

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Знаенко Н.С., доцент,
УИГА, г. Ульяновск
znaenns@mail.ru

Коноплева И.В., к.ф.-м.н., доцент,
УИГА, г. Ульяновск
irinakonopleva2014@yandex.ru

Аннотация. Исследовательская деятельность – это один из видов профессиональной подготовки выпускников вузов, в ходе которой обучаемые знакомятся с научными методами познания, овладевают умениями самостоятельно приобретать и применять новые знания, открывать для себя новые зависимости и закономерности. Грамотное использование компьютерных технологий, представляющих собой процессы подготовки, обработки и передачи информации, является одним из факторов, формирующих способности к учебно- и научно-исследовательской деятельности, позволяющим автоматизировать и интенсифицировать научную работу.

Ключевые слова: учебно- и научно-исследовательская деятельность, информационные и компьютерные технологии.

INFORMATION TECHNOLOGIES AS A FACTOR FORMATION STUDENT'S RESEARCH ACTIVITIES

Znaenko N.S., docent,
UI CA, Ulyanovsk
znaenns@mail.ru

Konopleva I.V., PhD, docent,
UICA, Ulyanovsk
irinakonopleva2014@yandex.ru

Abstract. Research activity is one of the professional education types for University graduates, during which students get acquainted with the scientific methods of knowledge, master the skills to acquire and apply new knowledge, to discover new dependencies and patterns. Competent use of computer technologies, which are the processes of preparation, processing and transmission of information, is one of the factors that form the ability to educational and research activities, allowing to automate and intensify scientific work.

Keywords: educational and research activities, information and computer technologies.

В современных образовательных стандартах одним из видов профессиональной подготовки, которой должен овладеть выпускник вуза, является научно-исследовательская деятельность. Исследовательская функция любой профессиональной деятельности расширяет кругозор выпускника и проявляется во владении научными методами познания, умении осуществлять информационный поиск, проводить наблюдения, и эксперименты, анализировать полученную информацию, оценивать корректность полученных результатов и делать выводы. В процессе обучения студент «ни в чем так остро не нуждается, как в умении самостоятельно открывать для себя изучаемые явления. В настойчивом стремлении педагога побуждать обучаемых к этой цели таится неисчерпаемый источник их умственной активности. Не так важно, что молодые люди вначале будут изобретать уже давно изобретенные вещи и открывать явления давно открытые, зато неоценимым вкладом в умения самостоятельно добывать новые знания будет вновь открытое для них самих» [6, с. 35].

Как отмечал С.И. Гессен: «Высшая научная школа, или университет, есть ... нераздельное единство преподавания и исследования»[3, с. 310]. "Вузы служат как для проведения обучения, так и

научных исследований. Эти две функции вуза взаимосвязаны и известны как принцип «единства преподавания и научных исследований» [4, с. 121]. Преподавание без научных исследований носит стерильный характер, поэтому участие обучаемых в исследовательской деятельности представляет важный аспект высшего образования. Источником исследовательской деятельности является свойственное человеческой природе стремление к познанию. Стимулирование и развитие научно-познавательного интереса на ранних стадиях обучения влечет за собой повышение исследовательского потенциала студентов. Исследовательскую деятельность в учебном процессе можно рассматривать на двух уровнях: учебно-исследовательском и научно-исследовательском, это зависит от того, осуществляется учебное или научное познание. Как правило, на младших курсах имеет место учебно-исследовательская деятельность, которая на старших курсах при выполнении курсовых, дипломных работ и других научных исследований перерастает в научно-исследовательскую работу. Учебно-исследовательская деятельность предполагает субъективную новизну результатов, использование готовых методик проведения исследования. Её можно рассматривать как этап подготовки к научно-исследовательской деятельности. Хотя конечный продукт исследовательской деятельности студента, направленной на поиск знания, не обладает социальной ценностью и новизной, но её результат значим для характеристики развития и творчества самого обучаемого, новизна результата будет выражаться в новизне путей поиска решения поставленной задачи.

Проблема учебно-исследовательской деятельности интересовала и разрабатывалась многими психологами и педагогами: В.И. Андреевым, С.И. Архангельским, Т.В. Кудрявцевым, Ю.Н. Кулюткиным, А.А. Лебедевым, И.Я. Лернером, В.Н. Пушкиным, В.Г. Разумовским и др. Анализ литературы позволяет сделать вывод о том, что учебно-исследовательская деятельность это сочетание учебно-познавательной деятельности с элементами исследования. Ей присущи черты учебно-познавательной деятельности («вооружает знаниями, умениями, навыками; содействует воспитанию мировоззрения; развивает активность, самостоятельность, познавательный интерес; выявляет и реализует потенциальные возможности учащихся; приобщает к поисковой и творческой деятельности» [5, с. 61]) и исследовательской деятельности (вырабатываются субъективно новые, новые знания, осваиваются научные методы познания).

