

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ В КУРСЕ «ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ГЕОГРАФОВ

Н. А. Воронкина

Белорусский государственный университет

Минск, Беларусь

E-mail: natali_voronkina@mail.ru

Одним из перспективных направлений модернизации учебного процесса, проводимой на кафедре общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета, является разработка заданий, ориентированных на будущую профессиональную деятельность студентов. В данной статье рассматриваются вопросы профессиональной направленности курса «Основы информатики» для студентов географического факультета БГУ. Рассматривается опыт внедрения в учебный процесс профессионально ориентированных задач для студентов географического факультета.

Ключевые слова: задачи по курсу «Основы информатики» с географическим содержанием, графическое представление географической информации в Microsoft Excel.

В настоящее время информатизация и новые информационные технологии становятся все более важными компонентами современной профессиональной деятельности и человеческой культуры в целом, а компьютерная грамотность является безусловно необходимым атрибутом образованного человека. С течением времени все более существенное значение приобретает использование компьютеров в научных исследованиях и для решения прикладных задач. Каждому выпускнику вуза необходимо уметь работать с базами данных, осуществлять поиск информации в сетевых ресурсах, исследовать при помощи компьютера математические модели различных явлений и процессов, соответствующих выбранной специальности.

Студентам географических специальностей в будущей профессиональной деятельности потребуется овладеть программными продуктами различной сложности. Поэтому курс «Основы информатики», читаемый на географическом факультете Белорусского государственного университета, призван сформировать у студентов-географов базовую основу компьютерной грамотности и информационной культуры, сделать их квалифицированными пользователями персонального компьютера, заложить фундамент для последующего изучения специализированных программных средств и технологий.

В профессиональной деятельности любой специалист-географ имеет дело не только с качественными данными, но и с количественными, то перед ним возникает задача обработки и анализа подобных числовых данных. Кроме того, и сама деятельность специалиста часто оценивается сквозь призму обобщенных числовых характеристик (количество выпавших осадков, расход воды в реке Березина и т. п.). Поэтому подведение итогов и графическое их представление также входит в круг обязанностей современного географа. В связи с этим типовой учебной программой [2] на изучение темы «Обработка географиче-

ской информации в электронных таблицах» отводится 29,7 % всех занятий (25 часов из 84 аудиторных часов).

Одна из лабораторных работ по теме «Обработка географической информации в электронных таблицах» посвящена построению графиков и использованию встроенных функций. Цель работы – научиться выполнять следующие действия:

- создавать таблицы, осуществлять их редактирование;
- задавать требуемое форматирование для рабочего листа и его элементов (столбцов, строк), устанавливать нужный формат для содержимого ячеек;
- вводить и редактировать формулы;
- вводить и редактировать встроенные функции;
- строить диаграммы различного вида.

Приведем пример. На основе исходных данных (рис. 1) необходимо составить таблицу роста уровня осадков в данной местности в абсолютном и процентном отношении, вычислить рост уровня осадков в процентном отношении в каждом месяце 2007 г. по отношению к аналогичному месяцу 2006 г. Построить диаграмму зависимости уровня осадков за 2006 и 2007 гг. по месяцам в виде гистограммы, построить диаграмму зависимости уровня осадков в процентном отношении в виде линейного графика. Вычислить, используя эту таблицу, максимальные, минимальные и средние показатели роста уровня осадков за 2006 и 2007 гг. Вычислить также дисперсию, среднее квадратичное отклонение, моду и медиану по каждому столбцу.

Рост уровня осадков в абсолютном и процентном отношении в данной местности			
Месяцы	Уровень осадков в 2006 г. в мм	Уровень осадков в 2007 г. в мм	Рост уровня осадков в 2007 г. в %
Январь	58	58	
Февраль	63	68	
Март	45	49	
Апрель	78	70	
Май	103	111	
Июнь	67	75	
Июль	55	60	
Август	112	113	
Сентябрь	78	79	
Октябрь	72	79	
Ноябрь	81	80	
Декабрь	62	68	
Всего:			

Рис. 1. Таблица роста уровня осадков

Для отработки методики поиска географической информации в сети интернет и импорта данной информации в Microsoft Excel студентам предлагается выполнить следующее задание: найдите информацию о температуре, давлении и влажности за последние 20 дней. Следующее задание, являющееся логическим продолжением предыдущего, предполагает, что студенты выполняют следующие операции:

- найдите максимальные, минимальные и средние показатели температуры, влажности и давления;
- вычислите дисперсию, среднее квадратичное отклонение, моду и медиану по каждому показателю;

- постройте диаграммы, отражающие динамику изменения основных показателей погоды;
- предскажите динамику изменения погоды на 10 дней вперед. Для этого постройте точечную диаграмму со значениями, соединенными сглаживающими линиями по всем строкам таблицы.

