

**ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ:
ОТ УЧЕБНОЙ ДО ПРЕДИПЛОМНОЙ**

**Материалы
II Всероссийской научно-практической конференции**

г. Краснодар, 24 – 25 ноября 2023 г.

**Краснодар
2023**

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ:
ОТ УЧЕБНОЙ ДО ПРЕДДИПЛОМНОЙ**

Материалы
II Всероссийской научно-практической конференции

г. Краснодар, 24 – 25 ноября 2023 г.

Краснодар
2023

УДК 91
ББК 268
П437

Редакционная коллегия:
Е.И. Захарченко (отв. редактор), Е.С. Олешко,
Ю.И. Захарченко, Н.М. Лешкович, И.Е. Дементьева,
Н.А. Пикалова, Т.А. Волкова, М.Ф. Ходыкина,
А.В. Сытова, О.Р. Корнева

П437 Практика студентов: от учебной до преддипломной: материалы II Всероссийской научно-практической конференции / ответственный редактор Е.И. Захарченко; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2023. – 210 с. – 500 экз.

Настоящее издание представляет собой сборник трудов научно-практической конференции, в котором отражены работы студентов и молодых ученых. Тематика статей охватывает широкий спектр направлений проведения учебных и производственных практик в области геофизики, нефтегазового дела, геологии, географии, экологии, педагогического образования, теплоэнергетики.

Издание адресуется студентам, преподавателям, выпускникам вузов, а также представителям производственных компаний, участвующим в организации и проведении таких практик.

Труды конференции публикуются в авторской редакции.

УДК 91
ББК 268

© Кубанский государственный
университет, 2023

ПРЕДИСЛОВИЕ

Всероссийская научно-практическая конференция «Практика студентов: от учебной до преддипломной» проводится второй раз и уже нашла широкую поддержку среди молодых исследователей. Обсуждаемые вопросы отражают результаты прохождения учебных и производственных практик.

Конференция проводится ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» с целью обобщения учебно-методических подходов к организации учебных и производственных практик для студентов, обучающихся по различным специальностям и направлениям, обсуждения сложных и специальных вопросов реализации программ практик.

В программу Всероссийской научно-практической конференции «Практика студентов: от учебной до преддипломной» был включен расширенный спектр научных направлений:

- 1) особенности проведения геофизических исследований;
- 2) особенности проведения инженерных изысканий;
- 3) нефтегазовая геология и геофизика;
- 4) региональная геология.
- 5) нефтегазовое дело;
- 6) экономическая, социальная и политическая география;
- 7) геоэкология и природопользование;
- 8) теплоэнергетика и теплотехника;
- 9) педагогическое образование по отраслям.

Тематика статей охватывает широкий спектр направлений проведения учебных и производственных практик в области геофизики, нефтегазового дела, геологии, географии, экологии, педагогического образования, теплоэнергетики.

Выражаем благодарность участникам конференции, желаем удачи, творческих успехов!

Е.И. Захарченко, председатель организационного комитета конференции, и.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки Кубанского государственного университета, кандидат технических наук, доцент

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРАКТИКИ – ЗАЛОГ ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ»

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы прохождения производственной практики как залога трудоустройства выпускников вузов на примере специальности «Технология геологической разведки» Кубанского государственного университета.

Ключевые слова: выпускник, специальность «Технология геологической разведки», производственные практики, геолого-геофизические организации, компании-партнеры, производственные процессы.

В настоящее время рынок труда предъявляет к выпускнику вуза по специальности «Технология геологической разведки» – будущему специалисту – достаточно серьёзные требования. Сегодня работодатели заинтересованы в специалистах, обладающих как профессиональными и профессионально-специализированными компетенциями, которые соответствуют основным видам профессиональной деятельности, так и универсальными и общепрофессиональными компетенциями.

Внимание современных геолого-геофизических компаний привлекают, в первую очередь, выпускники, обладающие способностью действовать в нестандартных и критических ситуациях, нести социальную ответственность за принятые решения, организовывать собственный труд и быть готовыми к саморазвитию, используя информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, а также обладающие компетенциями руководителя для эффективного управления различными этапами геологоразведочного процесса.

Для того, чтобы выпускнику устроиться на работу в крупную компанию с достойным окладом вопросом формирования своей будущей карьеры необходимо заниматься еще, обучаясь в вузе.

Также на сегодняшний день взаимодействие между вузами и работодателями часто проходит в рамках различных карьерных мероприятий (дни карьеры, ярмарки вакансий, презентации компаний), но наиболее активной формой участия является выступление компаний-работодателей в качестве профильных площадок для организации и прохождения производственной практики.

Отличительной особенностью обучения горных инженеров-геофизиков Кубанского государственного университета является большой объём производственных практик, реализуемых на предприятиях геологоразведочной и нефтегазодобывающей отраслей промышленности на третьем, четвертом и пятом курсах обучения [1].

Основной целью производственных практик является закрепление, расширение и систематизация теоретических знаний, полученных студентами в процессе освоения основной образовательной профессиональной программы, совершенствование практических приемов, полученных во время учебных практик, и конечно же овладение трудовыми и организационными навыками по специальности горный инженер-геофизик в процессе работы в геолого-геофизических организациях на основе изучения опыта работы предприятия.

Со всеми компаниями-партнерами кафедры геофизических методов поисков и разведки заключает договора о практической подготовке на производственной практике. В течении последних нескольких лет список организаций-партнеров, и так достаточно представительный, увеличивается.

В период прохождения производственных практик студенты полностью погружаются в производственную атмосферу своей будущей профессии, работая в полевых условиях, в морских экспедициях, на нефтегазовых промыслах, в лабораториях или в научно-технических центрах.

Вероятность трудоустройства будущего выпускника на предприятие зависит от его собственных усилий: готовности обучаться новому, проявления интереса к производственным процессам, коммуникабельности, аккуратности, дисциплинированности, добросовестного выполнения производственных заданий в период прохождения практики.

