdot P(t) \cdot R(t) - \beta_{P_2} \cdot R^2(t) - \beta_{P_3} \cdot R(t) - \beta_{P_4} \cdot P(t) - \frac{1}{T} \cdot P(t), \\ \frac{dR(t)}{dt} = \beta_{R_1} \cdot P(t) \cdot R(t) - \beta_{R_2} \cdot R(t). \end{cases}$$

Здесь  $\beta_{P_1} \cdot P(t) \cdot R(t)$  – прирост валовой продукции, обусловленный вовлечением в процесс производства в ИКОП трудовых ресурсов НОК;  $-\beta_{P_2} \cdot R^2(t)$  – расходы валовой продукции на организацию взаимодействия участников образовательной деятельности в ИКОП;  $-\beta_{P_3} \cdot R(t)$  – потери валовой продукции, вызванные простоем работников НОК, участвующих в процессе производства в ИКОП;  $-\beta_{P_4} \cdot P(t)$  – непроизводительные расходы (из-за низкого уровня развития инфраструктуры ИКОП, неадекватной маркетинговой политики субъектов образовательной деятельности в ИКОП, неэффективного менеджмента, ошибок рядовых исполнителей и др.);  $-\frac{1}{T} \cdot P(t)$  – убыль валовой продукции вследствие

вие ее физического износа и морального старения ( $T$  – средняя долговечность валовой продукции);  $\beta_{R_1} \cdot P(t) \cdot R(t)$  – прирост трудовых ресурсов, вовлеченных в процесс производства в ИКОП (величина, пропорциональная достигнутым объемам производства);  $-\beta_{R_2} \cdot R(t)$  – убыль трудовых ресурсов, вовлеченных в процесс производства в ИКОП (переход на другую работу, выход на пенсию, болезнь и т.д.);  $\beta_{P_1}, \beta_{P_2}, \beta_{P_3}, \beta_{P_4}, \beta_{R_1}, \beta_{R_2}$  – интенсивности соответствующих процессов.

Анализ динамики предпринимательской активности субъектов НОК в ИКОП предлагается проводить с использованием следующей модели:

$$\begin{cases} \frac{dQ(t)}{dt} = \beta_{Q_1} \cdot Q(t) + \beta_{Q_2} \cdot N^2(t) - \beta_{Q_3} \cdot Q(t) \cdot N(t) - \beta_{Q_4} \cdot Q(t), \\ \frac{dN(t)}{dt} = \beta_{N_1} \cdot Q(t) \cdot N(t) - \beta_{N_2} \cdot Q(t) - \beta_{N_3} \cdot Q(t), \end{cases}$$

где  $Q(t)$  – капитал предпринимателя, осуществляющего свою деятельность на рынке образовательных услуг и товаров образовательного назначения,  $N(t)$  – число возможных вариантов предпринимательских действий (способов получения предпринимательской прибыли);  $\beta_{Q_1} \cdot Q(t)$  – доходы предпринимателя от "пассивного" предпринимательства (получение процентов по банковским вкладам, дивидендов по ценным бумагам и т.д.) ( $\beta_{Q_1}$  – коэффициент, характеризующий эффективность размещения денежных средств предпринимателя на депозитных и расчетных счетах в банках, вложений в ценные бумаги и т.д.);  $\beta_{Q_2} \cdot N^2(t)$  – доходы предпринимателя от "активного" предпринимательства (предпринимательской деятельности на рынке образовательных услуг и товаров образовательного назначения) ( $\beta_{Q_2}$  – коэффициент, характеризующий эффективность активного предпринимательства);  $-\beta_{Q_3} \cdot Q(t) \cdot N(t)$  – капиталовложения предпринимателя (величина, пропорциональная числу возможных вариантов предпринимательских действий) ( $\beta_{Q_3}$  – интенсивность капиталовложений);  $-\beta_{Q_4} \cdot Q(t)$  – убытки предпринимателя ( $\beta_{Q_4}$  – коэффициент, характеризующий величину убытков при осуществлении предпринимательской деятельности с нормальным коммерческим риском);  $\beta_{N_1} \cdot Q(t) \cdot N(t)$  – рост числа возможных вариантов предпринимательских действий в связи с ростом капитала предпринимателя;  $-\beta_{N_2} \cdot Q(t)$  – сокращение числа возможных вариантов предпринимательских действий из-за использования части получаемого предпринимателем дохода на нужды государства и общества (налоги и другие платежи в бюджеты всех уровней, расходы на социальное развитие трудового коллектива, благотворительность и т.д.);  $-\beta_{N_3} \cdot Q(t)$  – сокращение числа возможных вариантов предпринимательских действий из-за использования предпринимателем части получаемого им дохода на личное потребление.

