

С. Н. Сиренко

**ИНФОРМАТИКА.
ПРАКТИКУМ НА ОСНОВЕ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ЗАДАНИЙ
С ЭЛЕМЕНТАМИ МОДЕЛИРОВАНИЯ
И СИНЕРГЕТИКИ**

Учебно-методическое пособие

Минск
РИВШ
2015



УДК 004.9(075.8)
ББК 32.97
С40

Рекомендовано
редакционно-издательской комиссией
ГУО «Республиканский институт высшей школы»
(протокол № 6 от 23 декабря 2014 г.)

Рецензенты:
профессор кафедры информационных систем и технологий БГТУ,
доктор технических наук *В. Л. Колесников*;
главный научный сотрудник Института физики
имени Б. И. Степанова НАН Беларуси,
доктор физико-математических наук профессор *Е. А. Толкачёв*

Сиренко, С. Н.
С40 Информатика. Практикум на основе междисциплинарных заданий с элементами моделирования и синергетики : учеб.-метод. пособие / С. Н. Сиренко. – Минск : РИВШ, 2015. – 186 с.
ISBN 978-985-500-927-7.

Пособие содержит разные по сложности и обобщенности лабораторные работы. В основу заданий положен материал из области синергетики, современной теории хаоса, фрактальной геометрии, взяты реальные статистические данные, характеризующие экологическое и социально-экономическое развитие Республики Беларусь, показаны возможности их обработки и интерпретации в аспекте проблемы устойчивого развития.

Предназначено для слушателей системы повышения квалификации и переподготовки кадров, студентов, магистрантов и аспирантов, а также широкого круга читателей, интересующихся проблемами междисциплинарного синтеза информатики и синергетики.

УДК 004.9(075.8)
ББК 32.97

ISBN 978-985-500-927-7

© Сиренко С. Н., 2015
© Оформление. ГУО «Республиканский институт высшей школы», 2015

ВВЕДЕНИЕ

Информационная компетентность выступает в настоящее время одной из базовых составляющих профессионализма практически в любой сфере деятельности. Современные информационные технологии рассматриваются сегодня как надотраслевое техническое обеспечение трудовых процессов. Широкое использование компьютерной техники оказало значительное влияние на развитие всей современной науки, в том числе и ее социально-гуманитарных направлений, а также образования и социальных коммуникаций.

Возрастание возможностей информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) повлекло за собой формирование новых парадигм в познании и образовании. Именно с развитием вычислительной техники связывают, например, появление междисциплинарного научного направления – синергетики, а также феномена электронного обучения и бума социальных сетей.

В настоящее время анализ экономических, социальных, политических, исторических явлений и процессов, прогнозирование тенденций их развития невозможно представить без использования математических и компьютерных моделей. Визуальные образы, мультимедиа-контент позволяют гораздо более точно передавать смысл информации и оказывать более сильное влияние на человека в киберпространстве.

Эти сложно-системные феномены научной и социальной сферы лежат в поле исследований студентов социально-гуманитарных специальностей, а информатика предоставляет в распоряжение этих специалистов такие инструменты, как анализ, моделирование, представление мыслительных образов, экспериментирование, – неизвестные до появления компьютеров. Таким образом, значение информационной компетентности велико не только для студентов естественнонаучных, математических, но и для обучающихся социально-гуманитарных специальностей. В этом случае ее нельзя сводить только к минимальным пользовательским умениям.

Практикум содержит задания, которые касаются двух междисциплинарных направлений научной и практической деятельности: синергетики и устойчивого развития.

Цель изучения информатики для гуманитариев на междисциплинарной основе – освоить более мощные инструменты для исследо-

вания феноменов, происходящих в природе, обществе и мышлении, а также практической деятельности в сфере профессии.

Как уже говорилось, работа с компьютером строится на основе заданий, затрагивающих междисциплинарные проблемы. Одна из них – проблема устойчивого развития.