Прохождение производственных практик является залогом обеспечения надежного трудоустройства выпускников с конкурентоспособной заработной платой в производственных, научных, учебных и государственных организациях всех субъектов Российской Федерации.

Именно такая часть образовательного процесса, как производственные практики, позволяет соединить интересы трех заинтересованных сторон – студента, высшего учебного заведения и работодателя. К тому же повышение гарантии трудоустройства после получения образования является важным конкурентным преимуществом образовательного учреждения на рынке образовательных услуг, но конечную оценку сформированности всех компетенций – знаний, умений и навыков в области научно-исследовательских, проектных, производственно-технологических, организационно-управленческих задач будет давать работодатель.

Список использованных источников

1. Захарченко, Ю.И. Реализации дуального обучения при подготовке горных инженеров / Ю.И. Захарченко, Е.И. Захарченко; под. ред. Е.И. Захарченко // Практика студентов: от учебной до преддипломной: матер. I Всеросс. науч.-практ. конф. – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2022. С. 5–9.

**ОСВОЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
УЧЕБНОЙ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ
ПО ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЕ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ТЕХНОЛОГИЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ» СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
«ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН»**

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы освоения компетенций при проведении учебной геофизической практики на примере специальности «Технология геологической разведки» специализации «Геофизические методы исследования скважин» Кубанского государственного университета.

Ключевые слова: профессиональные компетенции, общепрофессиональные компетенции, учебная геофизическая практика, полевые дневники, отчеты по результатам проведения практики

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. №977 [1], по которому в настоящее время обучаются студенты по специальности «Технология геологической разведки» специализации «Геофизические методы исследования скважин», требуют формирования у обучающихся следующих видов компетенций: универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК), профессиональных (ПК) и профессионально-специализированных (ПСК).

Профессиональные (ПК) и профессионально-специализированные компетенции (ПСК) формулируются вузом самостоятельно. Для специализации «Геофизические методы исследования скважин» эти компетенции сформированы на основании следующих профессиональных стандартов:

– профессиональный стандарт 19.044 «Специалист по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных (в нефтегазовой отрасли)», регистрационный номер 1047 (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации №525н от 29 июня 2017 г., зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации №47457 19 июля 2017 г.);

– профессиональный стандарт 19.046 «Специалист по регистрации скважинных геофизических данных (в нефтегазовой отрасли)», регистрационный номер 1059 (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации №527н от 29 июня 2017 г., зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации №47728 от 9 августа 2017 г.).

Учебная геофизическая практика обеспечивает закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при изучении основных разделов промысловой геофизики, приобретение ими практических навыков и компетенций; а также формирование у студентов навыков самостоятельной аналитической и научно-исследовательской работы по результатам проведения практики.

Согласно основной профессиональной образовательной программе КубГУ по специальности «Технология геологической разведки» специализации «Геофизические методы исследования скважин» во время проведения учебной геофизической практики студенты овладевают следующими компетенциями:

– способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы (ОПК-3);

– способен применять методы обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по геологическому изучению недр, поискам, разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, промышленно-гражданскому строительству (ОПК-4);

– способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты (ОПК-6);

– способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-8);

– способен проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ОПК-12);

– способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы (ОПК-13);

– способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта, используя современные информационные технологии (ПК-2);

– способен разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях (ПК-5).

Результатом освоения перечисленных компетенций при проведении учебной геофизической практики является представление полевых дневников и отчетов по результатам проведения практики.

Цель ведения полевого дневника – закрепление у студентов приемов и

методов выполнения полевых геофизических исследований. Полевой дневник должен содержать ежедневные результаты ознакомления с применяемой геофизической аппаратурой, используемыми методиками и технологиями геофизических работ. Цель написания отчета по результатам проведения учебной геофизической практики – освоить общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретенные студентом в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении учебной геофизической практики.

При оценке уровня выполнения отчета о практике, в соответствии с поставленными целями учебной геофизической практики, контролируются также следующие умения, навыки и компетенции:

- умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой;
- умение собирать и систематизировать практический материал;
- умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение соблюдать форму научного исследования;
- умение пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- владение современными средствами телекоммуникаций;
- способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств;
- умение обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса;
- способность создать содержательную презентацию выполненной работы.

Правильно сформулированные требования к содержанию, оформлению и защите отчетов по учебной геофизической практике дают хороший образец нового «интегрального» или системного подхода к оценке уровня приобретенных студентом умений, навыков и компетенций. При этом могут контролироваться следующие компетенции:

- способность работать самостоятельно и в составе команды;
- готовность к сотрудничеству, толерантность;
- способность организовать работу исполнителей;
- способность к принятию управленческих решений;
- способность к профессиональной и социальной адаптации;
- способность понимать и анализировать социальные, экономические и экологические последствия своей профессиональной деятельности.

Для выпускающей кафедры геофизических методов поисков и разведки отчеты студентов по учебным практикам важны, так как позволяют создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в учебные и научные процессы.

Список использованных источников

1. Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки» (уровень специалитета). [Электронный ресурс]: Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. №977 // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Секция
«НЕФТЕГАЗОВАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА»

ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРАКТИКА

Аннотация: Ознакомительная нефтегазовая практика является важным этапом обучения студентов, по профилю «Геология нефти и газа». В статье показаны главные геологические разрезы с прямыми признаками нефтегазоносности. Показаны важные нефтегазоносные толщи, в которых открыты и эксплуатируются месторождения нефти и газа по территории Краснодарского края,

Ключевые слова: горизонт, отложения, свита, скважина, дебит, залежь.