При построении модели развития науки в ИКОП результаты научной деятельности работников НОК в ИКОП предлагается оценивать числом размещенных в Интернете публикаций по проблемам НОК и объемом образовательных ресурсов ИКОП:

$$\begin{cases} \frac{dK_n(t)}{dt} = \beta_{n_1} \cdot K_a(t) \cdot K_n(t) + \beta_{n_2} \cdot K_a^2(t) + \beta_{n_3} \cdot K_a(t) - \frac{1}{T} \cdot K_n(t), \\ \frac{dK_a(t)}{dt} = \beta_{a_1} \cdot K_a(t) \cdot K_n(t) - \beta_{a_2} \cdot K_a(t). \end{cases}$$

Здесь  $K_n(t)$  – число публикаций;  $K_a(t)$  – число авторов;  $\beta_{n_1} \cdot K_a(t) \cdot K_n(t)$  – прирост числа публикаций в результате взаимодействия авторов с информационной базой ИКОП;  $\beta_{n_2} \cdot K_a^2(t)$  – прирост числа публикаций, обусловленный контактами авторов с коллегами;  $\beta_{n_3} \cdot K_a(t)$  – прирост числа публикаций благодаря индивидуальной мыслительной деятельности авторов;  $-\frac{1}{T} \cdot K_n(t)$  – моральное старение публикаций ( $T$  – средняя "долговечность" (актуальность) публикаций);  $\beta_{a_1} \cdot K_a(t) \cdot K_n(t)$  – рост числа авторов (величина, пропорциональная числу опубликованных в ИКОП работ);  $-\beta_{a_2} \cdot K_a(t)$  – убыль авторов (прекращение активной творческой деятельности работников НОК в ИКОП).

Необходимым условием высокой эффективности модернизации российского образования является совершенствование системы подготовки и переподготовки организаторов образовательного процесса и преподавателей. Подготовить в кратчайшие сроки необходимое количество специалистов, удовлетворяющих всем современным требованиям, можно в системе последипломного образования. Особая роль в обеспечении единого стандарта последипломного образования принадлежит дистанционному обучению, представляющему собой идеальный полигон для испытания новейших методик преподавания и средств поддержки учебного процесса. Реализуя возможности, предоставляемые информационным обществом, применяя CALS-технологии, обеспечивающие непрерывную информационную поддержку жизненного цикла образовательных услуг и товаров образовательного назначения и реализуемые в рамках глобальной стратегии повышения социально-экономической эффективности образовательной деятельности за счет информационной интеграции и преемственности информации, порождаемой на всех этапах жизненного цикла образовательной продукции, можно построить современную, высокоэффективную, удовлетворяющую всем требованиям TQM систему менеджмента качества образовательных услуг и товаров образовательного назначения. Активно развивая и эффективно используя дистанционное обучение, можно при сравнительно низких финансовых затратах добиться индивидуализации и высокого качества подготовки организаторов образовательного процесса и преподавателей на всей территории страны.

Рассмотрим группу слушателей курсов повышения квалификации, характеризующуюся некоторой степенью неорганизованности, неопределенности знания о предмете изучения – энтропией  $S(t)$ . Обозначим через  $H(t)$  информацию, связанную с предметом изучения, поступающую в группу из разных источников – от преподавателей, из учебной и научной литературы, из Интернет, от других членов группы и т.д. В этой информации выделим, с одной стороны, информацию, уменьшающую энтропию, структурирующую, упорядочивающую знание слушателей о предмете изучения (–), с другой стороны – информацию, не нужную слушателям, неправильную, морально устаревшую (+).

