

Информатика

Д. ф.-м. н. М. Н. КАЛИМОЛДАЕВ

ИНФОРМАТИКА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ

Всем информатики назвал XXI век Президент Республики Казахстан Нурсултан Назарбаев. Сегодня без надлежащей системы информационного обеспечения невозможен прогресс в любой сфере деятельности государства – экономической, политической, социальной, и, естественно, в сфере образования и науки.

Становление информатики как науки относится к середине XX века, когда были опубликованы фундаментальные труды Н. Винера, К. Шеннона, фон Неймана и созданы первые электронно-вычислительные машины. Общие контуры информатики, как науки, были очерчены ее создателем Полем Огле (1868-1944). Но предпосылки ее возникновения появились намного раньше. Предтечей будущих открытий были предложенное в 1642 г. Блезом Паскалем устройство, механически выполняющее сложение чисел, арифометр Вильгельма Лейбница (1673 г.), выполняющий четыре арифметических действия; аналитическая машина Чарльза Беббиджа (первая половина XIX в.), которая могла работать без участия человека, имела программу (на будущих перфокартах), «склад» данных и промежуточных результатов (будущая память). Часть написания первой программы принадлежит Аде Лавлейс.

В первой половине XIX в. Андре Мари Ампер ввел в классификацию наук несуществующую тогда науку кибернетику (от греч. кибернетикос – искусный в управлении, мастер управления боевыми колесницами).

После публикации в 1948 году книги Норberta Винера «Кибернетика или управление и связь в животном и машине» [1] в научный обиход вошел термин «кибернетика», которым и была названа новая наука об управлении и связи в системах различной природы. Вскоре был введен англоязычный термин «computer science» (компьютерная наука), получивший широкое распространение в США, Канаде и некоторых латиноамериканских странах для обозначения дисциплины, само название которой подчеркивает

компьютерную ориентацию данной области научных исследований и прикладных разработок [2].

Говард Эйкен в 1943 г. разработал счетную машину «Mark-1» на электро-механических реле, аналог машины Конрада Цузе (1941 г.). Джон Мочли и Преспер Эккерт (1943 г.) создали вычислительную машину «ENIAC» на электронных лампах (программа хранилась в памяти, коммутация продолжалась в течение нескольких часов и даже суток). В 1945 г. Джон фон Нейман опубликовал доклад о принципах функционирования универсального вычислительного устройства (компьютера). В 1949 г. Морис Уилкс построил первый компьютер на принципах фон Неймана с использованием транзисторов. В 1959 г. были разработаны первые интегральные схемы – чипы (Роберт Нойс).

Маршиан Эдвард Хофф открыл эру коммерческих компьютеров – в 70-е годы после разработки им микропроцессора «Intel – 4004» был выпущен первый коммерчески распространяемый компьютер. В 1981 г. был представлен компьютер IBM PC и постулирован принцип «открытой» архитектуры.

Известные ученые Е.П. Велихов, В.М. Глушков, А.П. Ершов, В.С. Михалевич, Н.Н. Моисеев, Б.Н. Наумов и др., понимая важность инструментально-технологических аспектов развития информатики, в то же время подчеркивали, что ее область не ограничивается только ими, а является гораздо более широкой. В качестве доказательства можно привести некоторые цитаты из публикаций этих авторов.

Термин «информатика» понимается «... как название фундаментальной естественной науки, изучающей процессы передачи и обработки информации. При таком толковании информатика оказывается более непосредственно связанной с философскими и общенаучными категориями, проясняется и ее место в кругу «традиционных» академических дисциплин» (А.П. Ершов, 1986) [3].

Информатика изучает «... все аспекты разработки, проектирования, создания, оценки, функционирования машинизированных (основанных на ЭВМ) систем переработки информации, их применения и воздействия на различные области социальной практики» (В.С. Михалевич, 1986) [4].

«Информатика – естественная наука, изучающая общие свойства информации, процессы, методы и средства ее автоматизированной обработки» (Б.Н. Наумов, 1969) [5].

А.А. Дородницын [6] подчеркивал, что без алгоритмов предмета информатики не существует, и к компонентам информатики относил компьютерно-ориентированную триаду: аппаратные средства (*hardware*), программные средства (*software*) и алгоритмические средства (*brainware*).

С точки зрения А.П. Ершова «информатика – это находящаяся в процессе становления наука, изучающая законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью ЭВМ, а также (в переносном смысле) область человеческой деятельности, связанная с применением ЭВМ» [7].

В связи с этим современную информатику можно определить как фундаментальную естественную науку, объектами изучения которой являются информационные процессы, происходящие в системах различной природы, а именно в системах живой (биологическая система) и неживой (физическая система) природы, в социальных и технических системах. Информатика изучает то общее, что свойственно всем информационным процессам. С использованием методов информатики ученые могут изучать самые разнообразные явления, например, биофизические процессы головного мозга, физические силы галактик, распространение инфекционных болезней, крупномасштабные природные катаклизмы и т.д. Кроме этого, использование методов информатики позволяет не только приобретать принципиально новые фундаментальные знания о живой и неживой природе, обществе и технике, но и формировать системно-информационную картину мира, современное научное мировоззрение и культуру человека в информационном обществе. Следовательно, информатика, как фундаментальная наука, становится ключевой составляющей всей системы научного познания и призвана в будущем определять пути развития науки, техники и общества.

Современные тенденции развития информатики как фундаментальной науки связаны с проникновением ее методов практически во все области научного познания. Прежде всего, это возможность интеграции и обработки больших объемов научных информационных ресурсов, резкое сокращение времени доступа к результатам научных исследований, а также информационный подход к анализу различных объектов, информационное моделирование и наглядная компьютерная визуализация полученных результатов. Сегодня методология фундаментальной информатики находит все большее распространение в теории систем, синергетике, общей физике, квантовой механике, теоретической биологии, физиологии, генетике, социологии и других научных дисциплинах. И это дает не только новый импульс для развития научных исследований на стыке информатики и других наук, но также обогащает и саму информатику новыми идеями и перспективными научными направлениями.

Среди актуальных проблем современной информатики можно выделить следующие: концептуальный поиск информации в электронных библиотеках, который основывается на знании теории информации, семантики и семиотики; развитие систем искусственного интеллекта, основанное на концепции активного элемента; разработка средств информатики, основанных на использовании принципов нейронных сетей и нейросетевых алгоритмов для решения плохо формулируемых задач; создание теоретической базы для разработки методов и инструментальных средств оптимальной организации социально значимых информационных процессов, проектирование и эффективная реализация информационных технологий; создание и эффективное использование информационных технологий для обучения; создание сверхминиатюрных устройств на основе использования нанотехнологий; создание средств квантовой информатики. Очевидно, что подобная интеграция информатики и других наук дополнительно повышает значимость информатики как полноценной фундаментальной естественной науки [8].

На рисунке представлена структура *Информатики* [9] как научной и прикладной дисциплины, в которой выделено 6 научно-технических направлений: 1. Теоретическая информатика. 2. Искусственный интеллект. 3. Программирование. 4. Прикладная информатика. 5. Вычислительная техника. 6. Кибернетика.