В период практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (ознакомительной исследовательской практики) мы посетили геологические разрезы с прямыми признаками нефтегазоносности в Абинском, Северском и Крымском районах, ознакомились с историей геолого-геофизической изученности и с месторождениями нефти и газа, открытых по южному борту Западно-Кубанского прогиба и северного склона Западного Кавказа. Изучили стратиграфию, тектонику и нефтегазоносные горизонты районов.

Первый маршрут проходил по северному склону Западного Кавказа в г. Нефтегорск – г. Хадыженск. На южной окраине г. Нефтегорска у реки Чекох, в карьере выходят на поверхность нефтеносные пески VII продуктивного горизонта нижнего майкопа, относящиеся к нефтегорской свите [1]. Южнее карьера прослеживаются выходы ширванской свиты, где в законсервированной скважине, мы наблюдали просачивание нефти. Рядом расположена скважина с минеральной водой и запахом углеводородов. Ниже у правого притока р. Чекох наблюдали выходы нефти в русле и недалеко «копанец» с нефтью. Севернее выходов, песчаники нефтегорской свиты погружаются и вскрыты промысловыми скважинами, в настоящее время законсервированными. Горизонт VII имеет промышленное значение на нескольких месторождениях. На участке Павлова Гора Нефтегорского месторождения он разрабатывался двумя десятками скважин. Всего в майкопских отложениях выделено семь продуктивных горизонтов. Толщина пласта достигает 13 м, эффективная толщина всего от 1,8 до 3,8 м, глубина залегания в скважинах – 950 м [2]. Коллекторы представлены песчаниками хорошо отсортированными и пористыми. Нефть легкая, не парафинистая, слабосернистая, идет в основном на авиационный бензин. За все время эксплуатации дебит снизился до нескольких тонн в сутки.

В г. Хадыженске в русле р. Шиш, выходят на поверхность горизонт «В» залегает в основании средней части майкопа (низы ширванской свиты), состоит из беспорядочного скопления неокатанных и слабо окатанных глыб и галек нижнемайкопских, эоценовых, меловых пород, сцементированных

неизвестковистой темно-серой глиной (глыбовой конгломерат). В русле реки наблюдали выходы газа и примазки нефти.

Второй маршрут г. Абинск – п. Ильский. По маршруту вдоль р. Абин с севера на юг, наблюдались выходы пород от куяльника до эоцена. В районе нефтегазоносными являются коллекторы понта, мэотиса, сармата, карагана, чокрака, майкопа, кумской свиты. Коллекторами выступают песчано-алевролитовые породы и известняки, флюидоупорами выступают глины. Здесь нефть и газ добывают из многопластовых месторождений: Абино-Украинского, Ахтырского и др. Плотность нефти 0,87–0,94 г/см³. Выход легких фракций до 300⁰С – 31,4–47,1%. Начальный среднесуточный дебит нефти от 15 до 30 т. Запасы 300 000 т [1].

На южной окраине п. Ильского мы наблюдали выходы нефти в русле р. Иль и по дороге, представленные известняками и доломитами чокрака. Недалеко расположена одна из старейших скважин, пробуренная в 1884 г., глубиной 207 м, которая эксплуатируется по настоящее время и относится к месторождению Ильская долина.

Третий маршрут проходил по Крымскому району (ст. Киевское – ст. Гладковская – х. Школьный). Во время данного маршрута мы посетили ст. Киевскую, первую скважину в России, которая была пробурена в 1864 г. полковником А.Н. Новосильцевым в долине реки Кудако. Данная скважина относится к Кудако-Киевскому месторождению, приуроченному к западной части южного борта Западно-Кубанского прогиба и имеет сложное тектоническое строение. Нефть добывается из чокракских отложений. Данное месторождение находится на завершающем этапе эксплуатации. В настоящее время действуют 4 скважины данного месторождения. Месторождение является нефтяным, имеет небольшую газовую шапку, нефть тяжелая, плотностью 0,907–0,953 г/см³. Содержание парафина 0,25 %. Газ газовой шапки в основном метановый (95,7 %). Средний дебит нефти 1,7–13,0 т/сутки. Запасы 582 000 т [2].

Далее мы посетили Гладковский грязевой вулкан, расположенный севернее ст. Гладковской. Данный вулкан находится в зоне трёх тектонических разломов. В небольших куполах и сальцах мы видели выходы газа и нефти из майкопских отложений.

Четвертый маршрут проходил по Темрюкскому району (ст. Ахтанизовская – г. Темрюк) На данном маршруте наблюдали крупные грязевые вулканы, такие как Миска, Ахтанизовский, Тиздар и Гефест. На территории уже разрушенного вулкана Миска расположена законсервированная скважина. Ахтанизовский вулкан и Миска по виду вулканической деятельности является локбатанским типом, Тиздар и Гефест – булганакским типом. Вулкан Гефест расположен на западе г. Темрюк, где отмечаются многочисленные извержения светло-серой глины майкопских отложений с газом и примазками нефти. Площадь, в пределах которой наблюдаются извержения грязевых вулканов составляет примерно 1500 м².

В пределах Темрюкского района эксплуатируется Курчанское газонефтяное месторождение. Коллекторами служат песчано-мергелистые породы чокрака-карагана. Нефтяная залежь относится к типу пластовых, сводовых, тектонически экранированных. В отдельных скважинах получена чистая нефть, в других – газ. Дебиты нефти достигают 3,6 м³/сут, газа 25 тыс. м³/сут. Нефть средняя, плотность от 0,83 до 0,86. [2]

В период практики мы ознакомились с нефтегазоносными толщами, которые составляют основные продуктивные горизонты месторождений Краснодарского края.

Список использованных источников

1. Бурштар, М.С. Геология нефтяных и газовых месторождений Северного Кавказа / М.С. Бурштар, А.Д. Бизнигаев, Г.Г. Гасангусейнов и др. – Москва: Недра, 1966. – 424 с.