Поток потребляемой группой информации опишем уравнением:

$$\frac{dH(t)}{dt} = -\rho_1 \cdot S(t) + \rho_2 \cdot H(t),$$

где  $-\rho_1 \cdot S(t)$  и  $+\rho_2 \cdot H(t)$  – соответственно потоки информации I-го и II-го типа.

Балансу потока энтропии будет соответствовать формула:

$$\frac{dS(t)}{dt} = -\mu_1 \cdot S(t) \cdot H(t) - \mu_2 \cdot S^2(t) \cdot H(t) + \alpha \cdot S^2(t) + \beta \cdot H(t) + \gamma \cdot S(t),$$

где  $-\mu_1 \cdot S(t) \cdot H(t)$  – уменьшение энтропии вследствие взаимодействия слушателей с информацией, получаемой ими в процессе обучения;  $-\mu_2 \cdot S^2(t) \cdot H(t)$  – уменьшение энтропии в процессе обсуждения слушателями информации, имеющей отношение к предмету изучения;  $\alpha \cdot S^2(t)$  – увеличение энтропии, вызванное непроизводительным общением слушателей друг с другом;  $\beta \cdot H(t)$  – увеличение энтропии, обусловленное контактами слушателей с лишней, не нужной им информацией;  $\gamma \cdot S(t)$  – прирост энтропии в периоды, когда слушатели не учились (болезнь, прогулы и т.д.).

Объединив построенные уравнения в систему, получим следующую модель:

$$\begin{cases} \frac{dH(t)}{dt} = -\rho_1 \cdot S(t) + \rho_2 \cdot H(t), \\ \frac{dS(t)}{dt} = -\mu_1 \cdot S(t) \cdot H(t) - \mu_2 \cdot S^2(t) \cdot H(t) + \alpha \cdot S^2(t) + \beta \cdot H(t) + \gamma \cdot S(t). \end{cases}$$

Возможность свободного обсуждения в ИКОП актуальных проблем образования создает предпосылки для построения механизма выработки коллективных решений, направленных на повышение социально-экономической эффективности функционирования НОК. Рассмотрим группу участников обсуждения – экспертов, характеризующуюся некоторой степенью неопределенности знания о предмете обсуждения – энтропией  $S(t)$ . Обозначим через  $H(t)$  поступающую в ИКОП информацию, связанную с предметом обсуждения. В этой информации выделим информацию, организующую знание экспертов о предмете обсуждения, и информацию лишнюю, не нужную им (неправильную, морально устаревшую и т.д.).

Поток информации, потребляемой экспертами, опишем уравнением:

$$\frac{dH(t)}{dt} = -\rho_1 \cdot S(t) + \rho_2 \cdot H(t),$$

где  $-\rho_1 \cdot S(t)$  и  $+\rho_2 \cdot H(t)$  – потоки информации соответственно I-го и II-го типа.

Балансу потока энтропии будет соответствовать формула:

$$\frac{dS(t)}{dt} = -\mu_1 \cdot S(t) \cdot H(t) - \mu_2 \cdot S^2(t) \cdot H(t) + \alpha \cdot S^2(t) + \beta \cdot H(t) + \gamma \cdot S(t),$$

где  $-\mu_1 \cdot S(t) \cdot H(t)$  – уменьшение энтропии в результате взаимодействия экспертов с информацией, получаемой ими в процессе изучения проблемы,  $-\mu_2 \cdot S^2(t) \cdot H(t)$  – уменьшение энтропии вследствие обсуждения экспертами информации, имеющей отношение к изучаемой проблеме,  $\alpha \cdot S^2(t)$  – увеличение энтропии, вызванное непроизводительным общением экспертов друг с другом,  $\beta \cdot H(t)$  – увеличение энтропии, обусловленное кон-

тактами экспертов с не нужной им информацией,  $\gamma \cdot S(t)$  – прирост энтропии в периоды, когда эксперты не работали.

