

Э.Я. Куценко



**УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ
ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ПОЛИГОН
КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
«Горячий Ключ»**



*Посвящается 15-летию
кафедры геофизики КубГУ*

Э.Я. КУЦЕНКО

**УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ
ПОЛИГОН КУБАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
«Горячий Ключ»**

Под редакцией профессора В.В. Стогния

Краснодар
2009

E.Ya. KUTSENKO

**EDUCATIONAL-SCIENTIFIC GEOPHYSICAL
TESTING GRAUND OF THE KUBAN STATE
UNIVERSITY
«Goryachiy Kljuch»**

Under edition of Professor V.V. Stognija

Krasnodar
2009

УДК 550.3
ББК 26.21
К 95

Рецензенты:

Доктор техн. наук, профессор, генеральный директор
ООО «Нефтегазовая производственная экспедиция», г. Краснодар

Ю.В. Коноплёв

Кандидат техн. наук, лауреат Государственной премии,
генеральный директор ООО «Ингеовектор»

Ю.Д. Мирзоян

Куценко, Эрнест Яковлевич.

К 95 Учебно-научный геофизический полигон Кубанского
государственного университета «Горячий Ключ» / Э. Я. Ку-
ценко; под ред. В.В. Стогния. – Краснодар: Издательский
Дом – Юг, 2009. – 236 с.: ил.

ISBN 978-5-91718-007-6

Рассмотрено строение недр учебно-научного геофизического полигона КубГУ, систематизированы геологические, геофизические данные, а также материалы глубокого бурения скважин на прилегающих площадях. Приводятся сведения о физических свойствах горных пород разреза.

Отдельный раздел посвящён исследованиям в процессе полевой практики по основным методам разведочной геофизики, развивающим у студентов необходимые практические навыки и стимулирующим интерес к важной области знаний науки о Земле.

Приводятся примеры экспериментальных работ, связанных с развитием новых технологий вибросейсмического воздействия на земные недра с целью повышения нефтеотдачи истощённых продуктивных горизонтов, разработки наиболее эффективных способов использования вибросейсмических источников для поисков скоплений углеводородов.

Уникальный стационарный вибратор, установленный на полигоне «Горячий Ключ», позволяет проводить научные эксперименты, направленные на изучение внутреннего строения Земли и прогноза землетрясений. Сейсмологическая станция, установленная на полигоне в круглосуточном режиме осуществляет мониторинг сейсмической обстановки.

Адресуется преподавателям, научным работникам, аспирантам и студентам, всем кто стремится освоить оборудование, технику, информационные процессы и интерпретацию геологических данных.

УДК 550.3

ББК 26.21

ISBN 978-5-91718-007-6

© ООО «Издательский Дом – Юг»,
2009

© Э.Я. Куценко, 2009

UDK 550.3
BBK 26.21
K 95

Reviewers:

The doktor of technical science, professor, general director
«Oil-and-gas industrial expedition (dispatch)», Krasnodar:

U.V. Konoplev

The candidate of technical science, laureate State Prize Winer,
general director «Ingeovektor»

U.D. Mirzoyan

Kutsenko E.Ya.

K 95 Educational-science geophysical base of the Kuban state university «Goryachiy Kljuch» / E.Ya. Kutsenko; under edition of V.V. Stognija. – Krasnodar: Izdatelskiy Dom – Yug, 2009. – 236 p.: il.

ISBN 978-5-91718-007-6

The monograph considers the structure of the Earth interior of the KubSU geophysical testing ground. Geological and geophysical data have been systematized, as well as the data of deep-hole drilling on the adjacent territories. The information about physical properties of the rock in the cross-section is also given.

A chapter is devoted to the investigations held during field works, which help students to develop necessary practical knowledge of basic methods of exploration geophysics and stimulate students' interest to the important field of Earth sciences.

Examples of experimental works are given, which deal with the development of new methods of vibroseismic action on the Earth interior in order to increase oil recovery of depleted productive horizons, develop effective methods of applying geoseismic vibrators to detect hydrocarbon accumulations.