Структура информатики

Научно-техническая программа «Развитие нанонауки и нанотехнологий в Республике Казахстан на 2007–2009 г.г.» уже в ближайшем будущем должна привести к кардинальным изменениям в материаловедении, энергетике, электронике, **информатике**, машиностроении, медицине, сельском хозяйстве, экологии [10]. В связи с этим появилось еще одно перспективное научное направление исследований в области технической информатики, которое получило название наноинформатика. Оно связано с изучением возможности создания и практического применения сверхминиатюрных устройств информатики на основе использования нанотехнологий. Эти технологии являются последним достижением в области физики твердого тела и обеспечивают возможность получения новых искусственных материалов с заранее задаваемыми свойствами путем сборки их молекул из отдельных атомов. Прогнозируемые возможности нанотехнологий столь высоки, что их относят к одному из четырех видов так называемых *критических технологий*, развитие и использование которых коренным образом изменит облик цивилизации в XXI веке.

Современная информатика базируется на следующих основных понятиях:

- информация и сообщение, в частности, получение, переработка, сжатие, актуализация информации сообщениями различного типа;

- алгоритм и алгоритмизация, в частности, программа и программный комплекс, проектирование программ и программирование;

- система и структура, отношение и связь, порядок, выбор, в частности, информационные системы и структура, отношения в них;

- модель и моделирование, в частности, описание и исследование систем с помощью моделей и моделирования;

- исполнитель и его операционная среда, в частности, ЭВМ и система ЭВМ;

- языки и грамматики, в частности, алгоритмические языки, языки программирования, языки общения с различными системами и средами;

- проектирование систем и технологий, в частности, информационных, компьютерных технологий.

Фундаментальность информатике придаёт не только широкое и глубокое использование математики, формальных методов и средств, а также общность и фундаментальность её результатов, их универсальная методологическая направленность в производстве знаний.

Предметная область науки “информатика” - информационные процессы и системы, модели, языки их описания, технологии их актуализации, направленные как на получение знаний (внутренняя сущность информатики), так и на применение знаний, принятие на их основе решений в различных областях (внешняя сущность информатики).

Информатика, как и математика, является наукой для решения проблем других наук. Она предоставляет свои общие или частные методы исследования другим наукам, помогает прокладывать и усиливать междисциплинарные связи,

исследовать и решать проблемы различных наук, цементирует их своими идеями, методами, технологиями и, особенно, результатами.

Научная база информатики представлена в таблице [11].

Структура научной базы информатики

| Алгебра | Системы | Алгоритмы | Языки | Модели |
|---|--|---|--|---|
| множеств отношений чисел предикатов логики структур категорий | кодов и шифров данных знаний исполнителей технологий | управления вычислительные информационные эвристические | описания алгоритмов общения с системами метаязыки знаний технологий | данных процессов систем технологий знаний |

В современной экономике основную роль играет уже не количество вовлекаемых в производство материалов, энергии и людских ресурсов, а степень и качество потребления информации. Эффективность материального производства определяет не столько объем выпускаемой продукции, а ее технологический уровень (high tech), образующий разрыв между передовыми и остальными производствами; а также между экономически развитыми и развивающимися странами. Причем этот разрыв труднопреодолим и все больше увеличивается. В связи с этим главная цель экономически развитых стран мира – это завоевание и сохранение своего информационного превосходства.

Известные научные школы информатики

Школа В. М. Глушкова. Виктор Михайлович Глушков – выдающийся учёный в области математики, кибернетики, вычислительной техники, информатики, директор Института кибернетики НАН Украины, инициатор и организатор реализации государственных проектов создания программно-технических комплексов для информатизации хозяйственной и оборонной деятельности страны, основатель научной школы в области кибернетики.

Основные постулаты его научной деятельности:

- отход от принципов фон Неймана при проектировании ЭВМ;
- автоматизация программирования;
- внедрение безбумажной информатики.

Его труды по теории цифровых автоматов легли в основу современных средств автоматизации проектирования компьютеров. Он первым в мире отступил от принципов фон Неймана (проектирования ЭВМ), предложив и реализовав принципы проектирования ЭВМ, исходя из структуры математического обеспечения класса решаемых задач. Его книги «Теория цифровых автоматов», «Теория самосовершенствующихся систем», «Введение в кибернетику», «Введение в АСУ» и др. стали научными бестселлерами. По инициативе В.М. Глушкова был основан журнал «Кибернетика», издана первая в СССР «Энциклопедия кибернетики» на украинском и русском языках.

Создание уникального коллектива, который стал основой научной школы по информатике, является одной из самых значительных заслуг Виктора Михайловича Глушкова.

В.М. Глушков выдвинул идею создания Кибернетического центра АН Украины на базе Института кибернетики. В настоящее время эта идея успешно реализована. В состав Кибернетического центра входят 6 институтов.

Вместе с другими академическими институтами Кибернетический центр принимает активное участие в реализации Национальной программы информатизации Украины. Для реализации столь масштабной программы нужны высококвалифицированные кадры в области информатики. Этую задачу успешно выполняют педагогические коллективы, сформировавшиеся при непосредственном участии В.М. Глушкова в ведущих вузах Украины [12].

Школа Ю. И. Журавлева. Юрий Иванович Журавлев создал и развил новые направления в

информатике: теорию локальных алгоритмов оптимизации, алгоритмы вычисления оценок, алгебраическую теорию алгоритмов. Его исследования во многих областях прикладной математики и информатики стали классическими и продолжают определять основные направления работ в дискретной математике, теории распознавания и прогнозирования. Академику принадлежат выдающиеся прикладные результаты в области прогнозирования месторождений полезных ископаемых, медицинской и технической диагностики. Под его руководством в 2000–2004 гг. созданы современные программные комплексы для задач распознавания образов, обработки и анализа изображений, поддержки принятия решений при неполной и противоречивой информации, выполнены крупные прикладные проекты, в том числе разработаны и используются в Гематологическом научном центре РАМН компьютерная система ранней диагностики злокачественных заболеваний крови; на Московской межбанковской валютной бирже - компьютерная система анализа финансовых рынков и надзора за ходом торгов; в РАО ЕС России - система прогнозирования оптимальных цен на электроэнергию при торговле со странами Северной Европы. [13]. Журавлев Ю.И. создал всемирно известную научную школу в области распознавания и прогнозирования. Среди его учеников более 100 кандидатов и 26 докторов наук, в том числе 2 члена-корреспондента РАН.

Школа А. А. Ляпунова. Время ее расцвета приходится на конец 50-х и 60-е годы. Личность ее лидера определила широкий круг проблем, интересовавших ее участников. Математические вопросы биологии, теория игр и принятия решений, оптимационные задачи, формализация процессов программирования и автоматизация программирования - далеко не полный перечень того, что обсуждалось на семинаре Ляпунова в МГУ, а затем в Новосибирске. Это скорее была не школа в традиционном понимании этого термина, а широкое научное движение, лидер которого сумел привлечь в кибернетику множество ярких специалистов [14].

Школа Ю. И. Шокина. Академик Юрий Иванович Шокин - известный ученый в области прикладной математики и информатики, автор и соавтор свыше 400 работ, в том числе 18 монографий.

В идейном отношении известная научная школа академика Ю.И. Шокина (он воспитал

15 докторов и более 20 кандидатов наук) продолжает традиции академика Николая Николаевича Яненко.

Основное направление исследований, развиваемое в настоящее время научной школой академика Ю.И. Шокина, связано с развитием информационных и вычислительных технологий для поддержки принятия решений при конструировании и эксплуатации сложных технических систем и объектов, мониторинга окружающей среды, предсказания последствий катастроф природного и техногенного характера. Тематика исследований в рамках этого направления формировалась более 30 лет и включает следующий круг задач:

разработка и внедрение территориально-распределенных информационно-вычислительных систем для моделирования, прогнозирования и мониторинга чрезвычайных ситуаций;

математическое моделирование в задачах проектирования сооружений и совершенствования технологических процессов;

разработка и создание распределенных информационных систем, электронных коллекций и библиотек для научных исследований,

разработка технологий (GRID) организации доступа к программам, данным и иным ресурсам (включая высокопроизводительные информационно-вычислительные ресурсы).