Построенные уравнения объединим в систему:

$$\begin{cases} \frac{dH(t)}{dt} = -\rho_1 \cdot S(t) + \rho_2 \cdot H(t), \\ \frac{dS(t)}{dt} = -\mu_1 \cdot S(t) \cdot H(t) - \mu_2 \cdot S^2(t) \cdot H(t) + \alpha \cdot S^2(t) + \beta \cdot H(t) + \gamma \cdot S(t). \end{cases}$$

Главная задача организации экспертизы заключается в выработке управленческих решений, направленных на усиление влияния в уравнениях построенной модели членов, ответственных за уменьшение энтропии, и на снижение роли членов, ответственных за ее рост. Начинать, естественно, нужно с информационной базы ИКОП. Улучшая ее содержание, мы воздействуем на члены, ответственные как за уменьшение энтропии в результате взаимодействия экспертов с полезной информацией, получаемой ими в процессе изучения проблемы ( $-\mu_1 \cdot S(t) \cdot H(t)$ ), так и за увеличение энтропии, обусловленное контактами экспертов с не нужной им информацией ( $\beta \cdot H(t)$ ).

Правильно организовав экспертизу, из построенной модели можно, в принципе, исключить члены, ответственные за прирост энтропии, обусловленный непроизводительным общением экспертов друг с другом ( $\alpha = 0$ ), и за увеличение энтропии в периоды, когда эксперты не работали ( $\gamma = 0$ ):

$$\begin{cases} \frac{dH(t)}{dt} = -\rho_1 \cdot S(t) + \rho_2 \cdot H(t), \\ \frac{dS(t)}{dt} = -\mu_1 \cdot S(t) \cdot H(t) - \mu_2 \cdot S^2(t) \cdot H(t) + \beta \cdot H(t). \end{cases}$$

При этом необходимо целенаправленно повышать роль членов, ответственных за уменьшение энтропии в результате обсуждения экспертами информации, имеющей отношение к изучаемой проблеме ( $-\mu_2 \cdot S^2(t) \cdot H(t)$ ).

**4. Интеллектуальная система управления инновационным развитием НОК в условиях информационного общества.** Для управления инновационным развитием сложных социально-экономических систем в условиях информационного общества целесообразно использовать интеллектуальные технологии управления, включающие или основанные на теории функциональных систем П.К.Анохина [7]. Результат, способствующий достижению цели функциональной системы, получается на основе принципа саморегуляции.

Реализуя возможности, предоставляемые информационным обществом, можно создать интеллектуальную систему управления инновационным развитием образовательного комплекса – объединенную единым информационно-коммуникационным процессом совокупность технических и программных средств, работающую во взаимодействии с человеком (коллективом людей), способную на основе информации о состоянии внешней среды и собственном состоянии системы, а также прогноза этих состояний при наличии мотивации и постоянно обновляемых знаний синтезировать цель управления и находить рациональные способы ее достижения. Построение интеллектуальной системы управления инновационным развитием НОК предполагает реализацию механизма синтеза цели управления, динамической экспертной системы, методов самоорганизации, принятия решений и прогнозирования, объединенных в рамках функциональной структуры П.К.Анохина.

Цель управления инновационным развитием НОК формируется на основе базы знаний и механизма мотивации. Для формирования цели нужна полная, достоверная и актуальная информация о состоянии системы и внешней среды. Информация о соответствии результатов действия и прогноза поступает в экспертную систему и в систему синтеза цели управления. Задача синтеза цели предполагает создание новых или адаптацию уже имеющихся методов и средств получения информации об окружающей среде, а также методов, позволяющих определять состояние системы в целом, ее отдельных элементов и функциональных подсистем. Функциональная подсистема, реализующая механизм мотивации, представляет собой ансамбль критериев и правила селекции цели.

Ключевым элементом интеллектуальной системы управления инновационным развитием НОК является акцептор действия. Акцептор действия осуществляет экстраполяцию исследуемых параметров инновационного развития системы и сравнение результата экстраполяции с данными измерений. При формировании акцептора действия интеллектуальной системы управления инновационным развитием НОК предлагается использовать метод построения прогнозирующих моделей, предполагающий объединение статистической и экспертной информации, в сочетании с подходом самоорганизации [8-10].

