

## СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ СЕЙСМИЧЕСКОЙ И ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО РЕГИОНА

Туманова К.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова» (678960, Нерюнгри, ул.Кравченко, 16), e-mail: tksushenkas@mail.ru

---

Проведен анализ данных сейсмических и геофизических наблюдений за 2001-2012 года. На этапе «обработка данных» проведены исправления и корректировки найденных ошибок. Установлено, что в большинстве случаев ошибки, допущенные в результате человеческого фактора, возникли по оплошности, из-за недосмотра или «слепого» ввода данных. Описаны подходы и проблемы, связанные как с обработкой имеющейся геолого-геофизической информации, так и с разработкой системы управления базами данных. Разработана модель базы данных, которая включает в себя следующие блоки: исходные данные, верификация исходных данных, проверка форматов данных, заполнение базы данных, выявление наличия взаимосвязей между исследуемыми параметрами. Создана база данных сейсмической и геофизической информации для Южно-Якутского региона. Приведено обоснование использования разработанной базы данных.

---

Ключевые слова: сейсмические события, база данных, геофизическая информация, верификация.

## CREATING A DATABASE OF SEISMIC AND GEOPHYSICAL DATA EXAMPLE OF THE SOUTH YAKUTIA REGION

Tumanova K.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Technical Institute(branch)of North-Eastern Federal University named after M.K.Ammosov (678960, Nerungri, Kravchenko street, 16) e-mail: tksushenkas@mail.ru

---

The analysis of the seismic data and geophysical observations for 2001-2012 year. At the stage of "data processing" held fixes and corrections of errors found. It is found that in most cases the mistakes made as a result of the human factor, having inadvertently, due to negligence, or "blind" data entry. The approaches and the problems associated with both the treatment available geological and geophysical information, and with the development of database management systems. A model of a database that includes the following components: the original data, verification of input data, checking the data formats, database data, revealing the presence of the relationship between the studied parameters. A database of seismic and geophysical data for the Southern Yakutia region. The substantiation of the use of the developed database.

---

Keywords: seismic events, database, geophysical data, verification.

Информация играет важную роль в современном обществе. Проблема совершенствования и развития информационных технологий — общая для практически всех областей человеческой деятельности. Создание и организация баз данных, электронных хранилищ, информационных систем являются значимой потребностью.

В последнее время широкое распространение получили автоматизированные информационные системы, предназначенные для регистрации, хранения и обработки данных. В большинстве случаев такие информационные системы разрабатываются как базы данных.

Количественное увеличение объемов данных во всех областях науки и промышленности является следствием стремительного роста потока информации в современном обществе. Не составляют исключения и геолого-геофизические данные. Значительную роль в них играет обработка большого объема разнородной геолого-

геофизической и промысловой информации, на основании анализа которой решаются задачи моделирования.

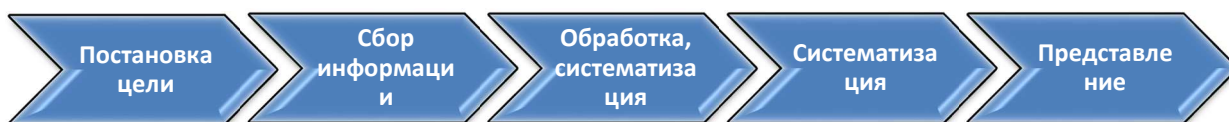
В данной статье описаны подходы и проблемы, связанные как с обработкой имеющейся геолого-геофизической информации, так и с разработкой системы управления базами данных. Основное внимание уделено проблемам подготовки данных на первоначальном этапе работ.

Экспериментальной базой послужили данные Научно-исследовательской лаборатории «Мониторинга и прогноза сейсмических событий» (НИЛ МиПСС) на базе Технического института (филиала) Северо-Восточного федерального университета им. М.К.Аммосова в г.Нерюнгри (ТИ (ф) СВФУ)[3].

В качестве геофизических параметров рассматривались магниторазведка, давление, сейсмические события, температура и показания гравиметра.

При изучении геофизических полей используются огромные массивы данных. Изучение геофизических полей дает возможность решать следующие задачи: прогноз землетрясений, выбор метода и стратегии поиска месторождений полезных ископаемых и т.д. Обработка геолого-геофизических данных является важным этапом анализа экспериментальных данных. В процессе геофизических исследований обычно собирается огромное количество разнородной информации, которая может быть представлена в виде текста, графиков, таблиц, карт и т.д. По этой причине становится очень актуальным применение баз данных для систематизации, упорядочивания, хранения и анализа большого объема геофизической информации. Прежде чем приступить к фактической разработке базы данных необходимо полностью верифицировать исходные данные[1].

На первоначальном этапе разработки базы данных необходимо проверить исходные данные. При работе с геофизической информацией необходимо определить основные этапы работ(рис.1).



*Рис.1. Основные этапы работы с геофизической информацией*

Цель работы состоит в накоплении, систематизации данных для дальнейших исследований и представлении сведений, необходимых для осуществления исследований, принятия решений. Проектирование и заполнение базы данных для НИЛ МиПСС позволит систематизировать имеющуюся геолого-геофизическую информацию и на основании имеющихся данных выявить наличие взаимосвязей между исследуемыми параметрами [4].