Юрий Иванович Шокин является организатором и директором Института вычислительных технологий. Под руководством Ю.И. Шокина создана и поддерживается региональная корпоративная сеть передачи данных СО РАН. Она объединяет научные центры, расположенные в Новосибирске, Иркутске, Томске, Красноярске и других городах Сибири.

Ю.И.Шокин входит в состав редколлегий ряда научных журналов: «Сибирский журнал вычислительной математики», «Сибирский журнал индустриальной математики», «Computational Fluids Dynamics Journal» (Япония), «Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modeling» (Нидерланды - Россия), «Computers & Fluids» (США и др.) [15].

Школа О. Б. Лупанова – С. В. Яблонского. Созданная на базе механико-математического факультета МГУ школа, основанная С. В. Яблонским и его учеником О. Б. Лупановым, сосредоточила свое внимание на теоретических проблемах, связанных с использованием логических моделей в практических задачах. Основными

достижениями этой школы, получившими мировое признание, стали работы по оценке сложности синтезируемых схем, работы по доказательству полноты различных логических исчислений и теории логических тестов. Результаты научных изысканий участников школы публиковались в сборнике «Проблемы кибернетики», ставшим печатным органом школы Лупанова-Яблонского [16].

С.-Петербургская школа информатики богата своими традициями и учеными, внесшими огромный вклад в кибернетику, вычислительную технику и робототехнику. Одним из первых можно назвать М.Б.Игнатьева. Специалист в области автоматических и автоматизированных систем, он провел исследования в области кибернетики, вычислительной техники, системного анализа и робототехники. Создал первый в мире подводный робот с управлением от ЭВМ, промышленный робот с визуальной адаптацией, адаптивную шагающую шестиногую машину, первый гибкий автоматизированный цех на Днепропетровском электровозостроительном заводе. Разработал метод избыточных переменных для контроля, диагностики и коррекции вычислительных процессов, методы распараллеливания вычислительных процессов. Разработал и внедрил экспериментальный образец первой в мире рекурсивной многопроцессорной вычислительной машины высокой производительности и надежности. Разработал языки описания сложных систем: ЛАРОТ - для описания роботизированных производств; ЛАГЕТ - для описания процессов проектирования; ЛАСКИТ - для описания научных исследований. Языки основывались на выделении ограниченного разнообразия базовых микроэлементов деятельности, что позволило прийти к анализу лингвистических структур с неопределенностью в рамках искусственного интеллекта и теории возможности. Игнатьев М.Б. раскрыл феномен адаптационного максимума в сложных развивающихся системах, который обнаруживается в биологических, социально-экономических и технических системах. Исследовал адаптационный максимум планеты Земля и географических структур: стран, регионов, городов. Разработал имитационную модель города для поддержки управленческих решений, сформулировал концепцию устойчивого в виде задачи удержания системы в зоне адаптационного максимума.

Большой вклад в развитии петербургской школы информатики внес Б.Я. Советов – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Автоматизированные системы обработки информации и управления» ЛЭТИ, директор Государственного НИИ моделирования и интеллектуализации сложных систем. Разработал теорию и методологию построения обобщенных моделей функционирования больших информационных систем. Он предложил методы повышения эффективности передачи и обработки информации в АСУ; разработал теорию системного проектирования автоматизированной обработки данных.

Существенные результаты в области информатики были получены д.т.н., профессором, заведующим кафедрой «Системный анализ и управление» СПбГПУ В.Н. Козловым. Им сформулированы ранее неизвестные и регулярно неописанные кусочно-линейные дифференциальные и разностные системы уравнений, развиты методы математического моделирования распределенных систем, разработаны негладкие математические модели и кусочно-линейные разностные схемы. В области моделирования систем управления, электронных схем предложены обобщенные методики, позволяющие на этапах анализа преодолеть проблему «проклятия многообразия» семейства линейных алгебраических и дифференциальных систем, локально адекватных исходной кусочно-линейной системе. Это позволило создать ряд вычислительных процедур явного, неявного и полунеявного типа. В.Н. Козловым разработаны методы программирования маршрутных движений летательных аппаратов и подводных аппаратов, разработаны концепции подхода к решению задач информационной безопасности.

Совместными усилиями петербургских специалистов в области теории управления и информатики разработаны новые сложные системы управления и новые типы компьютерных систем, в частности автоматизированная система для разработки алгоритмических моделей; автоматизированные системы принятия решений; системы оптимальных алгоритмов управления для непрерывных и дискретных систем управления и другие [17].

Новосибирский научный центр (ННЦ) - самый крупный в Сибирском отделении РАН, в котором сосредоточено около половины его научного потенциала.

Центр был создан первым, в соответствии с принятым в 1957 г. решением руководства страны об организации Сибирского отделения АН СССР. В него вошли как вновь организованные институты, так и институты, действовавшего с 1944 года Западно-Сибирского филиала АН СССР. Новосибирский Академгородок, стал первым в мире комплексным научным центром. Здесь были созданы крупные многопрофильные научные коллективы по всем основным направлениям фундаментальной науки.

Математические науки и информатика представлены в ННЦ Институтом математики им. С. Л. Соболева, Институтом вычислительной математики и математической геофизики и Объединенным институтом информатики, включающим Институт вычислительных технологий, Институт систем информатики им. А. П. Ершова и Конструкторско-технологический институт вычислительной техники. Сильный коллектив математиков сформировался также в Институте гидродинамики им. М. А. Лаврентьева.

Новосибирский научный центр стал первой моделью регионального научного центра, на которой отрабатывались и проходили проверку новые организационные формы развития науки и ее связи с практикой. Во многих институтах ННЦ были созданы экспериментальные производства, построен опытный завод, вокруг ННЦ в 60–70-х годах был создан так называемый «пояс внедрения» – сеть отраслевых научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро, главной целью которых было доведение разработок Сибирского отделения до широкого использования в промышленности. В условиях рыночной экономики на этой базе формируются элементы малосерийного научно-производства и вырастают небольшие фирмы, в том числе и с участием зарубежных партнеров, занимающиеся реализацией научных разработок институтов СО РАН. Среди них «Тайрус» – по синтезу драгоценных камней, «Сибиртех» – по производству малогабаритных полевых хроматографов и другие. Разработки институтов СО РАН и сопутствующих фирм, готовые для использования в практике, рекламируются через сеть Интернет, а также экспонируются в постоянно действующем Выставочном центре.

В Академгородке практически одновременно с первыми институтами был организован и построен Новосибирский государственный универ-

ситет, который вскоре вошел в число ведущих учебных заведений страны. На базе университета, с участием ведущих научных сотрудников ННЦ, была реализована широко известная теперь система непрерывной подготовки высококвалифицированных кадров: Всесибирские школьные олимпиады – физико-математическая школа – университет – научно-исследовательский институт. Ряд других крупных вузов Новосибирска имеет в институтах ННЦ свои кафедры [18].

Школа В. К. Кабулова. Инициатором, идеологом и организатором научных исследований в области кибернетики, информатики и вычислительной техники в Республике Узбекистан является академик Кабулов Васил Кабулович, который, создав отдел вычислительной техники Института математики, был затем бессменным директором Института кибернетики и генеральным директором НПО «Кибернетика» АН РУз. С 1992 года по настоящее время он является советником генерального директора НПО «Кибернетика», осуществляет активную деятельность по развитию исследований и воспитанию молодых ученых и специалистов в области информатики.