Студентам географического факультета Белорусского государственного университета на лабораторных занятиях по дисциплине «Основы информатики» предлагается поработать с математическими встроенными функциями. Приведем примеры заданий.

В первом году за три сезона (осень, зима и весна) было 70, 64 и 39 дней с дождем и 4, 10 и 8 дней со снегом, а во втором году – 71, 38 и 32 дней с дождем и 0, 35 и 10 дней со снегом. Найти совместное выпадение осадков как в виде дождя, так и снега в каждом году.

Матрица *A* и матрица *B* задаются по условию задачи. Матрица *C* находится как их сумма (рис. 2).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Матрица A (дождь)			Матрица B (снег)			Матрица C (совместное выпадение осадков)		
2	1-й год	70	64	39	4	10	8	74	74	47
3	2-й год	71	38	32	0	35	10	71	73	42

Рис. 2. Таблица расчета совместного выпадения осадков

В следующем задании, которое является логическим продолжением предыдущего, студенты должны научиться находить произведение матриц, сначала определив размер получающейся матрицы.

Местной транспортной компании необходимо подсчитать стоимость убытков из-за задержек, вызванных дождем (10 у. е.), снегом (15 у. е.) и туманом (20 у. е.), в районе, для которого получены указанные выше данные. Пусть количество дней с туманом в первом году было 12, а во втором году – 15.

Приведем рекомендации к выполнению данного задания.

Получим матрицу *D* размером 2×3, в которой первый столбец показывает количество дней с дождем, второй – со снегом, третий – с туманом (рис. 3). В ячейку K2 введите формулу =СУММ(B2:D2) и скопируйте ее в ячейку K3. В ячейку L2 введите формулу =СУММ(E2:G2) и скопируйте ее в ячейку L3. В ячейки M2 и M3 введите количество дней с туманом.

Обозначим стоимость задержек транспорта, вызванных дождем (10 у. е.), снегом (15 у. е.) и туманом (20 у. е.), как столбец матрицы *F*:

Находим общую стоимость убытков за каждый год, умножая матрицу *D* на *F*. Для этого выделяем диапазон P2:P3 и вставляем функцию =МУМНОЖ(K2:M3; N2:N4), нажимая Ctrl+Shift+Enter (рис. 4).

K	L	M	N
Матрица D			Матрица задержек F
173	22	12	10
141	45	15	15
			20

Рис. 3. Таблица выпадения осадков и таблица издержек

К	Л	М	Н	О	Р
Матрица D			Матрица задержек F		Общая стоимость убытков
173	22	12	10		2300
141	45	15	15		2385
			20		

Рис. 4. Таблица общей стоимости убытков

Основной командой для решения оптимизационных задач в Microsoft Excel является команда Подбор параметра из меню Сервис. Эта команда определяет неизвестную величину, приводящую к требуемому результату. Студентам-географам предлагаются следующие профессионально ориентированные задачи:

1. Пусть численность населения в некоторой стране в 2009 г. составляла 12,3 млн человек. Аналитики предполагают, что численность населения к 2010 г. будет составлять 15 млн человек. Определить, каков должен быть коэффициент роста населения для получения такого результата (предполагается, что численность населения изменяется по экспоненциальному закону).

2. В результате размыва прибрежных зон протяженность береговой границы России (37 653 км) ежегодно увеличивается в 1,06 раза (коэффициент размыва). Определите, при каком коэффициенте размыва протяженность береговой границы России через четыре года составила бы 41 500 км.

3. Сколько лет потребуется для разрушения мыса Святого Карла высотой 375 м при коэффициенте эрозии 0,97 до равнины с высотой над уровнем моря 180 м (предполагается, что разрушение изменяется по логорифмическому закону с основанием 10)?

4. Равнинная река Вилия в Республике Беларусь имеет следующие показатели: коэффициент шероховатости русла $c = 1,2$, радиус $R = 7$ м, уклон $i = 50$ см. Каков должен быть уклон русла, чтобы скорость течения реки Вилии стала такой же, как у горной реки Черная Тиса в горах Карпатах (5 м/с)? Известно, что скорость реки зависит от уклона, формы и шероховатости русла и определяется по формуле Шези: $V = c\sqrt{Ri}$.

Существует множество задач, которые нельзя решить с помощью средства Подбор параметра. Формулировка таких задач может представлять собой систему уравнений с несколькими неизвестными и набор ограничений на решения. В этом случае необходимо использовать надстройку Поиск решения.

