

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**О. О. Луценко, Н. В. Еремина**

# **ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДР**

## **УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

Специальность 21.05.02 – Прикладная геология

Специализация «Геология нефти и газа»

Квалификация выпускника – Горный инженер-геолог

Ставрополь  
2016

УДК 550.8 (075.8)  
ББК 26.3 я 73  
Л 87

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
Северо-Кавказского федерального  
университета

**Рецензенты:**

канд. геол.-минерал. наук **М.В. Нелепов**  
(ООО «НК «Роснефть»-НТЦ),  
канд. геол.-минерал. наук, вед. специалист **А.А. Папоротная**  
(ООО «НК «Роснефть»-НТЦ)

**Луценко О. О., Еремина Н. В.**  
Л 87 **Геологические основы эффективного использования недр:** учебное пособие. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2016. – 194 с.

Пособие составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, с рабочим учебным планом и программой дисциплины; представляет курс лекций, в котором рассматриваются системы разработки залежей углеводородов в зависимости от геолого-физических особенностей месторождений, методы контроля, анализа и регулирования разработки нефтяных и газовых месторождений.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 21.05.02 – Прикладная геология.

УДК 550.8 (075.8)  
ББК 26.3 я 73

© ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский  
федеральный университет», 2016

## ВВЕДЕНИЕ

Знание современных концепций и принципов, лежащих в основе разработки месторождений нефти и газа, является необходимой и достаточной теоретической базой для будущих специалистов нефтегазового профиля. В современных условиях, в условиях падения нефте- и газодобычи, высока актуальность использования в учебном процессе курса лекций по дисциплине «Геологические основы эффективного использования недр» и значимо привитие навыков работы с ним в процессе систематизации и анализа геолого-промыслового материала. Это будет способствовать объективной оценке будущим специалистом исходной информации, что повлечет за собой своевременное совершенствование системы разработки месторождений нефти и газа.

*Целью* освоения дисциплины является формирование набора компетенций будущего специалиста в области обучения, воспитания и развития, соответствующим целям ОП ВО специальности 21.05.02 – Прикладная геология.

Для освоения дисциплины поставлены следующие *задачи*:

- изучение принципов выделения объектов разработки на многопластовом месторождении;
- геологическое обоснование эффективного способа воздействия на пласт;
- геологическое обоснование системы разработки;
- оценка текущего состояния разработки залежей углеводородов;
- составление программы контроля за разработкой залежей;
- обоснование мер по контролю и регулированию разработки залежей углеводородов.

Данная дисциплина относится к профессиональному СЗ циклу вариативной части (СЗВ.ДВ.1.1). Ее освоение происходит в 7 и 8 семестрах. Опирается дисциплина на содержательную базу таких дисциплин, как: "Нефтегазопромысловая геология", "Подсчет запасов нефти и газа", "Геология и геохимия нефти и газа", "Теоретические основы и методы поисков и разведки нефтяных и газовых месторождений".

В ходе самостоятельной работы использование курса лекций студентом способствует развитию у обучающегося набора компетенций и способности к самообразованию.

При изучении дисциплины формируются следующие компетенции:

обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения (ОК-1);

осознавать социальную значимость своей будущей профессии, высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности (ОК-11);

организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-4);

применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ПК-17);

уметь подготавливать и согласовывать геологические задания на разработку проектных решений (ПК-18);

уметь проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов (ПК-20);

уметь обрабатывать и интерпретировать вскрытые глубокими скважинами геологические разрезы (ПСК-3.2);

уметь интерпретировать гидродинамические исследования скважин и пластов для оценки комплексных характеристик пластов и призабойных зон скважин (ПСК-3.3);

уметь выделять породы-коллекторы и флюидоупоры во вскрытых скважинами разрезах, на сеймопрофилях, картировать природные резервуары и ловушки нефти и газа (ПСК-3.6);

уметь применять знания физико-химической механики для осуществления технологических процессов сбора и подготовки продукции скважин нефтяных и газовых месторождений (ПСК-3.7).

Изучение дисциплины позволит ознакомиться с системами разработки залежей углеводородов в зависимости от геолого-физических особенностей месторождений, методами контроля, анализа и регулирования разработки нефтяных и газовых месторождений.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	3
<b>РАЗДЕЛ 1. ПОДГОТОВКА НЕФТЯНЫХ, ГАЗОВЫХ И ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ К РАЗРАБОТКЕ</b> .....	5
<b>Лекция 1.</b> Общие положения и задачи разведки месторождения, исходные данные для проектирования разработки .....	5
<b>Лекция 2.</b> Геологическое обоснование конструкций забоев скважин и выбора интервалов перфорации эксплуатационной колонны .....	11
<b>Лекция 3.</b> Подготовка скважин к эксплуатации .....	17
<b>РАЗДЕЛ 2. РЕЖИМЫ РАБОТЫ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ ЗАЛЕЖЕЙ</b> .....	36
<b>Лекция 4.</b> Особенности разработки залежей нефти и газа на разных режимах .....	36
<b>РАЗДЕЛ 3. СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ, ГАЗОВЫХ И ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ</b> .....	59
<b>Лекция 5.</b> Понятия о системах и принципах разработки ....	59
<b>Лекция 6.</b> Системы разработки отдельного эксплуатационного объекта .....	68
<b>Лекция 7.</b> Системы разработки залежей с поддержанием пластового давления .....	77
<b>РАЗДЕЛ 4. РАЗРАБОТКА НИЗКОПРОДУКТИВНЫХ ГОРИЗОНТОВ. ДОРАЗРАБОТКА ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ НА СТАРЫХ ПЛОЩАДЯХ</b> .....	97
<b>Лекция 8.</b> Методы повышения производительности скважин .....	97
<b>РАЗДЕЛ 5. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ И ГАЗА</b> .....	110
<b>Лекция 9.</b> Стадии разработки месторождений углеводородов .....	110
<b>Лекция 10.</b> Стадийность проектирования разработки месторождений углеводородов .....	113

<b>РАЗДЕЛ 6. МЕТОДЫ ГЕОЛОГО-ПРОМЫСЛОВОГО КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ, ГАЗОВЫХ И ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ</b>	118
<b>Лекция 11.</b> Понятие о геолого-промысловом контроле процесса разработки залежей углеводородов	118
<b>Лекция 12.</b> Геолого-промысловый контроль за разработкой отдельных эксплуатационных объектов	129
<b>Лекция 13.</b> Анализ, обобщение и систематизация геолого-промысловой информации	148
<b>РАЗДЕЛ 7. ГЕОЛОГО-ПРОМЫСЛОВОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ ЗАЛЕЖЕЙ</b>	158
<b>Лекция 14.</b> Основы управления процессом разработки	158
<b>Лекция 15.</b> Характеристика основных методов регулирования разработки залежей (месторождений)	164
<b>РАЗДЕЛ 8. ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b>	171
<b>Лекция 16.</b> Охрана недр и окружающей среды при бурении скважин и разработке залежей нефти и газа	171
<b>Заключение</b>	189
<b>Литература</b>	190