Особой заслугой В. К. Кабулова является то, что он сумел организовать научно-техническое сотрудничество с ведущими научными центрами стран СНГ, работающими в области кибернетики, информатики и вычислительной техники, среди которых необходимо отметить Вычислительный центр АН России во главе с академиком А.А. Дородницким и Институт Кибернетики АН Украины во главе с академиком В.М. Глушковым.

В Республике Узбекистан принят закон «Об информатизации», в соответствии с которым, Кабинетом Министров утверждена «Концепция информатизации Республики Узбекистан», направленная на системную реализацию программ информатизации всех сфер деятельности Республики, внедрение компьютерных сетей различного уровня, современных программных и технических средств, новых информационных технологий.

Резюмируя вышеизложенное, необходимо отметить, что концепция информатизации предусматривает осуществление научных исследований и разработок новых методов и средств моделирования, обработки данных, поддержки принятия решений в условиях неполной и противоречивой

информации, диагностики и прогнозирования ситуаций, в том числе чрезвычайных [19].

К числу наиболее впечатляющих достижений информатики относятся:

- персональные компьютеры высокой производительности, обеспечившие массовое распространение информационных технологий во всех областях знаний;
- сверхмощные вычислительные системы (суперкомпьютеры и сверхбольшие вычислительные кластеры);
- сверхбольшие носители информации, обеспечивающие накопление и сохранение огромных объемов данных;
- мировая сеть Интернет, обеспечившая доступ к глобальным распределенным информационным и программным ресурсам;
- огромное разнообразие универсальных и специализированных языков программирования;
- методы анализа данных, основанные на достижениях теории искусственного интеллекта;
- технологии моделирования динамики сверхсложных систем, состоящих из огромного разнообразия взаимодействующих элементов [20].

Одним из достижений информатики стало создание суперкомпьютеров. В обнародованной десятой редакции рейтинга 50 самых мощных суперкомпьютеров СНГ по-прежнему первое место занимает комплекс МВС-100К, установленный в Межведомственном суперкомпьютерном центре РАН.

Пиковая производительность МВС-100К составляет 95 терафлопс. Осенью 2008 года этот показатель был равен 75 терафлопсам. Количество процессоров МВС-100К за этот период увеличилось с 1564 до 1980. В рейтинге 500 самых мощных суперкомпьютеров мира эта система занимает 35 место.

Второе место в рейтинге осталось у суперкомпьютера «СКИФ», находящегося в МГУ. Его пиковая производительность равна 60 терафлопсам. Также в первую десятку самых мощных суперкомпьютеров СНГ входят вычислительные комплексы, расположенные в Уфе, Таганроге, Кирове, Красноярске и Челябинске.

Отметим, что суммарная пиковая производительность систем в рейтинге самых мощных суперкомпьютеров СНГ с осени 2008 года выросла на 14,95 процента и достигла 510 терафлопс. Средняя пиковая производительность системы впервые превысила десять терафлопс.

В десятой редакции рейтинга 50 самых мощных суперкомпьютеров СНГ количество систем на базе процессоров Intel уменьшилось до 37. На процессорах AMD построены семь суперкомпьютеров. В основе пяти вычислительных комплексов лежат чипы IBM, в основе одного - HP.

Лидирующим производителем суперкомпьютеров в СНГ стала компания «Т-Платформы». На ее долю пришлось 17 из 50 вычислительных комплексов, вошедших в рейтинг [21].

Развитие информатики в Казахстане

Понимая значение опережающего развития сектора информационных технологий, которое будет содействовать устранению сырьевой зависимости отечественной экономики и успешной реализации реформ в социальной сфере и в области государственного управления, Казахстан планомерно проводит автоматизацию своих услуг для населения и бизнес-процессов для госслужащих. В последние годы в стране ускорились процессы создания инфраструктуры электронного правительства и внедрения электронных услуг через Интернет и другие каналы, использующие информационно-коммуникационные технологии. Об этом свидетельствует принятие законов «Об информатизации», и «Об электронном документе и электронной подписи». Приняты и государственные программы: «Программа формирования электронного правительства в РК на 2005-2007 гг. и на 2008-2010 гг.», «Программа снижения информационного неравенства на 2007-2009 гг.», «Программа развития отрасли телекоммуникаций», «Концепция формирования и развития единого информационного пространства казахстанского сегмента Интернета (Казнета) на 2008-2012 гг.».

Создание национальных информационных ресурсов и информационной инфраструктуры Республики Казахстан с последующей интеграцией в мировое информационное пространство – одна из важнейших задач, стоящих перед казахстанскими учеными. Задачи управления не ограничиваются управлением производственными процессами, а распространяются на управление информатизацией страны и экономическими преобразованиями в стране в целом. В этом направлении ведется работа по созданию электронного правительства.

Использование новых технологий и информационных возможностей только тогда будет эффек-

тивным, когда граждане получат необходимые знания и навыки работы с ними. С этой целью и была принята «Программа снижения информационного неравенства», предусматривающая организацию Агентством по информатизации и связи совместно с госорганами компьютерных классов. Классы оснащены компьютерной и организационной техникой, а также обеспечены бесплатным доступом к Интернету. Создан учебно-консалтинговый центр дистанционного и очного обучения в сфере информационных технологий [22].

Создание инновационной инфраструктуры требует взаимодействия системы высшего образования и науки, институтов развития и производства - основных элементов национальной инновационной системы (НИС). Вместе с этим интеграция образования и науки не должна пониматься механически. Основная задача казахстанских вузов - образовательная, участие вузов в научно-исследовательской деятельности остается невысоким. Как показывает мировой опыт, наиболее успешное развитие наблюдается в странах, где выстроен механизм эффективного взаимодействия образования, науки и производства [23].

Эти процессы можно характеризовать как смену парадигмы в профессиональном мировоззрении, связанную с нарастающими тенденциями интеграции информационной и научно-исследовательской деятельности.

В целом информационное общество можно определить как общество, в котором:

- каждый член общества имеет возможность своевременно и оперативно с помощью глобальных информационных сетей получать полную и достоверную информацию любого вида и назначения из любого государства, находясь при этом практически в любой точке географического пространства;

- реализуется возможность оперативной, практически мгновенной коммуникации как отдельного члена общества, так и определенных групп населения с государственными и общественными структурами вне зависимости от места проживания на земном шаре;

- трансформируется деятельность средств массовой информации (СМИ) по формам создания и распространения информации, развивается и интегрируется с информационными сетями цифровое телевидение. Формируется новая информационная среда - мультимедиа, в которой

распространяется также информация из традиционных СМИ;

- исчезают географические и geopolитические барьеры в распространении информации.

Одним из основных механизмов формирования информационного общества является информатизация, которая представляет научно-технический, организационный и социально-экономический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов с применением современных информационных технологий.

Во многих странах уже разработаны или разрабатываются программы вхождения в информационное общество и предпринимаются практические шаги по реализации таких программ. Формирование информационной программы страны преследует следующие цели:

- усиление взаимодействия между государственными структурами, промышленностью, бизнесом, членами общества для дальнейшего развития экономики и повышения занятости населения;

- совершенствование информационной инфраструктуры (повышение функциональных возможностей, надежности и эффективности);

- защита интересов общества и прав личности при использовании информационных технологий;

- защита информации в информационных сетях;

- информатизация государственных органов, прежде всего для обеспечения реализации прав граждан на получение необходимой информации на всех уровнях государственного управления;

- использование информационных технологий во всех сферах народного хозяйства, а также в бизнесе, в области охраны окружающей среды, здравоохранении, образовании и т.д.;

- обеспечение свободной конкуренции в рамках информационного общества;

- обеспечение эффективного доступа к техническим, экологическим, экономическим и другим информационным ресурсам;

- осуществление научных исследований и разработок в области информационных технологий;

- согласование национальных мер по вопросам вхождения в мировое информационное

общество с политикой Евросоюза и мирового сообщества.