В акцепторе действия используются прогнозирующие модели инновационных процессов, наиболее характерных для ИКОП, создаваемые в блоке самоорганизации модели. Информация о соответствии результатов действия и прогноза передается в экспертную систему и в систему синтеза цели. Если результат действия соответствует прогнозу, цель управления признается достигнутой, а выбранное управление – правильным. В случае несоответствия результата действия и прогноза производится новая экспертная оценка, принимается новое решение и реализуется новое управляющее воздействие. А когда оказывается, что достигнуть соответствия в принципе невозможно, происходит изменение цели управления – синтезируется новая цель.

Рассмотренные априорные модели в условиях постоянных значительных изменений среды функционирования и собственного состояния объекта управления часто становятся неадекватными. Поэтому в работе предложено осуществлять построение модели, включающей все параметры НОК методом самоорганизации. Этот метод позволяет строить модели в процессе работы НОК и адекватные исследуемому процессу. Адекватность предлагаемых математических моделей определяется по минимуму ансамбля критериев селекции. Удачно выбранные критерии селекции позволяют исключить лишние, случайные и неинформативные переменные состояния, определить их связи оптимальным образом.

Для прогнозирования и управления инновационными процессами, происходящими в ИКОП, можно использовать следующую самоорганизующуюся модель:

$$\Phi(x) = \sum_{i=1}^n a_i \mu_i(f_i x).$$

Здесь  $n$  – число базисных функций в модели,  $\mu_i$  – базисные функции из параметризованного множества  $F_p = \left\{ a_j \mu_j(f_j x) \mid j = \overline{1, m} \right\}$  (каждой базисной функции ставится в соответствие двумерный вектор параметров  $(a_i, f_i)^T$ , где  $a$  – амплитуда,  $f$  – частота).

Поскольку структура самоорганизующейся модели заранее неизвестна, предлагается в качестве априорной модели взять уравнение с жестко заданной структурой, а самоорганизующуюся модель использовать в акцепторе действия для получения прогноза.

Интеллектуальная система управления инновационным развитием НОК может быть построена на основе информационно-аналитического Интернет-портала НОК. В ней портал НОК будет выполнять следующие функции:

- сбор, накопление и хранение информации о состоянии внешней среды и собственном состоянии НОК;

- синтез цели управления на основе активного оценивания информации о состоянии внешней среды и собственном состоянии НОК, а также прогноза этих состояний при наличии мотивации и специальных знаний;

- формирование и развитие базы знаний, касающихся самых разных аспектов образовательной деятельности;

- выработка оценки, необходимой для принятия решения, а также прогноза для акцептора действия;

- принятие решения;

- проверка акцептором действия соответствия результата действия (при реализации выбранного управления) прогнозу.

По аналогичной методике могут быть построены интеллектуальные системы управления инновационным развитием национальных исследовательских университетов и других крупных научно-учебных центров.

**Заключение.** Таким образом, из всего вышеизложенного можно сделать следующие обобщающие выводы:

- эффективная модернизация образования невозможна без глубокого осмысления проблем инновационного развития образовательного комплекса как множества взаимосвязанных и взаимодействующих между собой хозяйствующих субъектов, реализующих в процессе своего согласованного функционирования одну общую цель – обеспечение социальной и духовной консолидации, конкурентоспособности и безопасности нации, личности, общества и государства путем воспитания, социально-педагогической поддержки становления и развития высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного, компетентного гражданина, независимо от их организационно-правового статуса;

- в условиях движения к информационному обществу открываются новые возможности инновационного развития образования, повышения эффективности и качества образовательного процесса, связанные с формированием и развитием национального информационно-коммуникационного образовательного пространства как формы существования отношений, складывающихся в процессе осуществления субъектами НОК образовательной деятельности с использованием передовых информационно-коммуникационных технологий;