2. Левченко Е.С. Нефти Северного Кавказа: справочник / Е.С. Левченко, Е.Н. Бобкова, Е.А. Пономарева. – Москва: Гостоптехиздат, 1963. – 336 с.

ШЛИХОВОЙ АНАЛИЗ ГОРНЫХ ПОРОД (ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ УСЛОВИЙ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ)

Аннотация: минеральный состав горных пород и стратиграфическое расчленение геологических разрезов, в том числе разрезов скважин базируется на лабораторных исследованиях, одним из которых является шлиховой анализ. По шлихам обосновывают минералогический состав горных пород. Стратиграфические привязки осадочных пород в скважинах и на геологических разрезах основываются на палеонтологических определениях макро- и микрофауны. По шлихам обломочного материала устанавливают минералогический состав горных пород, источники сноса, гидродинамику бассейна и фациальные условия осадконакопления.

Ключевые слова: методы обработки, шлихи, минералы, микрофауна, снос обломочного материала.

Шлиховой анализ проводился по 67 образцов горных пород, полученных ООО «НК «Роснефть» – НТЦ» по разрезам Чеченской республики. Применялись различные методы для получения шлихов из пород разного состава:

1. Метод декантации или отмучивания, для рыхлых или слабо уплотнённых осадочных пород.

2. Метод кипячения в щелочной среде, для разобщения относительно рыхлых пород - глин и мергелей, глинистых или мергелистых песчаников, которые не разрушаются простым отмучиванием.

3. Термомеханические методы применяются для извлечения минералов и микрофауны из твердых горных пород, на механическую дезинтеграцию породы посредством нагревания и охлаждения.

4. Метод прокаливания для дезинтеграции известняков, доломитов, а также песчаников с известковым цементом.

В результате отмывки были получены шлихи обломочного материала, которые рассматривались под проходящим светом в бинокляре МК-10. Определялся состав минералов по справочной литературе и палеонтологические остатки макро- и микрофауны для определения стратиграфической принадлежности.

В этой работе приводится материал по исследованию образцов из разрезов чокракских отложений в изучаемом районе, возраст, который определен по палеонтологическим находкам (рис. 1). Выяснен минеральный состав пород и проведен анализ поступления обломочного материала в бассейн осадконакопления в чокракское время.



Рис. 1 – Раздробленные раковины спирателл: *Limacina* sp., *Spirialis* sp., характерные для чокракских отложений

Анализ распределения терригенных минералов по шлихам (Б-16 а, б; Б-18 а, б, в, г, д; Б-33, Б-34) свидетельствует, что основным источником обломочного материала служила Русская плита. На это указывает находки в составе шлихов таких устойчивых минералов, как циркон, гранат, турмалин, рутил, а также дистен и ставролит. За вынос их с Русской плиты говорит также хорошая окатанность зерен, возникшая в процессе длительной транспортировки обломочного материала, в основном кварцевого состава. Анализ размерности обломочного материала в других песчаниках (крупно-среднезернистых, окатанных и полуокатанных) показал, что снос также осуществлялся из Кавказских поднятий. О близости южного сноса указывают найденные обуглившиеся растительные остатки, раковины моллюсков и фораминифер, характерных чокракским отложениям, вместе с переотложенной микрофауной из верхнемеловых отложений, которые вероятно размывались при разрушении Кавказских поднятий, или на близость палеодельты, и переноса более древних осадков в чокракский бассейн.

Наблюдается изменение (обр. Б-33, Б-34), размерности обломков, которая заметно уменьшается и увеличивается их остроугольность. Убывает размерность зерен, связанная с разносом и перемывом обломочного материала платформенных отложений. В образцах набор акцессорных минералов в чокракских отложениях представлен корродированными зернами турмалина и рутила. Наблюдается уменьшение доли устойчивых минералов - дистена и ставролита и, увеличение содержаний неустойчивых минералов, их слабая окатанность свидетельствуют о повышении роли Кавказской суши как источника обломочного материала.

В целом минералогический анализ пород, слагающих чокракские отложения показал большое количество слюд почти во всех образцах в пределах от 30 до 50%. В небольшом количестве отмечено содержание минералов группы ильменита-магнетита (1–5%), группа устойчивых минералов представлены единичными зернами (роговая обманка, эпидот, гиперстен, андалузит и дистен). К частым минералам относятся глауконит, реже встречаются ставролит, титанит, глаукофан, моноклинные пироксены, и др.

Такой состав минералов говорит о преимущественном сносе с Русской плиты, в том числе наличие ставролита и дистена, но одновременно отмечена роль Кавказской суши в качестве источника сноса с переотложением более древних осадков.

Выводы: изготовление шлихов является простым и доступным методом, который может быть использован при определении минерального состава обломков горных пород, для определения источников сноса обломочного материала в бассейн осадконакопления. В тоже время одновременное нахождение палеонтологических остатков макро- и микрофауны устанавливает стратиграфическую принадлежность изучаемых горных пород.

Список использованных источников

1. Бетехтин, А.Г. Курс минералогии / А.Г. Бетехтин. – Москва: Книжный Дом Университет, 2008.
2. Годовиков, А.А. Минералогия / А.А. Годовиков. – Москва: Недра, 1983. – 647 с.
3. Князев, В. С. Руководство к лабораторным занятиям по общей петрографии / В.С. Князев, И.Б. Кононова. – Москва: Недра, 1981. – 128 с.
4. Лодочников, В. Н. Главнейшие породообразующие минералы / В.Н. Лодочников. – Изд. 5-е. – Москва: Недра, 1974. – 244 с.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОРАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Аннотация: В настоящее время при доработки старых нефтегазовых месторождений применяют различные методы геологического моделирования. В работе приведены модели петрофизических параметров коллекторов и технических параметров Арланского нефтяного месторождения.

Ключевые слова: коллектор, пласт, пористость, проницаемость, залежь.