Информационная сфера становится не только одной из важнейших сфер международного сотрудничества, но и объектом соперничества. Страны с более развитой информационной инфраструктурой, устанавливая технологические стандарты и предоставляя покупателям свои ресурсы, определяют условия формирования и деятельности информационных структур в других странах, оказывают существенное воздействие на развитие их информационных сфер. Развитие и обеспечение безопасности информационной сферы становится приоритетным направлением внешней политики в промышленно развитых странах [24].

Страны ближнего зарубежья разрабатывают концепцию единого информационного пространства стран СНГ, предусматривая при этом возможность вхождения в мировое информационное пространство. Продолжается разработка и создание информационно-вычислительных сетей и систем для информационного обслуживания государственных и негосударственных структур на территориях этих стран.

В Республике Казахстан фундаментальными исследованиями в области информатики занимается ДГП «Институт проблем информатики и управления» РГП ИМИМ Комитета науки Министерства образования и науки РК.

Институт проблем информатики и управления (ИПИУ) был организован в сентябре 1991 года с целью интенсивного и целенаправленного развития в Казахстане фундаментальных и прикладных исследований в области информатики и управления и научного обеспечения программы информатизации республики.

Возглавил институт академик А.А. Ашимов, который внес большой вклад в дело становления нового института, разработки его научной программы и ориентации коллектива на решение фундаментальных и современных задач в области информатики, теоретических и прикладных аспектов управления. Особое внимание профессор А.А. Ашимов уделяет подготовке научных кадров. Под его научным руководством успешно защищены 43 кандидатские диссертации, у 8 соискателей ученой степени доктора наук он являлся научным консультантом. При непосредственном участии А.А. Ашимова и его учеников К.Ш. Асаубаева, Б.А. Джапарова, Г.З. Казиева,

К.С. Сагынгалиева, Д.Ж. Сыздыкова, С.П. Соколовой, Г.М. Тохтабаева, У.А. Тукеева, Д.Н. Шукаева и др. выполнены фундаментальные исследования в области теоретических основ идентификации, современной теории автоматического управления и организационных систем.

В 1994 году Институт возглавил доктор физико-математических наук, профессор М.Б Айдарханов. С 1997 г. М.Б.Айдарханов являлся руководителем республиканских Программ фундаментальных исследований. В 1998 г. в рамках межправительственной программы по информатике ЮНЕСКО при активном участии М.Б. Айдарханова институт был назначен головным исполнителем проекта ЮНЕСКО «Создание Информационного центра по совершенствованию специалистов и информационному сервису» для стран Центральной Азии. С 2005 г. он являлся руководителем проекта ЮНЕСКО «Электронные библиотеки в сельской местности для уменьшения цифрового разрыва в Центральной Азии».

Основные научные исследования, проводимые в институте, направлены, прежде всего, на развитие новых информационных технологий. Так, со дня основания и по настоящее время ИПИУ является головной организацией по республиканским программам фундаментальных исследований (ПФИ).

ИПИУ является организацией-членом Технического комитета ТК-34 «Информационные технологии» Госстандарта РК при АО «Национальные информационные технологии», постоянно участвует в рассмотрении и согласовании проектов государственных стандартов РК, разрабатываемых различными организациями.

Основные направления деятельности ИПИУ

В рамках вышеперечисленных программ в институте разрабатываются следующие направления:

- Информационная безопасность;
- Теория моделей и спецификаций информационных систем;
- Проблемы классификации и принятия решений;
- Теория параметрического регулирования развития нелинейных динамических систем на примере рыночной экономики;
- Проблемы управления интервальными объектами и искусственные иммунные системы.

За время существования института его сотрудниками защищены 14 докторских (Манабаев Г.Т., Тукеев У.А., Цай В.А., Соколова С.П., Шарипбаев А.А., Бейсенбі М.А., Сиротюк В.О., Арсланов М.З., Абдикаликов К.А., Амиргалиев Е.Н., Ашигалиев Д.У., Байжанов Б.С., Самигуллина Г.А., Нысанбаева С.Е.) и более 40 кандидатских диссертаций.

Ведется большая работа по международному научно-техническому сотрудничеству, заключаются договоры, меморандумы и протоколы намерений о научно-техническом сотрудничестве, как с научно-исследовательскими, так и с образовательными организациями. На сегодняшний момент имеются договоры с более чем 20 организациями. За время существования института его сотрудниками было выиграно 9 международных грантов: INTAS – 2, МНТЦ – 1, CRDF – 2, INCO-Copernicus – 1, UNESCO – 3.

Участие ИПИУ в национальных проектах и программах по ИТ

Одной из главных задач Государственной программы формирования «электронного правительства» в Республике Казахстан на 2005–2007 гг., являлась задача формализации административных процессов на всех уровнях государственного управления. Осуществляемые в институте исследования по теории параметрического регулирования развития рыночной экономики имеют своей целью разработку практических рекомендаций по выработке и осуществлению эффективной государственной экономической политики.

По запросу Центра обеспечения правительственно-правительственной связи КНБ РК были выработаны предложения, предусматривающие участие ИПИУ МОН РК в разработке мер защиты технических средств обработки информации с учетом характеристик современного контрольно-измерительного и поискового оборудования.

Сотрудники института принимали участие в подготовке технико-экономического обоснования для разработки национальной защищенной операционной системы.

Подготовлены и переданы в Совет безопасности РК предложения по разработке средств обеспечения информационной безопасности в Государственную программу, разработанную Отделом защиты государственных секретов Канцелярии Премьер-министра РК.

Институт в 2005-2007 годах участвовал в государственной космической программе «Развитие космической деятельности в Республике Казахстан» по двум темам:

- «Разработка моделей и методов принятия решений по управлению угловым движением геостационарных космических аппаратов»;
- «Разработка технологических основ создания и применения спутниковых информационно-телекоммуникационных систем и обеспечение их безопасности».

ИПИУ является головной организацией по подпрограмме «Разработка и исследование моделей, методов и алгоритмов создания защищенных и интеллектуальных информационных технологий», по научной программе фундаментальных исследований «Фундаментальные вопросы физики, математики, механики и информатики» (ПФИ) на 2006-2008 гг., которая включает шесть тем: пять тем из головной организации ИПИУ и одна тема из организации-соисполнителя: ТОО «Научно-инженерный информационно-вычислительный центр Национальной инженерной академии Республики Казахстан» (ТОО НИИВЦ НИА РК).

Основные результаты, полученные в 2007–2009 гг.

Предложен алгоритм на базе непозиционных полиномиальных систем счисления, в котором совмещены реализация функций создания электронной цифровой подписи и обнаружения/исправления ошибок; определены условия выбора оснований на каждом этапе формирования подписи и формула криптостойкости, характеризующая ее зависимость от длины сообщения и степени оснований (Бияшев Р.Г.);

Определён новый класс линейно упорядоченных структур - модели о-стабильных теорий; доказано, что эти теории без свойства независимости; доказано необходимое и достаточное условие о-стабильности теории (Байжанов Б.С.);

Разработаны эффективные полиномиальные алгоритмы для задач прямоугольного раскроя; разработаны методы анализа и синтеза информационной системы распознавания образов (Арсланов М.З.);

Предложены и разработаны элементы теории параметрического регулирования развития рыночной экономики, состав и алгоритм ее применения

для выработки и осуществления эффективной государственной политики (Ашимов А.А.);

Разработаны теоретические основы и информационная технология построения интеллектуальных гибридных систем управления сложными объектами в условиях неопределенности (Соколова С.П., Сыздыков Д.Ж.);

Созданная и модифицированная компьютерная исследовательская программа “*GeneAbacus*” была применена для поиска арифметических упорядочений в геномной ДНК человека и других живых существ. В частности, установлено арифметическое упорядочение минисателлитной ДНК в геноме человека. Этот порядок делает повторы минисателлитной ДНК возможными метками геномов, вычисляемыми арифметически.