The unique stationary vibrator at the Goryachiy Kljuch testing ground makes it possible to conduct scientific experiments aimed at studying the internal structure of the Earth.

The seismological station, which monitors the seismic situation in the 24-hour mode, is very important for earthquake forecasting.

The monograph is meant for teachers, research assistants, postgraduate and students who master state-of-the-art equipment, techniques of information processing and conduct geological data interpretation.

UDK 550.3

BBK 26.21

ISBN 978-5-91718-007-6

© «Izdatelskiy Dom – Yug», 2009

© E.Ya. Kutsenko, 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	9
ВВЕДЕНИЕ	13
1 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК	18
1.1 Административное положение. Населённые пункты и транспортные сети.....	18
1.2 Орогидрография.....	19
1.3 Климат.....	21
1.4 Экономика	23
2 ИСТОРИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ РАЙОНА	25
2.1 Геологические исследования.....	25
2.2 Полевые геофизические исследования.....	29
2.2.1 Гравиразведка.....	30
2.2.2 Магниторазведка	33
2.2.3 Электроразведка.....	35
2.2.4 Сейсморазведка	37
2.3 Результаты глубокого бурения.....	49
2.4 Наблюдения в скважинах.....	52
2.4.1 Геофизические исследования	52
2.4.2 Вертикальное сейсмическое профилирование..	55
2.4.3 Поляризационный метод ВСП.....	57
3 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА	60
3.1 Литолого-стратиграфическая характеристика разреза	60
3.2 Тектоника	66

3.3	Полезные ископаемые	68
3.3.1	Нефтегазоносность	68
3.3.2	Водоносность.....	71
4	ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА.....	72
4.1	Сейсмогеологические условия	72
4.1.1	Поверхностные условия	72
4.1.2	Глубинные сейсмогеологические условия	73
4.2	Физические свойства пород разреза	76
4.2.1	Магнитная характеристика	76
4.2.2	Электрическая характеристика.....	78
4.2.3	Плотностная характеристика	80
4.2.4	Скоростная характеристика	82
5	ИЗУЧЕНИЕ ЗЕМНЫХ НЕДР ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УЧЕБНЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПРАКТИК НА ПОЛИГОНЕ	85
5.1	Гравиразведка	85
5.1.1	Общая характеристика и теоретические основы метода	85
5.1.2	Методика полевых работ	91
5.2	Магниторазведка.....	95
5.2.1	Общая характеристика и теоретические основы метода	95
5.2.2	Методика полевых работ	99
5.3	Электроразведка	104
5.3.1	Метод электрического профилирования	107
5.3.2	Метод вертикального электрического зондирования.....	113

5.3.3	Метод естественного электрического поля	119
5.3.4	Метод зондирований становлением в ближней зоне	124
5.3.5	Метод георадиолокационного зондирования..	131
5.4	Сейсморазведка методом отражённых волн	138
5.5	Сейсморазведка методом преломлённых волн	159
5.5.1	Предварительные операции с годографами	168
5.5.2	Определение скорости в покрывающей толще	172
5.5.3	Определение кажущейся скорости по годографу первых вступлений.....	177
5.5.4	Построение сейсмических разрезов по годографам преломлённых волн	186
5.6	Метод вертикального сейсмического профилирования.....	192
6	ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕННЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	196
7	НАУЧНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ	199
7.1	Сейсмологические наблюдения	199
7.2	Вибрационное воздействие на месторождение углеводородов (нефтяную залежь)	210
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	214
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	216
	ПРИЛОЖЕНИЯ	221
	Приложение 1. Техника безопасности при проведении полевых работ на учебном геофизическом полигоне	221

Приложение 2. Топогеодезические работы.....	226
Приложение 3. Структура оформления отчёта о полевых работах на учебном геофизическом полигоне	232
Приложение 4. Правила оформления отчётов о выполненных полевых геофизических работах	233