Во время производственной практики на предприятии ООО «РН-БашНИПИнефть». «РН-БашНИПИнефть» в отделе геологического моделирования мною была освоена и проделана работа по актуализации постоянно действующей геолого-технической модели, созданию паспорта, с использованием программного обеспечения Roxar RMS Арланского нефтяного месторождения.

На примере Арланского месторождения представлена модель доработки продуктивного пласта пласт $CV_{1.2}$ бобриковского горизонта, который разрабатывается по настоящее время. Были применены методы построения различных карт.

Метод построения структурных карт: по кровле пласта (рис.1, А), путём формирования объектов WellPicks, дающих пространственные положения пластопересечений кровли и подошвы пластов по всем скважинам, на их основе строились структурные поверхности пластов с оцифрованными контурами ВНК; кровле коллектора пласта (рис.1, Б) созданная из 3D модели с установленным фильтром по литологии «LitoD=1»; по подошве пласта (рис.1, В), сформированный как производные от кровли через карты общих толщин пластов $CV_{1.2}$ бобриковского горизонта.

Метод построения структурных карт: подошвы коллектора (Рис.2 -А); общей мощности пласта (рис.2, Б), построенная на основе скважинных объектов WellPicks по атрибуту общей толщины с использование инструмента Isochore Mapping, который позволил учесть диапазон изменения общих толщин; средней пористости пласта (рис.2, В), созданной при усреднении параметра на сетку, $CV_{1.2}$ бобриковского горизонта.

Метод построения структурной карты средней нефтенасыщенности пласта (рис.3, А) $CV_{1.2}$ бобриковского горизонта; контуров дренирования скважин внутри контура нефтеносности в программе Geoglobe (рис.3, Б).

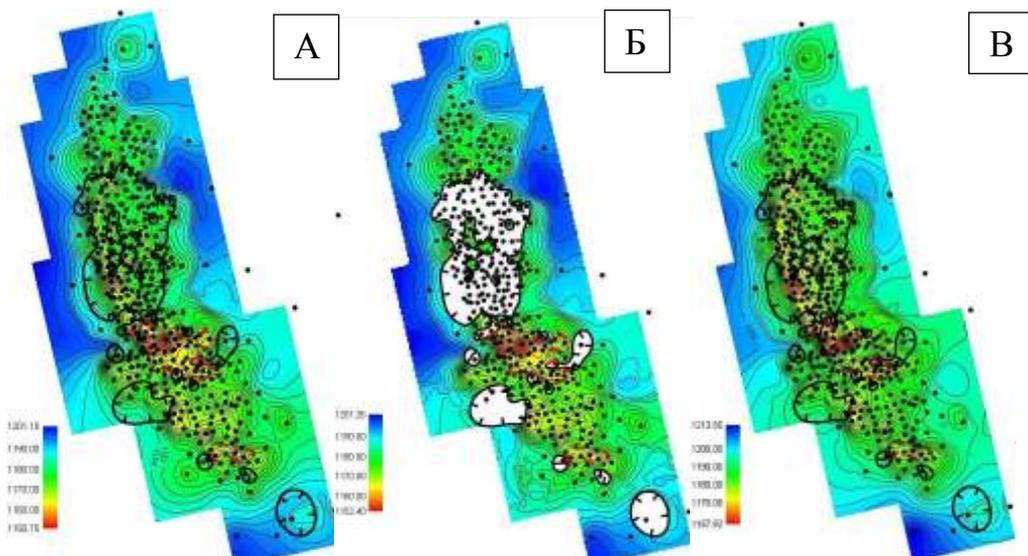


Рис. 1 – Структурные карты: кровли пласта (А), кровли коллектора (Б), подошвы пласта (В) $CV_{1,2}$ бобриковского горизонта

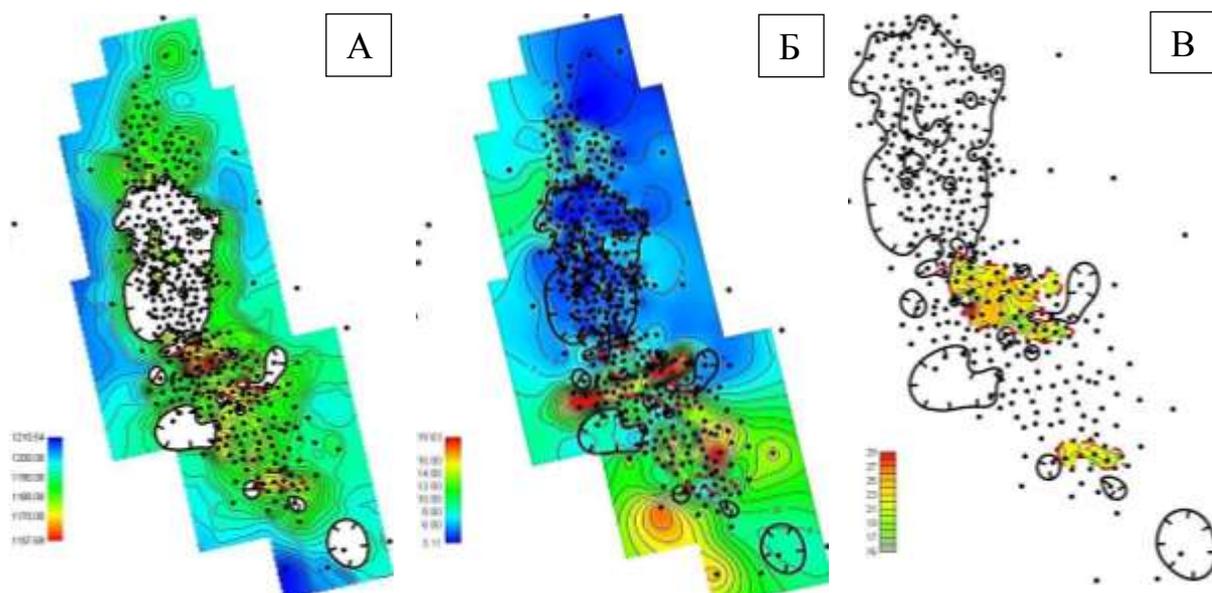


Рис. 2 – Структурные карты: подошвы коллектора (А), общей мощности пласта (Б), средней пористости пласта (В) $CV_{1,2}$ бобриковского горизонта