Международные гранты

ВНС В.В. Вербовский являлся обладателем индивидуального гранта INTAS для молодых ученых (ref. No YSF 04-83-3042) сроком на два года с 1 апреля 2005 года по 31 марта 2007 года.

В 2006 году был выделен грант ЮНЕСКО на проведение международной школы «Теория моделей и ее приложения в информатике».

Научные публикации

Всего по подпрограмме опубликовано 322 работы, в том числе 8 монографий (одна из них опубликована в дальнем зарубежье международным научным издательством «Springer»), 118 журнальных статей (8 – в дальнем зарубежье, 27 – в России, 2 – в остальных странах СНГ, исключая РК, 81 – в казахстанских журналах, таких как «Доклады НАН РК», «Вестник НАН РК», «Известия НАН РК», «Поиск», Вестники вузов РК и др.), 131 доклад в трудах конференций (11 – в дальнем зарубежье, 43 – в России, 61 – в РК, 16 – в остальных странах СНГ), 43 тезиса (5 – в дальнем зарубежье, 8 – в России, 28 – в РК, 2 – в остальных странах СНГ), 7 свидетельств об интеллектуальной собственности и 5 учебных пособий.

За период 2007-2009 г.г. принятые доклады сотрудников института на 86 международных и республиканских конференциях, из них 14 – в дальнем зарубежье, 34 – в России, 8 – в остальных странах СНГ, исключая Россию и Казахстан, и 30 – в Республике Казахстан.

В настоящее время планируется проведение теоретических исследований по проблемам информатики, управления сложными системами,

построения информационных технологий и систем, имеющих важное значение для решения экономических и социально-политических проблем современного казахстанского общества.

Основные результаты ДГП «Институт проблем информатики и управления»

1. Широкое использование современных информационных технологий в управлеченческих и финансовых структурах, а также в обществе в целом выдвигает решение проблемы информационной безопасности в число основных. Кроме прямого ущерба от возможной утечки информации информатизация может превратиться в средство подавления свободы человека, стать источником серьезной угрозы государственной и духовной жизни личности. Сложность решения проблемы состоит в необходимости сочетания максимальной открытости доступа к информации, гарантированного Конституцией Республики Казахстан, с необходимостью ограничения доступа к ней в интересах национальной безопасности. В этой связи вопрос обеспечения информационной безопасности Республики Казахстан остается одним из приоритетных.

Разработаны методы криптографической защиты информации и формирования электронной цифровой подписи, криптостойкость которых на десятки порядков выше криптостойкости известных методов, к тому обладающие способностью обнаруживать и исправлять ошибки.

Метод криптографической защиты информации и метод формирования электронной подписи реализованы программно и встроены в программный комплекс Республиканского центра тестирования, который в 1999 и последующие годы был использован во всех комиссиях РК для тестирования граждан, желающих получить высшее образование.

Имеются следующие свидетельства об интеллектуальной собственности:

«Keysgener» (программа для ЭВМ) № 249 от 17 мая 2007 года (авторы: Бияшев Р.Г., Арсланова С.З., Нысанбаев Р.К., Нысанбаева С.Е.).

«Shifr/RasShifr» (программа для ЭВМ) № 352 от 26 июля 2007 года (авторы: Бияшев Р.Г., Арсланова С.З., Нысанбаев Р.К., Нысанбаева С.Е.).

«EDS1/ChekEDS1» (программный комплекс для ЭВМ) № 521 от 15 ноября 2007 года (авторы: Бияшев Р.Г., Арсланова С.З., Нысанбаев Р.К., Нысанбаева С.Е.).

«EDS2/ChekEDS2» (программный комплекс для ЭВМ) № 006 от 15 января 2008 года (авторы: Бияшев Р.Г., Арсланова С.З., Нысанбаев Р.К., Нысанбаева С.Е.).

Программное обеспечение для обработки запросов в информационных системах с мандатным управлением доступа (программа для ЭВМ) № 109 от 25 марта 2008 года (авторы: Горковенко Е.В., Горбунова Т.В.).

2. Вычислен индекс простоты минимального покрытия области единичного куба, в которую вкладывается пространство классификаций двоичным представлением, определенным для структурного подхода к построению групповых классификаций. Определена оценка устойчивости алгоритмов групповых классификаций и зависимость меры этой устойчивости от мер устойчивости исходных классификаций;

Теоретические результаты и практические рекомендации научных исследований в области распознавания образов и классификаций (исполнители: Айдарханов М.Б., Амиргалиев Е.Н., Ла Л.Л.) внедрены в производственно-технологический цикл выполнения проекта «Корпоративная система Космического экологического мониторинга АО НК «КазМунайГаз» (акт внедрения от 1 марта 2006 года).

3. На базе координатного представления классификаций доказаны теоремы о существовании групповых классификаций, являющихся ближайшими к истинной классификации; введено понятие (ϵ, δ) -устойчивости алгоритмов классификации и исследована устойчивость алгоритмов как четких, так и нечетких групповых классификаций.

4. Решена проблема Макферсона-Маркера-Стейнхорна об обогащении слабо о-минимальной структуры одноместным выпуклым предикатом, при этом разработана теория 1-типов и дана их полная классификация. Получена характеристизация теорий без свойства конечной покрываемости над множеством (nfcp) в терминах обогащения одноместным предикатом и доказана теорема о том, что любая насыщенная пара является малой парой тогда и только тогда, когда соответствующая теория этой пары без свойства конечной покрываемости над множеством, что решает проблему Циглера-Казановы. Данна характеристизация тривиальных сильно минимальных теорий в терминах обогащений одноместным предикатом.

5. Разработано описание теории возможностей в терминах булевых алгебр. Это является обобщением традиционного описания теории возможностей средствами алгебры подмножеств модельного множества. Установлена взаимосвязь теории возможностей с теорией компактификации Стоуна-Чеха.

6. Предложена конструкция минимальной по числу пороговых элементов нейронной сети для решения хорошо известной XOR проблемы – проблемы представления нейронной сетью N-битовой функции четности.

7. Для задачи раскроя прямоугольного листа на равные прямоугольники предложен самый быстрый на сегодняшний день алгоритм, основанный на методе цепных дробей. Трудоемкость данного алгоритма линейна по количеству арифметических операций. В основе данного алгоритма лежит новая геометрическая теорема, позволяющая декомпозировать исходную задачу на 2 более простые задачи.

8. В области искусственного интеллекта особое место занимают Искусственные Иммунные Системы. Эта ветвь искусственного интеллекта основана на принципах обработки информации молекулами белков и предлагает новые и перспективные возможности для решения сложных задач проблем обучения, распознавания, анализа и управления в условиях неопределенности исходной информации.

Базируясь на биологических принципах обработки информации и проведенном исследовании механизмов иммунологической реакции биологического организма, осуществлено качественное описание структур белка как основного составляющего элемента иммунных систем в зависимости от пространственной его конфигурации. Исследованы экстремальные свойства энергии связи; доказано, что минимум энергии связи достигается на единичных сингулярных векторах признакового пространства. Выявлен ряд особенностей иммунологической реакции, характерных для динамических систем.