Задача вуза и каждого преподавателя состоит в том, чтобы студенты овладели методологией и опытом научного познания, развивали творческое мышление и способности к исследовательской деятельности. В процессе изучения математики нужно познакомить студентов с методами современных научных исследований. К таким методам относится создание математических моделей, выбор методов и разработка алгоритмов решения задач, применение численных методов, проведение математического анализа рассматриваемой проблемы, принятие решения на основе анализа данных. Осуществление этих задач не может быть успешным без соответствующего информационного обеспечения, составляющими которого являются поиск, отбор, хранение научной информации, допуск к ней. Одним из средств достижения поставленных целей является использование в процессе обучения информационных компьютерных технологий, представляющих собой процессы подготовки и передачи информации посредством компьютерной техники. Данный вид технологии может осуществляться в трех вариантах: как «проникающая», основная и монотехнология. В контексте решаемой проблемы самым оптимальным является первый вариант, что предполагает применение компьютерных технологий по отдельным темам, разделам, для решения отдельных дидактических задач. Они эффективно используются на всех этапах педагогического процесса: на этапе представления и повторения учебного материала, на этапе контроля и коррекции результатов обучения. Такие технологии расширяют возможности для поиска, получения и накопления информации, усиливают мотивацию участия в учебно- и научно-исследовательской деятельности, позволяют составлять и решать исследовательские задачи, выполнять сложные расчеты, оформлять чертежи и технологическую документацию, экономить учебное время, контролировать, диагностировать ошибки и управлять деятельностью студентов на каждом этапе. Информационные технологии - это средство автоматизации и интенсификации научной работы.

Интенсификация подготовки студентов к исследовательской деятельности должна быть направлена на овладение ими автоматизированными информационно-поисковыми системами, формирование умений работать с различными компьютерными программами (Excel, MathCad, Statistica, Maple, MatLab и др.), позволяющими выполнять сложные, громоздкие расчеты, решать аналитически и численно математические задачи, проводить анализ данных, строить графики зависимостей, классифицировать и прогнозировать результаты, делать соответствующие выводы для принятия решений.

Формирование способности к исследовательской деятельности происходит поэтапно. На младших курсах это осуществляется фрагментарно за счет использования технологии проблемного обучения и привлечения студентов к участию в научно-практических конференциях. При подготовке докладов и рефератов они учатся работать с научной литературой, систематизировать, обобщать изучаемый материал, в ряде случаев ставить эксперимент, проводить необходимые расчеты с использованием компьютерных программ. Например, при изучении курса математической статистики группе курсантов-пилотов УИ ГА второго курса была предложена исследовательская работа, в которой требовалось установить зависимость между креативным мышлением пилотов и умением принимать решение. Для выполнения этой работы использовались методы многомерной статистики (регрессионный и кластерный анализы). В ходе исследования требовалось проклассифицировать объекты по нескольким признакам. Указанные методы интерпретируют анализируемые объекты как точки в признаковом пространстве, геометрическая близость этих точек означает близость «физических» состояний. Проблема классификации состоит в разбиении анализируемой совокупности точек – наблюдений на сравнительно небольшое число классов таким образом, чтобы объекты, принадлежащие одному классу, находились бы на сравнительно небольших расстояниях друг от друга. Для решения поставленной задачи необходимо выбрать метрику (их насчитывается порядка десяти), в выбранной метрике составить матрицу межобъектных расстояний, которая отражает степень близости объектов. После составления матрицы расстояний начинается процесс кластеризации. Все перечисленные процедуры требуют проведения большого числа расчетов, перебора всевозможных комбинаций, поэтому без компьютерных программ выполнить такие операции невозможно. Курсанты работали с пакетом Statistica. Для определения уровня умения принимать решение использовался тест [1, С.47], включающий в себя 9 вопросов, при ответе на которые требовалось из предложенных вариантов ответов (А, Б, В, Г, Д, Е) выбрать один. В авторской версии не было четко определено, сколько нужно набрать тех или иных «букв», соответствующих выбранным ответам, чтобы попасть в определенную группу. Поэтому сначала была создана матрица объект×признак (рис.1), затем выбрав евклидову метрику и метод Варда, проклассифицированы объекты. Для наглядности результат классификации представлен в виде дендрограммы – дерева объединения кластеров с порядковыми номерами объектов по горизонтальной оси и со шкалой расстояний по вертикальной оси (или наоборот) (рис. 2). Таким образом, методы многомерной статистики позволили квалитетировать результаты наблюдений, проклассифицировать объекты, разбить их на однородные классы и наглядно представить результаты классификации.