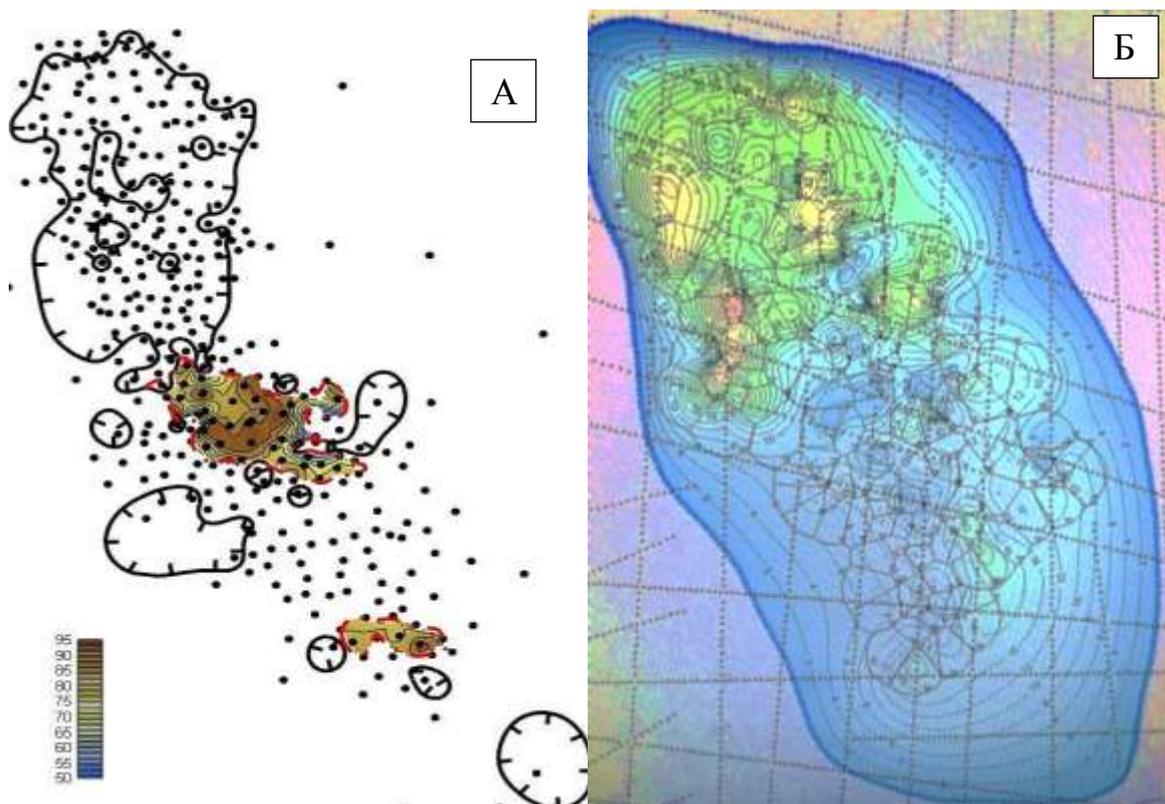


Рис. 3 – Структурная карта: средней нефтенасыщенности пласта (А), контуров дреннирования скважин (Б) $CV_{1.2}$ бобриковского горизонта

Выводы. Методы доработки позволяют строить модели месторождений в программном комплексе IRAP RMS, проверять и корректировать базу данных интерпретации ГИС, созданных вариантов в процессе подсчёта запасов, подготавливать данные интерпретации ГИС и данные инклинометрии, подсчитывать объёмы продуктивных пород и запасов нефти, проводить литологическое и петрофизическое моделирование, строить контуры дреннирования скважин внутри контура нефтеносности.

Список использованных источников

1. Технологический проект разработки нефтяного месторождения. Книга 1 // БашНИПИнефть – Уфа: ООО «РН-БашНИПИнефть», 2013. – 293 с.
2. Авербух, А.Г. Методические указания по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений / А.Г. Авербух. – Москва: ОАО ВНИИОЭНГ, 2003. – 130 с.
3. Лозин, Е.В. Разработка уникального Арланского нефтяного месторождения востока Русской плиты / Е.В. Лозин. – Уфа: ООО «РН-БашНИПИнефть», 2012. – 704 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ЧОКРАКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА НОВЫХ ПЛОЩАДЯХ (НА ПРИМЕРЕ ГЛУБОКИНСКОЙ ПЛОЩАДИ)

Аннотация: в работе представлены исследования, проведенные на Глубокинской площади для постановки разведочного бурения. Геолого-геофизические исследования и проектирование разведочных скважин опирались на сопоставление с геологическими разрезами соседних месторождений.

Ключевые слова: скважина, структура, ловушка, пласт.

В период производственной практики, проходившей на предприятии ООО «Газпром-добыча Краснодар» в геологическом отделе, я ознакомился с работой данного отдела, заключающаяся в прогнозировании газоносности новых площадей. При прохождении практики, я принимал участие в группе по разработке нового проекта бурения на перспективной площади, в том числе на Глубокинской площади.

Глубокинская площадь находится в пределах Славянского района Краснодарского края, на территории Новогорьковского лицензионного участка (рис. 1).



Рис. 1 – Схема расположения площадей на Новогорьковском участке Западно-Кубанского прогиба (ООО «Газпром-добыча Краснодар»)

В геологическом отношении относится к Западно-Кубанскому прогибу, в нефтегазоносном районе, рядом с многочисленными залежами газа и газоконденсата.