Разработана интеллектуальная автоматизированная система охраны сложных объектов и интегрирована в состав автоматизированной информационно-управляющей системы охраны объектов. Разработанная система была внедрена на Республиканском государственном предприятии «Кузет». Полученные теоретические результаты и разработанное прикладное про-

граммное обеспечение в настоящее время используются при выполнении Проекта глобальной информационной сети полиции «Кузет».

9. Математические основы реагирующих информационных систем развиваются по следующим направлениям: спецификация поведения систем, описание баз данных, описание параллельных процессов. Названные направления находятся на стыке математической логики и теории программирования, носят ярко выраженный фундаментальный характер и состоят в построении формальной спецификации (исчисления) решаемых задач и доказательства их корректности.

Построен логический язык спецификаций для проектирования и верификации программного обеспечения гибридных систем реального времени (систем взаимодействия компьютера с окружающей средой).

10. Предложена макродинамическая модель развития экономической системы с механизмами государственного регулирования, системно описывающая основные функции и закономерности развития производств, населения, государства, банковской системы, рынков труда, товаров и денег. Разработаны базы данных и программный комплекс информационной системы имитационного моделирования анализа устойчивости и стабильности развития экономической системы. На базе анализа, декомпозиции процессов внешней торговли и валютного обмена на элементарные процессы, построения формализованных схем, выбора и развития математических конструкций для описания формализованных схем соответствующих элементарных процессов предложена математическая модель экономических систем, осуществляющих международную торговлю на основе валютного обмена.

11. Исследованы три класса упорядоченных абелевых групп, доказана кусочная линейность одноместных функций, определимых в дискретных косет-минимальных группах, и кусочная непрерывность одноместных функций, определимых в плотных косет-минимальных группах. Для плотных косет-минимальных групп показана лемма о замене. Данная работа является одной из пионерских работ в области изучения теоретико-модельных свойств упорядоченных групп. Упорядоченные группы применяются в теории абстрактных баз данных с ограничениями (*constraint database*). Для метода Хрушовского-Фраиссе построения моделей с заданными

свойствами предложено аналитическое продолжение предразмерности конечных структур на бесконечные структуры с сохранением всех свойств предразмерности.

12. Исследованы счетно-категоричные упорядоченные структуры с условиями минимальности, в частности, в данном классе полностью описаны слабо о-минимальные структуры ранга выпуклости 1; найден критерий бинарности счетно-категоричных слабо о-минимальных структур; описаны примитивные слабо циклически минимальные структуры с точностью до бинарности; описаны 2-транзитивные слабо циклически минимальные структуры с точностью до кватернарности.

Основные результаты ДГП «НИИ математики и механики» РГП КазНУ им. аль-Фараби

В 2005–2007 гг. по Государственной программе «Развитие космической деятельности в Республике Казахстан на 2005–2007 гг.» выполнена научно-исследовательская работа по проекту: «Разработка технологических основ создания и применения спутниковых информационно-телекоммуникационных систем и обеспечения их безопасности», в рамках которой получены следующие результаты:

- разработаны технологические основы создания и применения спутниковой транспортной среды (СТС), системы электронных услуг (СЭУ) с открытыми кодами, системы электронных услуг (СЭУ) на базе коммерческих продуктов;

- выполнена разработка, тестирование и опытная эксплуатация пилотного сегмента спутниковой системы связи, пилотного проекта системы электронных услуг (электронного портала) на основе программных продуктов с открытыми кодами, пилотного проекта электронного портала на основе порталных решений фирмы Microsoft;

- разработаны технологические основы создания криптографических систем на базе непозиционных полиномиальных систем счисления;

- выполнена разработка, тестирование и испытание макетного образца комплекса программ шифрования и расшифрования на основе непозиционных полиномиальных систем счисления;

- выполнена разработка теоретических и технологических основ сокрытия информации при

передаче данных на основе использования методов динамического хаоса;

- выполнена разработка, тестирование и испытание макетного образца системы сокрытия информации при передаче данных на основе использования методов динамического хаоса.

Также ведутся научно-исследовательские работы по созданию научных и технологических основ компьютерного перевода казахского языка на английский и русский языки. Получены научные результаты по созданию математических моделей, алгоритмов и опытных образцов программ компьютерного перевода простых предложений казахского языка на английский язык.

Под руководством д.т.н., профессора, академика НАН РК Б.Т. Жумагулова на основе разработанного пакета масштабируемых векторных шрифтов казахского языка для графической среды X Server и набора растровых шрифтов для консоли ОС Linux, был собран дистрибутив открытой операционной системы Linux с поддержкой казахского языка, который в данное время проходит тестирование в компьютерных классах кафедры математического и компьютерного моделирования Казахского национального университета имени аль-Фараби.

Разработанный дистрибутив Linux пригоден для использования как в качестве сервера, так и рабочей станции. Защищённая интегрированная система обработки конфиденциальной информации является универсальным дистрибутивом Linux, содержащим множество пакетов программ и подробную документацию. Дистрибутив содержит всё необходимое для организации широкого спектра решений, включая установку серверов, офисных рабочих станций и систем для разработчиков программного обеспечения. Будучи системой, с открытыми исходными текстами, Linux идеально подходит для обучения будущих IT-специалистов.

Основные результаты Казахского национального технического университета им. К. И. Сатпаева

- решена проблема надежности распределенных информационно-вычислительных систем;

- разработаны методы управления функциональностью распределенных компьютерных систем;

- предложены методы автоматизации технологических процессов и управления;

- разработаны методы теории распознавания и классификации;

- ведется работа по созданию высокопроизводительных вычислительных систем и суперкомпьютеров.

Основные результаты Евразийского национального университета им. Гумилева

В области Искусственного интеллекта разработаны языки спецификации для верификации программ и проектирования цифровых схем, построены методы идентификации личности на основе биометрических данных, созданы системы принятия решений на основе нечетких нейронных сетей.

В области Компьютерной лингвистики создана математическая теория казахского языка, на основе которой разработаны алгоритмы морфологического и синтаксического анализа и синтеза письменных и устных слов и предложений казахского языка.

В области информационных образовательных систем разработаны и реализованы технологии автоматизации обучения и управления учебным процессом.

Эти результаты позволяют повысить качество программных продуктов, создать речевую технологию управления цифровыми устройствами и проектировать интеллектуальные человеко-машинные системы нового поколения с возможностью общения на естественном (казахском) языке.

Основные результаты Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева

Предлагается качественно новый подход к оценке инновационного проекта, основанного на применении экономико-математических методов и моделей, информационных технологий с целью обеспечения эффективного отбора инновационных проектов. Научная новизна заключается в разработке методов, моделей и программных средств оценки инновационных проектов:

- метод оценки инновационности и конкурентоспособности проектов и его графическая модель, полученная на основе разработанных

критериев и способов их формирования, позволяющая оценить инновационный проект по вышеназванным критериям;

– метод оценки инновационных проектов и его графическая модель, основанная на показателях чистой приведенной стоимости, внутренней нормы доходности, индекса чистой доходности и срока окупаемости, позволяет определить экономическую эффективность проекта с учетом периодов его жизненного цикла;

– комплексный метод оценки инновационных проектов и его графическая модель, основанная на показателях инновационности, конкурентоспособности и чистой приведенной стоимости проекта; позволяет произвести комплексную оценку инновационных проектов на основе абсолютного позиционирования;

– информационная система оценки инновационных проектов, созданная на основе разработанных методов и моделей; позволяет произвести комплексную оценку проектов.