Устойчивое развитие как понятие трактуется после конференции, проходившей в 1992 г. в Рио-де-Жанейро, в которой принимали участие делегации из 179 стран мира. В основе понятия устойчивости лежит экологический императив, т. е. необходимость удовлетворения потребностей нынешнего поколения без ущемления возможностей для будущих поколений удовлетворять свои нужды.

Развитие мирового сообщества по пути наращивания благосостояния как критерия прогрессивного развития за счет неограниченного пользования природных ресурсов достигло пороговых значений. Сегодня наступление глобального экологического кризиса, характеризующегося ухудшением жизненных условий людей из-за изменений в окружающей среде, становится не просто заметным, но в ряде случаев очевидным. Продолжение хозяйствования прежними способами грозит гибелью всему человечеству. Накопилось огромное количество экологических, экономических, социальных проблем, требующих своего безотлагательного и комплексного решения в их теснейшей взаимосвязи.

Это значит, что при принятии решений в качестве критериев выступают не только экономическая выгода (как часто было до осознания человечеством ряда глобальных проблем), но и экологическая безопасность, а также социальный контекст решения проблемы. Таким образом мы можем видеть единство экономического, экологического и социального аспектов и критериев в принятии решений, осуществлении деятельности. Прогресс развития общества и государства также рассматривается не только с позиции роста доходов населения (например это характерно для «общества потребления»), но и с позиций экологии и развития социальной сферы.

В практикуме вы столкнетесь с рядом понятий устойчивого развития, например, узнаете о показателях устойчивости развития региона, проанализируете, исходя из выбранных показателей, уровень устойчивости для разных стран, возможные пути развития нашей республики.

Другим междисциплинарным понятием, на основе которого будут построены задания, является синергетика.

Появление нового уникального инструмента познания – компьютера – сделало возможным возникновение новой междисциплинарной науки – синергетики. Синергетика (от греч. *συν* – «совместно» и греч. *εργος* – «действующий») изучает хаос и процессы самопроизвольного упорядочивания (самоорганизации) в многоэлементных коллективных системах различной природы (механических, биологических и социальных), а также возникающие в их результате сложные упорядоченные структуры. Сам термин «Синергетика» предложил немецкий физик-теоретик Герман Хакен (Hermann Haken, род. 12 июля 1927 г.). Его одноименная книга вышла на русском языке в 1980 г.

Синергетика является основой современного научного мировоззрения. Без понимания идей синергетики невозможно разобраться и полноценно освоить ни одну из современных наук. Синергетика основана на *компьютерных моделях*. Поэтому идеи синергетики невозможно понять без использования компьютера. По этой причине элементы синергетики изучаются нами в рамках курса информатики («Основы информационных технологий», «Информационные технологии» или других дисциплин, имеющих другие названия, но сходное содержание).

Мы познакомимся с рядом общенаучных понятий, а также методов и алгоритмов из области информатики и синергетики, нашедших широкое применение в ряде наук: модель, рекурсия, компьютерный эксперимент, клеточные автоматы, фракталы, динамический хаос, самоорганизация и др. Все эти понятия будут рассмотрены на примерах компьютерных моделей из области экологии, социальных наук. Надеемся, что полученные знания помогут вам в дальнейшем при изучении ваших специальных дисциплин, а также лучшего понимания устройства и функционирования сложных систем в природе и социуме, а самое главное – принципов эффективного управления ими.

В ряде заданий будет необходимо работать с мультиагентной средой моделирования NetLogo с целью освоения приемов работы с компьютерными моделями и проведения компьютерного эксперимента. Эта среда предназначена для моделирования процессов, происходящих в кооперативных мультиагентных системах различной природы в учебных и исследовательских целях. NetLogo содержит широкую коллекцию встроенных моделей, которые позволят вам наблюдать и исследовать динамические явления (включая самоор-

ганизацию и динамический хаос) в социоподобных системных сообществах. Отличительной особенностью и неоспоримым преимуществом NetLogo выступает то, что на первом этапе вам не потребуются глубокая подготовка в области математики и программирования для работы со встроенными моделями.