Работу следует начинать с организации рабочего листа в соответствии с пригодной для поиска решения моделью, для чего нужно хорошо понимать взаимосвязи между переменными и формулами. Хотя постановка задачи обычно представляет самую большую трудность, усилия, затраченные на подготовку модели, вполне оправданны, поскольку полученные результаты могут уберечь от излишней траты ресурсов при неправильном планировании.

Задачи, которые лучше всего решаются данным средством, имеют три свойства. Во-первых, имеется единственная цель, например, минимизация расходов. Во-вторых, имеются ограничения, выражающиеся, как правило, в виде неравенств. В-третьих, имеется набор входных значений-переменных, непосредственно или косвенно влияющих на ограничения и на оптимизируемые величины.

В качестве задач, которые можно решить с помощью средства Поиск решения, студенты-географы рассматривают следующие:

1. Для рытья котлована объемом $1\,440\text{ м}^3$ строители получили три экскаватора. Мощный экскаватор производительностью $22,5\text{ м}^3/\text{ч}$ расходует в час 10 л бензина. Аналогичные характеристики среднего экскаватора – $10\text{ м}^3/\text{ч}$ и $10/3\text{ л/ч}$, малого – 5 м^3 и 2 л/ч .

Экскаваторы могут работать одновременно, не мешая друг другу. Запас бензина у строителей ограничен и равен 580 л. Если рыть котлован только малым экскаватором, то бензина заведомо хватит, но это будет очень долго. Каким образом следует использовать имеющуюся технику, чтобы выполнить работу как можно скорее?

2. В Южно-Африканской Республике открыли новое месторождение алмазов. Добыча первой партии составила 2 400 шт. Обработкой алмазов занялись две иностранные компании. Компания «African Continent» имеет скорость обработки 17 шт/ч, на что затрачивается 8 долл. Скорость обработки немецкой компании «Diamond» составляет 14 шт/ч, необходимые затраты 4 долл. Компании работают вместе. Затраты на обработку не должны превышать 1 000 долл. Каким образом следует работать компаниям, чтобы выполнить работу быстрее?

Для отработки умений и навыков работы со списками в Microsoft Excel студентам предлагается рассмотреть следующее задание. Создать таблицу «Табель получения рабочего инвентаря». Цель данного задания:

- научиться создавать и обрабатывать списки;
- осуществлять сортировку и фильтрацию данных в списке;
- овладеть умениями группировать данные и подсчитывать итоги в списке;
- освоить приемы работы с инструментом Гистограмма Пакета анализа.

Студенты для списка «Табель получения рабочего инвентаря» должны, используя расширенный фильтр:

- выбрать только те записи, где используется теодолит не более 5 раз, а рейки не менее 5 раз. Результат расширенного фильтра поместить на этом же листе;
- выбрать те записи, в которых количество не ниже 4 или цена не более 100 000 р. Результат расширенного фильтра поместить на новом листе.

В заключение хочется особо подчеркнуть, что при разработке всех заданий по курсу «Основы информатики» одним из важнейших выступает принцип профессиональной направленности, который подразумевает тесную связь содержания учебного курса с профессиональной сферой деятельности будущих специалистов-географов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Компьютерная и математическая грамотность – основа интеллектуальной безопасности и имиджа страны / В. А. Еровенко [и др.] // Выш. шк. 2007. № 3. С. 27–32.
2. Матейко, О. М. Основы информатики: типовая учебная программа для высших учебных заведений по специальностям: 1-31 02 01 «География» (по направлениям) и 1-33 01 02 «Геоэкология» / О. М. Матейко, С. В. Демьянко, Н. А. Воронкина // Белорусский государственный университет [Электронный ресурс]. 2009. Режим доступа: <http://www.bsu.by/ru/main.aspx?guid=15091>.
3. Воронкина, Н. А. Роль курса «Основы информатики» в профессиональной подготовке студентов-географов / Н. А. Воронкина // Математика, информатика, их приложения и роль в образовании: тез. докл. Рос. школы-конференции с междунар. участием, Москва, 14–18 дек. 2009 г. / РУДН. М., 2009. С. 267–269.
4. Воронкина, Н. А. Дидактический потенциал информационных технологий в профессиональной подготовке студентов-географов / Н. А. Воронкина // Теория и методика обучения фундаментальным дисциплинам в высшей школе: сб. науч. тр. VIII Междунар. науч.-практ. конф., Кривой Рог, 25–26 марта 2010 г. : в 3 т. / НМетАУ. Кривой Рог, 2010. Т. 3. С. 156–161.