Выводы и рекомендации

Роль информатики в современных условиях неуклонно возрастает. Деятельность как отдельных людей, так и целых организаций, и даже государств, все в большей степени зависит от их информированности и способности эффективно использовать имеющуюся информацию.

Сейчас, как никогда ранее, актуально утверждение «Кто владеет информацией, тот владеет миром». Конкурентоспособность государства на мировом рынке зависит от уровня развития его информационной среды. В связи с этим особую актуальность приобретает наука, объектом исследования которой является информация – информатика.

Информационные методы все шире внедряются в научную деятельность. Информатизация, конвергенция компьютерных и телекоммуникационных технологий, переход к широкомасштабному применению современных информационных систем в сфере науки и образования обеспечивают принципиально новый уровень получения и обобщения знаний, их распространения и использования.

Переход отечественной научной отрасли на качественно новый уровень, прорыв на международные передовые позиции должна обеспечить Государственная программа развития науки на

2007-2012 г.г. С целью совершенствования организации и структуры управления наукой был повышен статус ВНТК, которую в настоящее время возглавляет Премьер-Министр страны. С учетом мнений международных экспертов ВНТК в качестве приоритета для казахстанской науки утвердила такие прорывные направления, как нанотехнологии и новые материалы, биотехнологии, технологии для углеводородного и горно-металлургического секторов и связанных с ними сервисных отраслей, ядерные технологии и технологии возобновляемой энергетики, информационные и космические технологии и ряд других.

Информационные технологии становятся становым хребтом современной науки и цивилизации в целом, и их роль в XXI веке будет стремительно возрастать.

Остаточный принцип финансирования науки сказывается на темпах развития информатики.

В Казахстане за последние пять лет объемы финансирования науки составили 0,2% от ВВП, что является крайне недостаточным. Исходя из стратегических интересов страны, необходимо осуществить поэтапный переход к финансированию науки до уровня 2% от ВВП в 2010 г. и до 2,5%-3% в 2015 г.

Недофинансирование и прекращение финансирования ряда научных тем привело к оттоку молодых ученых кадров из научной сферы, к моральному и физическому износу материально-технической базы науки. Научные лаборатории остро нуждаются в оборудовании самой современной техникой [25].

По вопросу о приоритетности тех или иных направлений подготовки научных кадров нужно отметить, что после затяжного кризиса казахстанской науке необходим приток молодых сил по всем направлениям, в том числе и в области информатики. Кадровую проблему следует решать системно, используя экономические и социальные рычаги повышения престижности профессии ученого. Правительство должно создать необходимые условия для работы и жизни (государственное жилье, социальный пакет, высокая заработка плата и т. д.) [26].

Стоит отметить такой момент, как недоступность публикации статей в республиканских журналах для молодых ученых, ведь далеко не каждый ученый может публиковаться достаточно часто ввиду дороговизны публикаций. Остро стоит проблема сохранения научных

школ, существование которых оказалось под угрозой в кризисные 90-е годы, и эта проблема существует и в настоящее время. Нехватка квалифицированных менеджеров, причем как на уровне научных учреждений и вузов, так и на уровне министерств, является одним из главных тормозящих факторов в развитии казахстанской науки. Нужно ставить вопрос не только о приходе к руководству наукой профессиональных менеджеров, но и об обучении современному менеджменту действующих руководителей из числа ученых.

Также необходимо обеспечить прозрачность и справедливость при распределении средств бюджета на научные исследования. Недостаточно эффективно проводится работа по систематизации информации о достижениях мировой науки, практически не используются казахстанские СМИ для популяризации науки, остаются неоправданно высокими тарифы на услуги Интернета.

Необходимо поощрять ученых, ведущих активную научно-исследовательскую деятельность: освободить от налогов средства, получаемые ими по зарубежным грантам; оплачивать участие в проводимых за рубежом научных конференциях при принятом докладе (хотя бы одна поездка в год для имеющих ученую степень и аспирантов).

Желательно предусмотреть денежные премии за публикацию статей в ведущих международных научных журналах, как это делается в некоторых странах.

Как можно скорее восстановить престиж труда ученого, повысить его общественный статус и социальную защищенность, создать реальные стимулы для увеличения притока молодежи в науку. Пенсии для ученых должны составлять 75-80% от их фактического заработка, полученного перед выходом на пенсию. Молодых ученых, работающих в научных учреждениях, необходимо обеспечивать служебным жильем.

В дальнейшем улучшении нуждается информационное обеспечение исследований. Необходимо выделить средства на работу ученых в Интернете, а также на создание в крупнейших научно-технических библиотеках компьютерных баз публикаций для бесплатного пользования.

На основании проведенного анализа следует признать, что дальнейшее развитие информати-

ки, как фундаментальной и междисциплинарной науки, коренным образом преобразующей развитие цивилизации, является велением времени.

И напоследок слова великого Гете: «Теория, мой друг, суха, а древо жизни вечно зеленеет...». Но теория информатики, как фундаментальной науки, отнюдь не суха, а древо познания в силу ее прикладного характера не только вечно зеленеет, но и пышно плодоносит.

Список использованных источников

1. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. М.: Наука, 1983. 340 с.
2. Велихов Е.П. Информатика – актуальное направление развития советской науки // Кибернетика. Становление информатики. М.: Наука, 1986. С. 10-21.
3. Ериков А.П. Школьная информатика в СССР: от грамотности к культуре // Информатика и образование. М., 1987. № 6. С. 3-11.
4. Михалевич В.С., Каныгин Ю.М., Гриценко В.И. Информатика – новая область науки и практика // Кибернетика. Становление информатики. М.: Наука, 1986. С. 31-36.
5. Информатика и компьютерная грамотность // Сб. н. тр. ИПИ АН СССР / Отв. ред. Б. Н. Наумов. М.: Наука, 1985.
6. Дородницын А.А. Информатика: предмет и задачи // Кибернетика. Становление информатики. М.: Наука, 1986. С. 25.
7. Кнут Д. Алгоритмы в современной математике и вычислительной науке // Алгоритмы в современной математике и ее приложениях. Материалы между. симп. Ч. 1. Новосибирск: ВЦ СО АН СССР, 1982. С. 64.
8. www.mf.mgpu.ru
9. www.schoolinfo0.narod.ru/struktura.htm
10. www.mining.kz/index.shtml?f=show&type=1&id=86625984029
11. www.zhastar.net/content/view/4825/15/
12. www.immsp.kiev.ua
13. www.rfbr.ru/default.asp?doc_id=20854
14. nature.web.ru/db/msg.html?mid
15. www.ict.nsc.ru/sitepage.php?PageID=11
16. www.sch2.stavedu.ru/razn/istinf/DswMedia/scul.doc
17. saiu.ftk.spbstu.ru/article/a200602192302340.doc
18. www.sbras.nsc.ru/consult/tus/novosibirsk.htm
19. <http://www.icfcst.kiev.ua/SYMP0SIUM/Proceedings/Bekmuratov.doc>
20. image.websib.ru/04/text_article_point.htm?144
21. news.kkb.kz/news/show.asp?no=1232339
22. Казахстанская правда 14.02. № 38-39, 2009 г. Маханбетажисев Б. ИТ до самых до окраин.
23. Казахстанская правда 28.02.2009 № 55-56 2009 г. Мутанов Г. Факторы инновационного развития.
24. www.rfbr.ru/default.asp?doc_id=5198
25. www.kazembassy.by
26. Казахстанская правда № 158 01.07.2007 г. Абдыманапов С. В авангарде обновления.