- при всем многообразии функционирующих сегодня образовательных Интернет-порталов и сайтов по-прежнему актуальной остается задача создания единого информационно-аналитического Интернет-портала НОК – основанной на последних достижениях Интернет-технологий глобальной саморазвивающейся проблемно-ориентированной информационно-коммуникационной системы, виртуальной организации, предоставляющей пользователям возможность рассредоточенной и децентрализованной работы, высокоэффективного средства массовой информации, инструмента общественного и административного контроля за деятельностью органов государственной власти и местного самоуправления, других хозяйствующих субъектов в сфере образования, социальной сети потребителей и производителей образовательных услуг и товаров образовательного назначения, ключевого системообразующего элемента инновационной инфраструктуры национального информационно-коммуникационного образовательного пространства;

- важнейшей общественно-политической задачей портала НОК является содействие реализации государственной образовательной политики, главная его научно-практическая задача заключается в содействии формированию и развитию ИКОП, накоплению, хранению и актуализации информации по вопросам обеспечения социальной и духовной консолидации, конкурентоспособности и безопасности нации, личности, общества и государства путем воспитания, социально-педагогической поддержки становления и развития высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного, компетентного гражда-

нина, создании уникальной по содержанию и объему базы данных по проблемам образования,

- большое влияние на развитие образовательного комплекса будет оказывать организованная по схеме ноосорсинга деятельность формирующегося на базе портала НОК экспертного профессионального Интернет-сообщества;

- для выявления и изучения тенденций, оказывающие доминирующее воздействие на развитие системы образования, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в сфере образования предлагается использовать системные экономико-математические модели, учитывающую специфику рынка образовательных услуг и товаров образовательного назначения, наличие отношений подчиненности между органами управления образованием и национальными исследовательскими университетами, научно-учебными центрами и другими субъектами НОК в бюджетном секторе образования, а также специфику процессов самоорганизации НОК;

- для качественного анализа инновационных процессов, происходящих в сфере образования, целесообразно использовать методы и средства теории самоорганизации – синергетики;

- для управления инновационным развитием НОК в условиях информационного общества предлагается использовать интеллектуальные технологии управления, включающие или основанные на теории функциональных систем П.К.Анохина;

- построение интеллектуальной системы управления инновационным развитием НОК предполагает реализацию механизма синтеза цели управления, динамической экспертной системы, методов самоорганизации, принятия решений и прогнозирования, объединенных в рамках функциональной структуры П.К.Анохина;

- интеллектуальная система управления инновационным развитием НОК может быть построена на основе информационно-аналитического Интернет-портала НОК;

- рассмотренная методика может быть использована при построении интеллектуальных систем управления инновационным развитием национальных исследовательских университетов и других крупных научно-учебных центров.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мешков Н.А. Сущность и генезис проблемно-ориентированных информационно-коммуникационных социальных пространств // Качество. Инновации. Образование. – 2011. – № 3. – С. 72-76.
2. Мешков Н.А., Цибизова Т.Ю. Реализация инновационных форм обучения в информационно-коммуникационном образовательном пространстве // Качество. Инновации. Образование. – 2011. – № 12. – С. 16-20.
3. Славин Б.Б. Сорсинг и "Наука 2.0" // [orel.i-business.ru/blogs/5149](http://orel.i-business.ru/blogs/5149) (28 октября 2011).
4. Гермейер Ю.Б. Игры с непротивоположными интересами. – М.: Наука, 1976. – 327 с.
5. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Теория активных систем: состояние и перспективы. – М.: СИНТЕГ, 1999. – 128 с.
6. Милованов В.П. Неравновесные социально-экономические системы: синергетика и самоорганизация. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 264 с.
7. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. – М.: Медицина, 1968. – 547 с.
8. Ивахненко А.Г., Мюллер Й.А. Самоорганизация прогнозирующих моделей. – Киев: Техніка, 1985. – 223 с.
9. Бородулин И.Н., Неусыпин К.А. Вопросы синтеза систем управления качеством образовательных организаций // Качество, инновации, образование. – 2004. – № 3. – С. 21-27.
10. Пролетарский А.В., Неусыпин К.А. Интеллектуальные системы управления: концептуальные вопросы разработки // Информационно-аналитический журнал "Фазотрон". – 2012. – № 1(17). – С. 54-59.