	1 ПР1	2 ПР2	3 ПР3	4 ПР4	5 ПР5	6 ПР6			
1	0	3	1	0	2	3			
2	2	1	2	1	2	2			
3	1	3	1	1	3	1			
4	2	3	0	0	3	2			
5	0	4	1	0	4	1			
6	0	5	0	0	1	4			
7	2	1	1	2	3	1			
8	0	4	1	0	3	2			
9	2	3	0	0	3	2			
10	3	2	0	0	2	3			
11	2	3	0	1	2	2			
12	2	1	2	0	2	3			
13	1	3	1	0	2	3			
14	2	1	2	1	3	1			
15	0	3	2	0	3	2			

Рис. 1. Матрица объект×признак

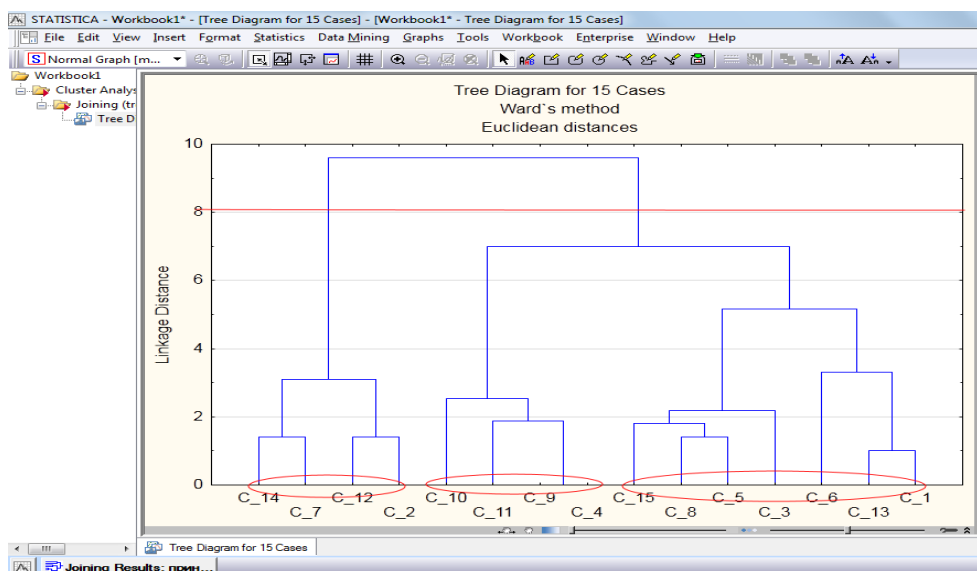


Рис. 2. Дендрограмма результатов классификации

Особое значение владение исследовательскими методами с привлечением информационных технологий и прикладных компьютерных программ имеет для магистрантов. Выпускник магистратуры должен уметь вести комплексный анализ производственных явлений, участвовать в научно-исследовательской работе, обладать способностью осуществлять моделирование, в том числе и математическое, процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований. В учебных программах магистров в УИГА введены спецкурсы «Математическое моделирование в области поиска и спасания», «Математическое моделирование в области авиационной безопасности», «Математические методы и модели в авиации» и т.д., необходимые для непрерывной профессиональной подготовки специалистов в области гражданской авиации. Изучение разделов математики, входящих в такие курсы, позволяет определить механизмы сложных экономических, технических и производственных систем, количественно оценить процессы, протекающие в них.

Процесс постановки задачи, создание математической модели, ее исследования является достаточно сложным и трудоемким, поэтому особенно важно использование современных информационных технологий. В качестве примеров исследовательских задач профессионального характера можно привести задачи определения оптимального количества воздушных судов (ВС) для

поисково-спасательных работ с учетом финансовой экономичности, где ограничения определяются согласно имеющейся информации о месте, характере и количестве пострадавших, коэффициенты целевой функции зависят от максимальной продолжительности работы без дозаправки, максимальной дальности полета ВС, максимального радиуса работы с определенным запасом топлива, поисковой производительности, фактической площади визуального обследования, себестоимости часа работы ВС; задачи о нахождении оптимального маршрута при проведении операции поиска и спасания, об оптимальной работе взлетно-посадочных полос аэродромов; задачи об оценке эффективности использования авиационного топлива и работ, связанных с аэропортовой деятельностью. Решение перечисленных проблем предполагает знание методов линейного программирования, теории вероятностей и математической статистики, массового обслуживания, теории графов и сетей, умение пользоваться пакетами Statistica, Excel, MathCad, Maple. В учебном процессе используется также автоматизированный учебный курс «Математическое программирование». Многие задачи составляются на основе экспериментальных данных, собранных студентами и магистрантами в процессе прохождения производственной практики на предприятиях отрасли.

Пример 1. По данным наблюдений (табл.1) за авиационными происшествиями в 20 аэропортах мира изучалась зависимость времени эффективности проведения аварийно-спасательных работ y (мин.) от времени эвакуации пассажиров из самолета x_1 (мин) и времени приезда аварийно-спасательного расчета x_2 (мин).