NetLogo используется, в частности, в образовательном процессе Оксфордского университета в рамках специальной учебной программы, предполагающей одновременное профессиональное изучение философии и компьютерных наук. Модели, которые будут предложены вам, относятся преимущественно к области экологии, на их основе могут быть глубоко осмыслены особенности и последствия взаимодействия человека и природы.

Ряд лабораторных работ создан на основе идей и материалов, разрабатываемых в сотрудничестве с кандидатом философских наук доцентом Андреем Витальевичем Колесниковым. Выражаем ему глубокую благодарность за помощь в написании данного пособия.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ТЕКСТОВЫЙ ПРОЦЕССОР. ЭЛЕМЕНТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ	7
1.1. Краткие теоретические сведения о текстовом процессоре MS Word (основные элементы интерфейса, часто используемые команды).....	7
1.2. Лабораторная работа № 1 (начальный уровень). Создание и форматирование текстового документа.....	14
1.3. Краткие теоретические сведения о приемах работы с таблицами в MS Word.....	20
1.4. Лабораторная работа № 2 (начальный уровень). Создание и форматирование таблиц в MS Word.....	23
1.5. Лабораторная работа № 3 (базовый уровень). Работа с таблицами, создание диаграмм, формул в MS Word.....	28
1.6. Лабораторная работа № 4 (базовый уровень). Работа с объектами в MS Word.....	33
1.7. Комплексная лабораторная работа № 5 (междисциплинарный уровень). Моделирование самоорганизации в сложных системах. Мультиагентное моделирование. Модель-игра «Стрелки».....	36
1.8. Комплексная лабораторная работа № 6 (междисциплинарный уровень). Фрактальные формы в природе. Построение геометрических фракталов.....	46
1.9. Лабораторная работа № 7 (базовый уровень). Работа с большими документами в MS Word.....	56
2. ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР. ИНСТРУМЕНТЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ И МОДЕЛИРОВАНИЯ	65
2.1. Краткие теоретические сведения о табличном процессоре.....	65
2.2. Лабораторная работа № 8 (начальный уровень). Создание и форматирование электронных таблиц.....	66
2.3. Лабораторная работа № 9 (начальный уровень). Выполнение расчетов с использованием формул и встроенных функций в MS Excel.....	72
2.4. Лабораторная работа № 10 (базовый уровень). Использование встроенных функций для расчетов и простейшей статистической обработки данных.....	83

2.5. Лабораторная работа № 11 (междисциплинарный уровень). Анализ устойчивости развития региона. Работа со списками в табличных процессорах	90
2.6. Комплексная лабораторная работа № 12. Компьютерное моделирование поведения искусственных сообществ. Игра «Жизнь»	105
2.7. Лабораторная работа № 13 (междисциплинарный уровень). Компьютерные модели социальной и экологической направленности	117
2.8. Лабораторная работа № 14 (междисциплинарный уровень). Динамическая визуализация данных и аналитика с учетом географической привязки. Выбросы вредных веществ в атмосферу	122
2.9. Лабораторная работа № 15 (междисциплинарный уровень). Элементы теории хаоса. Построение дерева Фейгенбаума	136
2.10. Лабораторная работа № 16 (базовый уровень). Использование методов математической статистики для обработки социологических данных	148
2.11. Комплексная лабораторная работа № 17. Моделирование искусственных сообществ. Игра «Колония»	155
3. РАБОТА С ВИЗУАЛЬНОЙ И МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ	157
3.1. Лабораторная работа № 18. Междисциплинарный проект «Путь к открытию». Построение Лент времени для планирования и визуализации данных (междисциплинарный уровень)	157
4. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ КАК ОСНОВА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА	169
4.1. Лабораторная работа № 19. Поиск в Интернете. Работа с облачными сервисами (базовый уровень)	169
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	177
ПРИЛОЖЕНИЕ	179