Для составления проекта разведки на перспективной площади использовались материалы бурения и геолого-геофизические исследования скважин таких как Волковское и Чернявское месторождения, находящиеся в непосредственной близости от исследуемой площади.

Комплекс геофизических исследований входили: магнитная, гравиметрическая, электрическая съемки, которые позволили получить представление об общих чертах строения осадочного чехла и фундамента. В том числе верхнюю часть разреза до верхнего миоцена включительно позволило структурное бурение.

Ранние геолого-геофизические исследования относятся к прошлому веку (1957–1961 г.г., 1975–1980 г.г.), когда проводилось поисково-структурное бурение на Приморско-Николаевской (1957–1960 г.г.), Новониколаевской (1960–1961 г.г.), Ачуевской, Ордынской и Червонной (1975–1980 г.г.) площадях, с целью поисков структур и ловушек, связанных с выклиниванием коллекторов понта и мзотиса в северном направлении (на северном борту Славянской синклинали). Было пробурено около 50 структурных скважин глубиной 700,0 – 1500,0 м, вскрывших разрез от четвертичных отложений до отложений верхнего сармата. В результате работ установлено моноклинальное залегание перспективных комплексов в изучаемом районе.

По данным магнитометрической съемки составлены карты. В результате работ установлено однородное магнитное поле осадочного чехла в рассматриваемом районе, что говорит о распространении мощного осадочного чехла миоцен-четвертичных отложений.

В 2008–2009 годах, с целью дальнейшей детализации геологического строения (в условиях сложного глубинного строения площади и тонкослоистой структуры целевого объекта), прогноза развития коллекторов и подготовки выявленной структуры к поисковому бурению, были проведены сейсморазведочные работы МОГТ-3D [1].

В 2013 году в результате комплексной переинтерпретации сейсмических материалов (МОГТ-3D) в комплексе с данными бурения и ГИС [2] филиалом ООО «Газпром добыча Краснодар» – ИТЦ подготовлен Паспорт на структуру Глубокинскую [3]. В отчете представлены карты по основным отражающим сейсмическим горизонтам чокракских отложений (C_I , C_{III} , C_V , C_{VII} , C_{VIII} и C_{VIII}), даны рекомендации на проведение поискового бурения, представлен проектный разрез поисково-оценочной скважины № 1 Глубокинская по сейсмическим данным.

Глубокинская площадь расположена рядом с газоконденсатными залежами и несомненно также будут открыты новые залежи на изучаемой площади. В 2023 году был составлен новый проект разработки чокракских отложений, который учитывал материалы бурения на соседних площадях и более надежно уточнил расположение первой разведочной скважины.

Список использованных источников

1. Григорьев М.А. и др. Дополнение к проекту поиска и разведки газоконденсатных залежей в чокракских отложениях на Южно-Чернявской площади Краснодарского края. [Текст]: отчет / ИТЦ ООО «Кубаньгазпром», Краснодар, 2004.

2. Денисенко А.А. и др. Паспорт на структуру Глубокинскую, подготовленную сейморазведкой 3Д к поисковому бурению [Текст]: отчет / филиал ООО «Газпром добыча Краснодар» – ИТЦ, Краснодар, 2013.

3. Захаров А.И. Региональные геофизические исследования. 1945–1946 гг.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА НА ФЁДОРОВСКОМ НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Аннотация: в работе описан комплекс работ, совершаемых оператором по добыче нефти и газа на Фёдоровском нефтяном месторождении, отмечена необходимость получения умений и опыта в профессиональной деятельности.

Ключевые слова: производственная практика, Фёдоровское нефтяное месторождение, деятельность геолога на производстве.

Производственная практика проходила в период июня–июля на Фёдоровском месторождении, разработка которого контролируется нефтегазодобывающим управлением (далее – НГДУ) «Фёдоровскнефть», которое является одним из структурных подразделений ОАО «Сургутнефтегаз». НГДУ «Фёдоровскнефть» было создано 5 мая 1977 года для выполнения работ по добыче нефти и газа. Это одно из наиболее динамично развивающихся предприятий не только Сибири, но и России. В период прохождения практики я работал в цеху добычи нефти и газа №7.

Фёдоровское нефтяное месторождение, расположенное в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа в Западно-Сибирском нефтегазоносном бассейне России, открыто в 1971 г. скважиной №62, в которой при опробовании пласта БС₁₀ был получен первый промышленный приток нефти и находится в 10 км к северо-востоку от разрабатываемого месторождения – Западно-Сургутского. В 35–45 км от месторождения проходит нефтепровод Нижневартовск-Усть-Балык-Омск и Тюмень-Курган-Альметьевск. На месторождении пробурено 4357 скважин, из них 2429 – добывающих, 988 – нагнетательных, 7 – газовых, 103 – водозаборных. Практически весь добывающий фонд скважин на месторождении механизирован. Более половины действующего фонда добывающих скважин эксплуатируются с обводненностью продукции 90% и более.

Район работ представляет собой слабо пересеченную, сильно заболоченную, неравномерно залесенную равнину, приуроченную к широтному течению р. Оби. Абсолютные отметки рельефа изменяются от +25 м до +75 м.

Месторождение представляет собой брахиантиклинальную складку с сильно изрезанными очертаниями, линейно-вытянутой формы в меридиональном направлении. Площадь поднятия – 850 км², амплитуда – до 37 м. Залежи расположены на глубине 1,9–3,1 км. Площадь месторождения составляет около 1900 км². Месторождению характерна большая заводненность пластов и обводнение шахт.

В период прохождения практики я был ознакомлен с методикой выполнения различных работ, выполнял их в составе первой бригады по заданию начальника цеха и геологов.