Таблица 1

№	y	x_1	x_2	№	y	x_1	x_2
1	25	3,5	10	11	15,8	4,4	8
...
10	15	1,5	1,5	20	16,7	4	6

Построить двухфакторную линейную регрессионную модель. Используя стандартизованные коэффициенты регрессии, определить силу воздействия факторов на результат. На основе коэффициента множественной корреляции определить тесноту связи между факторными признаками и результативным. С помощью F-критерия Фишера на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить статистическую надежность уравнения регрессии.

Решение. Для удобства проведения расчетов удобно использовать программой Excel (рис.3)

№ предприятия	Выборка Y	Выборка X1	Выборка X2	Значение Y^2	Значение X1^2	Значение X2^2	Значение X1*X2	Значение Y*X1	Значение Y*X2	Значение Y^2*X2
1	25	3,5	10	87 500	250 000	35 000	12 250	100 000	625 000	19 260
2	20	5,4	11	108 000	220 000	59 400	29 160	121 000	400 000	22 532
3	16,7	4	12	66 800	200 400	48 000	16 000	144 000	278 890	20 936
4	18,3	3,5	11	64 050	201 300	38 500	12 250	121 000	334 890	19 729
5	20,8	4,5	8	93 600	166 400	36 000	20 250	64 000	432 640	19 797
6	25	4	7,8	100 000	195 000	31 200	16 000	60 840	625 000	18 965
7	22,5	5,3	9,3	119 250	209 250	49 290	28 090	86 490	506 250	21 587
8	20	5,8	7,2	116 000	144 000	41 760	33 640	51 840	400 000	21 339
9	23,3	6	8,7	139 800	202 740	52 200	36 000	75 690	542 890	22 338
10	15	1,5	1,5	22 500	22 500	2 250	2 250	2 250	225 000	12 322
11	15,8	4,4	8	69 520	126 400	35 200	19 360	64 000	249 640	19 649
12	28,3	10	8	283 000	226 400	80 000	100 000	64 000	800 890	27 910
13	25	7,5	7	187 500	175 000	52 500	56 250	49 000	625 000	23 753
14	20	5	8,5	100 000	170 000	42 500	25 000	72 250	400 000	20 769
15	24,2	5,75	10	139 150	242 000	57 500	33 063	100 000	585 640	22 579
16	21,7	5,3	12	115 010	260 400	63 600	28 090	144 000	470 890	22 854
17	16,7	4,8	7,25	80 160	121 075	34 800	23 040	52 563	278 890	19 887
18	11,7	3,25	5,25	38 025	61 425	17 063	27 563	136 890	16 663	
19	25,7	5	12	133 500	320 400	60 000	25 000	144 000	712 890	22 411
20	15,7	4	6	66 000	100 200	24 000	16 000	36 000	278 890	18 121
Сумма	413,400	98,500	170,500	1130,165	3614,860	860,763	542,255	1580,485	8910,180	413,400
Ср.знач.	20,670	4,925	8,525	106,508	180,743	43,038	27,113	79,024	445,509	20,670

Рис. 3. Таблица для осуществления промежуточных расчетов

В ходе выполнения такой учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы формируется отношение к компьютеру как средству познания, открытию новых его возможностей. Компьютерные технологии «позволяют индивидуализировать и дифференцировать процесс обучения, стимулировать познавательную активность и самостоятельность обучающихся, ...наполняют деятельность ... преподавателя принципиально новым содержанием, позволяя сосредотачиваться на своих главных – обучающих, воспитательных и развивающих - функциях». [2, С.160]

Литература

1. Бондаренко В.В. Персональный менеджмент. Учеб. пособие / С.Д., Резник, С.Н. Соколов. (Под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. С.Д. Резника). – 2-е изд., доп.: ИНФРА-М; Москва; 2008. – 210 с.
2. Педагогические технологии: Учебное пособие для студентов педагогических специальностей / Под общей ред. В.С. Кукушкина. – Серия «Педагогическое образование». – Ростов н/Д: издательский центр «Март», 2002. 320 с.
3. Гессен С.И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию / Отв. Редактор и составитель П.В. Алексеев – М.: «Школа-Пресс», 1995. – 448 с.
4. Шенке Г. Роль научных исследований в процессе подготовки и воспитания в высшей школе / Г. Шенке // Современная высшая школа. Варшава.– 1987. – Т. 4 (60). – С. 121-125.
5. Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся / Г.И. Щукина. – М.: Педагогика, 1988. – 208 с.
6. Эсаулов А.Ф. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов: научно-методическое пособие / А.Ф. Эсаулов. – М.: Высшая школа, 1982. – 223 с.