

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СРЕДЕ ГИС ДЛЯ ОЦЕНКИ АНТРОПОГЕННОЙ НАРУШЕННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ

Вайцеховский А.С.

Научный руководитель – к.т.н., доцент каф. ВТ ИК ТПУ, м.н.с. ИХН СО РАН О.С. Токарева
Томский политехнический университет
asv7@tpu.ru

Введение

Нефтедобывающий комплекс был и остаётся основным источником техногенного воздействия в таёжных регионах Западной Сибири. Негативное влияние оказывают загрязнение окружающей среды в результате утечек нефти и межпластовых вод, выбросов попутного нефтяного газа в атмосферу, воздействие нефтегазового производства на тектоническую среду при бурении скважин, проведение земляных, строительных и прочих работ.

Определение уровней суммарной техногенной нагрузки является актуальной задачей, которая требует анализа разнородных показателей воздействия на природные комплексы.

Целью данной работы является создание программного комплекса, позволяющего проводить оценку техногенной нагрузки на основе разнородных показателей.

Алгоритм оценки техногенной нагрузки

В основе разработанной программы лежит методика, представленная в [1], разработанная Институтом степи Уральского отделения РАН. В качестве исходных данных выступают различные факторы техногенной нагрузки, каждый из которых проходит двухфакторный анализ: наличие или отсутствие данного фактора для конкретного региона, количественный и качественный анализ. Для анализа совокупного влияния показателей на состояние ландшафтов использован метод балльных оценок, широко применяемый в геоэкологии. Далее, для обработки полученных данных применен статистический метод группировок – метод многомерных средних. Метод группировок [2] позволяет выявить закономерности изменения основных показателей в рассматриваемой совокупности нефтегазовых районов области, установить взаимосвязи и зависимости различных сторон оказываемого воздействия, определить влияние факторов на изменение результирующего признака. В нашем случае используемый метод многомерных средних дает возможность проследить зависимость уровней техногенной трансформации ландшафтов нефтегазодобывающих территорий от той или иной группы факторов (количественная характеристика нефтегазопромысловых объектов, качественная характеристика месторождений, характеристика непосредственных нарушений в ландшафтах, характеристика степени возможных

опасностей) и выявить те показатели модификации, которые оказывают наиболее существенное влияние в каждом конкретном районе.

Целью группировки является разбиение совокупности районов на качественно однородные группы по большому числу признаков одновременно и определения на их основе связи и влияния факторных признаков на результирующий.

Далее производится построение таблицы, содержащей список регионов и список показателей в балльном эквиваленте для каждого региона. Далее для каждого региона производится расчёт и группировка многомерной средней (расчёт коэффициента нагрузки).

На основе вышеописанной методики разработан алгоритм расчёта коэффициентов нагрузки. На рис. 1 представлена схема работы программного комплекса.

Для решения задачи расчёта воздействия на природные ландшафты по внешним факторам было разработано приложение Windows Forms в среде Microsoft Visual Studio на языке C#.

В программе используются библиотеки *Microsoft.Office.Interop.Excel* [4] и *WorkDBF* [3] для корректной работы с табличными данными и их дальнейшей интерпретации в среде ГИС.

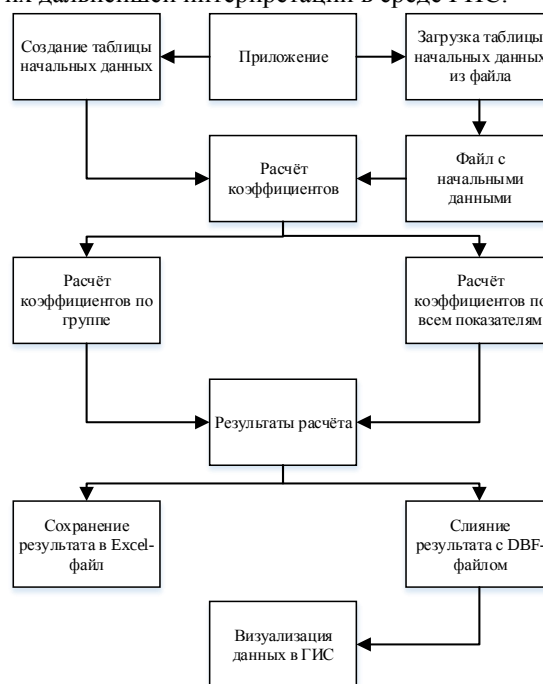


Рис. 1. Схема работы программного комплекса

Программа позволяет работать с готовыми данными, предоставляемыми в виде Excel-таблиц, или вносить данные, используя интерфейс программы. Основное диалоговое окно программы представлено на рис. 2.