Этап сбора информации включает в себя как сбор уже имеющейся, так и создание новой, дополнительной информации. На этом этапе важно определить основные параметры нужной информации: ограничить тематику и степень детализации, а также глубину проработки выбранной темы в соответствии с целью работы.

Систематизация и обработка данных — важный этап информационной работы. Он предполагает организацию данных в виде, удобном для работы, хранения и последующего обращения к ней.

На практике, обычно, малое время уделяется подготовке и обработке данных, в то время как подготовка является важным шагом для работоспособности автоматизированных информационных систем. Неправильная подготовка данных может сделать анализ сложным и невозможным. В том случае, когда приходится работать с огромными массивами данных, подготовка данных становится самостоятельной задачей, которая может занимать значительную часть времени и усилий, затраченных на разработку базы данных.

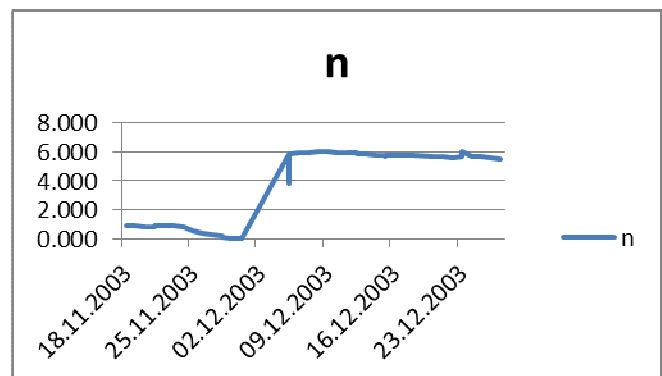
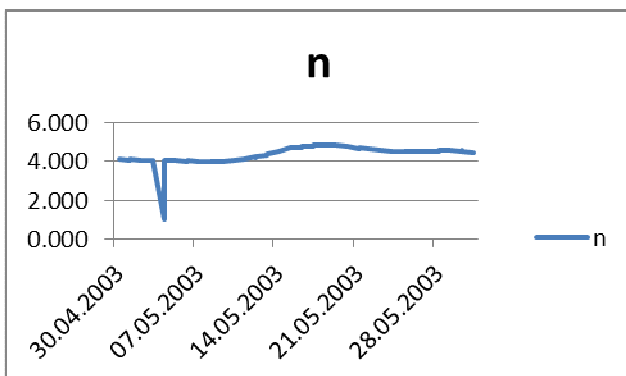
Для удобства процесс проверки и подготовки данных разделим на фазы[2]:

- Разбиение огромного массива данных на части;
- Проверка данных. Цель данной фазы – поиск ошибок в исходных данных. При анализе данных была выявлена основная проблема – наличие огромного количества пропусков в данных;
- Обработка данных. На этом этапе проводятся исправления и корректировки, найденных ошибок на предыдущем этапе. Для примера рассматривались таблицы «Показания гравиметра» и «Магниторазведка». При этом было уменьшено количество исходных данных, были удалены выбросы (рис.2) и исправлены ошибки, которые возникли в результате человеческого фактора (рис.3). В большинстве случаев ошибки, допущенные по вине оператора ПК, возникают по оплошности, из-за недосмотра и слепого ввода данных (вместо клавиши «б» вводят «9» или «3», вместо клавиши «4» - клавиши «7» и «1»).



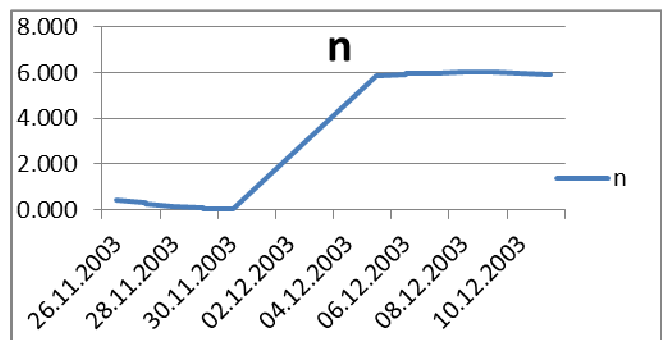
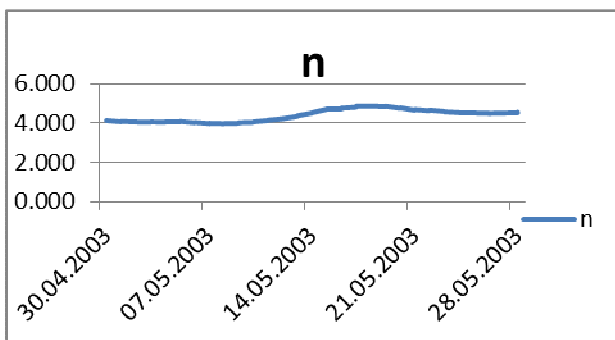
*Рис.2.Магниторазведка. Выбросы в исходных данных*