Название Р-на	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Абдулинский	1	1	1	3	1	1
Акбулакский	1	1		4	1	
Александровский	1	1		2		
Асекеевский	4	3	2	22	7	4
Беляевский	1	1		2		1
Бугурусланский	4	3	2	24	4	4
Бузулуковский	2	3	2	7	4	2
Григорьевский	2	4	1	3	1	1

Рис. 2. Основное диалоговое окно программы

Тестирование программного комплекса

В качестве тестовых данных были использованы результаты оценки техногенной нагрузки на территории административных районов Оренбургской области [1].

На рис. 3 представлено окно программы с результатами расчёта.

Группы районов по многомерной средней	Число районов	Названия районов	Общий балл техногенной трансформации
до 0,613	12	Абдулинский, А...	10,750
от 0,613 до 1,084	6	Грачевский, Ма...	35,167
от 1,084 до 1,555	5	Асекеевский, Б...	59,000
от 1,555	1	Курманаевский,	96,000

Название района	Значение многомерной средней
Абдулинский	0,450701958159...
Акбулакский	0,227103853859...
Александровский	0,228301291899...
Асекеевский	1,540559981166...
Беляевский	0,198836604539...
Бугурусланский	1,462174623834...
Бузулуковский	1,212083031133...
Грачевский	0,983199791473...
Илекский	0,177783972960...
Красногвардей...	1,280234424661...
Курманаевский	2,025731563269...
Матвеевский	0,787949210572...
Новосергиевский	0,691768235003...
Октябрьский	0,370125517056...
Первомайский	1,061258811952...
Первоуральский	0,533877846598...
Пономарёвский	1,063656770676...
Сакмарский	0,214980954017...
Северный	0,731009078630...

Рис. 3. Результаты расчёта коэффициентов нагрузки

На рис. 4 представлен конечный результат работы программы. Данные о степени

техногенной нагрузки на природные ландшафты экспортированы в файл атрибутивных данных административного деления Оренбургской области, и графически интерпретированы в программе ArcMap 10.0.

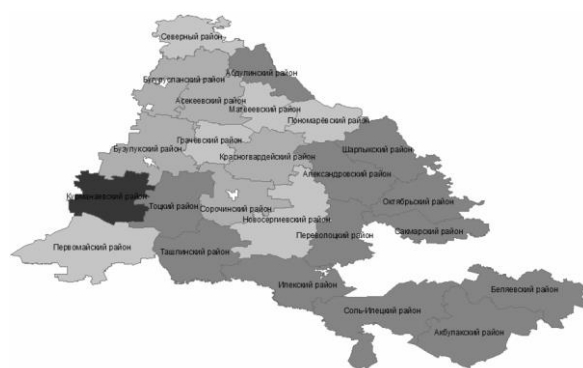


Рис. 4. Результат визуализации распределения уровней техногенной нагрузки на территории Оренбургской области

Заключение

В будущем планируется доработка и актуализация данной программного комплекса: внедрение кода программы в Quantum Gis – ГИС с открытым исходным кодом. Это позволит использовать возможности пространственного анализа векторных карт для получения исходных данных. А также ведётся доработка программного комплекса для работы с расширенным списком факторов воздействия на окружающую среду. Расширенный список позволит производить оценку техногенной нагрузки не только в нефтегазодобывающей отрасли, но и в других отраслях, оказывающих негативное воздействие на экологию (например, протяжённость дорог, площадь вырубки лесов и т.п.). Совместно с Институтом химии нефти СО РАН ведётся подготовка входных данных для нефтегазодобывающих регионов Томской области и оценки техногенной нагрузки. Улучшение архитектуры, пользовательского интерфейса и повышение скорости работы алгоритмов обработки данных.

Список использованных источников

1. Чибилёв А.А., Мячина К.В. Геоэкологические последствия нефтегазодобычи в Оренбургской области. – ИСТепи УрО РАН, 2007.
2. Шмойлова Р.А. Теория статистики – М.: Финансы и статистика, 2003. – 117с.
3. С#: Работа с DBF файлами. [Электронный ресурс] – URL: <http://blog.foolsoft.ru/c-rabota-s-dbf-fajlami>
4. Microsoft.Office.Interop.Excel namespace. [Электронный ресурс] – URL: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/office/microsoft.office.interop.excel.aspx>