57	03.05.2003	0:01	18.6	4.045	03.05.2003 0:01	657	30.11.2003	3:01	19.1	0.003	30.11.2003 3:01
58	03.05.2003	3:01	19.0	4.061	03.05.2003 3:01	657	30.11.2003	6:01	19.1	0.000	30.11.2003 6:01
59	03.05.2003	6:01	19.0	4.067	03.05.2003 6:01	658	05.12.2003	0:01	19.9	5.855	05.12.2003 0:01
60	04.05.2003	0:01	18.8	1.043	04.05.2003 0:01	659	05.12.2003	3:01	20.0	3.856	05.12.2003 3:01
61	04.05.2003	3:01	19.0	4.055	04.05.2003 3:01	660	05.12.2003	6:01	20.1	5.863	05.12.2003 6:01
62	04.05.2003	6:01	19.0	4.069	04.05.2003 6:01	661	06.12.2003	0:01	20.9	5.910	06.12.2003 0:01



*Рис.3.Показания гравиметра. Ошибки из-за слепого ввода данных*

58	03.05.2003	3:01	19.0	4.061	03.05.2003 3:01	657	30.11.2003	3:01	19.1	0.003	30.11.2003 3:01
59	03.05.2003	6:01	19.0	4.067	03.05.2003 6:01	657	30.11.2003	6:01	19.1	0.000	30.11.2003 6:01
60	04.05.2003	0:01	18.8	4.043	04.05.2003 0:01	658	05.12.2003	0:01	19.9	5.855	05.12.2003 0:01
61	04.05.2003	3:01	19.0	4.055	04.05.2003 3:01	659	05.12.2003	3:01	20.0	3.856	05.12.2003 3:01
62	04.05.2003	6:01	19.0	4.069	04.05.2003 6:01	660	05.12.2003	6:01	20.1	5.863	05.12.2003 6:01
						661	06.12.2003	0:01	20.9	5.910	06.12.2003 0:01



*Рис.4.Показания гравиметра. Исправленные ошибки*

Аналогичные действия произведены с таблицами «Магниторазведка», «Давление», «Сейсмические события», «Температура», «МГР».

Современные информационные системы, в которых человек или группа людей взаимодействуют с техническими устройствами в процессе обработки информации, рассматриваются как человеко-машинная система. В таких системах и человек, и компьютер рассматриваются как неотъемлемые составляющие всей системы. Любая составляющая такой системы является уязвимой, в силу зависимости от разнородных факторов. Человеко-машинная система – не автоматизированная система, поэтому одним из решающих факторов, влияющих на работу системы, является, непредсказуемый человеческий фактор.

Человеческий фактор влияет на достоверность, своевременность и полноту обрабатываемой информации. При длительном монотонном вводе данных, в процессе утомления человек начинает делать ошибки при вводе, пропускать данные, переставлять их местами.

Задача интерпретации — это установить смысл, значение собранной информации. Содержанием интерпретации может быть, в частности, обобщение информации — установление закономерностей на основе собранных фактов, выявление причинно-следственных связей между явлениями.

На основании исходных данных, была разработана модель для базы данных (рис.5), которая включает в себя следующие блоки: Исходные данные, верификация исходных данных, проверка форматов данных и подготовка таблиц, заполнение базы данных, выявление наличия взаимосвязей между исследуемыми параметрами.



*Рис.5. Модель базы данных*

Начальным этапом в создании базы данных были выполнены проверка данных, с целью поиска ошибок в исходных данных, и обработка данных для исправления и корректировки найденных ошибок. Было выявлено, что большинство выявленных ошибок возникли в результате человеческого фактора.

Созданная база данных обеспечивает быстрый и удобный доступ пользователя к информации о геофизических параметрах. Данное приложение позволит пользователю

систематизировать имеющуюся геолого-геофизическую информацию и на основании имеющихся данных выявить наличие взаимосвязей между исследуемыми параметрами.

### **Список литературы**

1. Имаев В.С., Имаева Л.П., Козьмин Б.М. Сейсмотектоника Якутии. ISBN:5-89118-1665  
Издательство: ГЕОС, 2000.
2. Костиков Д.В., Петров А.Н., Лялин В.Е. Подготовка исходных данных для задачи интерпретации геофизических исследований скважин с помощью многослойной нейронной сети. Труды Международного симпозиума «Надежность и качество», том 1, 2007.
3. Соболев Г.А., 1993. Основы прогноза землетрясений. Москва. Наука 1993, с 3-7.
4. Терещенко М.В., Гриб Н.Н. Динамика сейсмического режима и геофизических полей в Южно-Якутском регионе. Фундаментальные исследования №9, 2014.
5. Трофименко С.В., Гриб Н.Н.. Снижение риска и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций сейсмического характера в южной Якутии: Якутск: Издательство Якутского государственного университета, 2003. - 27 с.

### **Рецензенты:**

Гриб Н.Н., д.т.н., профессор, заместитель директора по научно-исследовательской работе, ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ», г.Нерюнгри.

Трофименко С.В., д.г.-м.н., профессор, профессор кафедры Математики и информатики, ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ», г.Нерюнгри.