Виды работ, выполняемых в процессе прохождения производственной практики:

- ознакомление с организационной структурой предприятия;
- отбор проб пластового флюида скважин Федоровского месторождения, с дальнейшей транспортировкой их в лабораторию, с целью исследования пласта на обводненность;
- участие в осуществлении и поддержании заданного режима работы скважин;
- замена составных частей фонтанной арматуры и устранение неполадок в процессе добычи нефти;
- снятия показаний контрольно-измерительных приборов; отбор проб для проведения анализа; участие в замерах нефти и воды через узлы учёта ДНС (дожимная насосная станция), АГЗУ (автоматизированная групповая замерная установка);
- проведение работ на кустовых участках, включали в себя проверку эксплуатации скважин, их обслуживание, покос травы на кустовых участках;
- демонтаж неработающих скважин.

Одной из таких работ является отбор проб жидкостей из скважин, с дальнейшей транспортировкой проб в исследовательский центр, с целью исследования пласта на обводненность. Для начала следует привести в порядок и надеть установленную нормами специальную одежду, получить задание и инструктаж у мастера, подписаться в журнале сменного задания, ознакомиться с ТБ, подписаться в журнале инструктажей, подписаться в журнале проведения газоопасных работ.

Первым делом необходимо проверить давление в каждой скважине, проверить герметичность резьбовых соединений на заглушках, вентилях и пробоотборнике, если нет никаких отклонений, то можно приступить к отбору проб. Специальный сливной краник подсоединяют к трубке, выведенной из скважины, через которую осуществляется отбор жидкости в тару объемом до 0,5 л. Каждая проба на месте отбора маркируется – записывается номер скважины, дата отбора пробы и кладется в специальный ящик для дальнейшей транспортировки. Все узлы, на которых остались остатки жидкостей аккуратно протираются ветошью, так же важно не допустить попадание жидкости на землю. Спустя определенное время ящики с пробами отвозят в исследовательский центр, где пробы проверяют на характер обводненности.

Все виды выполняемых мною работ на производстве необходимы во избежание аварий и чрезвычайных ситуаций, а также для бесперебойной работы куста скважин.

Важность знания этих работ геологом, курирующим разработку месторождения, заключается в том, что при возникновении неполадки в процессе эксплуатации, резкого снижения дебитов скважин, не только технолог, но и геолог даёт прямые указания по проведению работ со скважинным оборудованием, консультирует бригады операторов по добыче нефти и газа.

По окончании производственной практики я приобрёл умения и навыки: обслуживания скважинного оборудования, наблюдения за состоянием технического оснащения кустов скважин, запуска новых скважин, отбора образцов нефти (устьевых проб), замены составных частей фонтанной арматуры и устранения неполадок в процессе добычи нефти, контроля и учёта добычи нефти.

Список использованных источников

1. Акулышин, А.И. Прогнозирование разработки нефтяных месторождений / А.И. Акулышин. – Москва: Недра-бизнесцентр, 2011. 240 с.
2. Кустышев, А.В. Особенности добычи нефти и газа из горизонтальных скважин: учебное пособие / А.В. Кустышев, М.Г. Гейхман, И.С. Матиешин. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2007. 124 с.
3. Анализ организационно-производственной структуры управления НГДУ «Федоровскнефть». Режим доступа: <https://mybiblioteka.su/3-59649>.
4. Геологическая характеристика Федоровского месторождения. Режим доступа: <http://www.geologyES.com/geometrics-products/seismographs>.

ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧОКРАК-КАРАГАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КУДАКО-КИЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ПО ШЛИФАМ)

Аннотация: в работе приведена литолого-фациальная характеристика чокрак-караганских отложений, выделена по изучению петрографических шлифов керна. Выделены прибрежно-мелководные, шельфовые и батинальные фации осадконакопления по изучаемому разрезу и составлены палеофациальные схемы для карагана и чокрака.

Ключевые слова: чокрак, караган, известняки, глины, фации.

В период ознакомительной нефтегазовой практики мы посетили первую скважину в России. В долине реки Кудако, близ станицы Киевской (Крымский район), в 1864 г. была построена первая в стране буровая вышка, и было начато ударным способом бурение первой скважины, стены которой обкладывались медными обсадными трубами. 3 февраля 1866 г. ударил с глубины 55 м первый в России нефтяной фонтан дебитом 20 т. в сутки. Как свидетельствуют очевидцы «после невероятных усилий пробит был камень, и с необыкновенным шумом открылась сильная струя, дающая от 1500 до 2000 ведер в сутки». Это была первая в России нефть, полученная с глубины более ста саженей (213,26 м). Высота нефтяного фонтана доходила до 5 м [1]. Кудакинский промысел положил начало нефтяной славе Кубани. Разработка месторождения ведется с конца 18 века по настоящее время.

Кудако-Киевское месторождение расположено в пределах южного борта Западно-Кубанского прогиба нефтегазоносность связана с караганскими и чокракскими отложениями среднего миоцена. Кудако-Киевская зона нефтегазонакопления является самой западной зоной в пределах южного борта Западно-Кубанского прогиба. Ее образуют интенсивно дислоцированные миоценовые складки, с блоковым строением в западной части площади [1]. Продуктивными являются песчано-алевролитовые и карбонатно-терригенные породы чокрак-карагана и сармата, залегающие на глубинах 200-1100 м. Залежи в основном сводовые, реже литологического типа [1]. В пределах зоны расположены месторождения Крымское, Северо-Крымское и др.

Целью моего исследования являлось изучение чокрак-караганских отложений по петрографическим шлифам. Материалом для исследования послужили петрографические шлифы в количестве 52 шт. и 44 аншлифа из 18 скважин Кудако-Киевского месторождения.

В результате исследований шлифов по разрезу чокракских отложений представлены карбонатными породами: оолитовыми, пелитоморфными, органогенными и доломитизированными известняками, с кавернами выщелачивания. Включения в породах представлены мелкими зернами кварца

и полевых шпатов, зернами глауконита, листиками биотита и мусковита, обугленным растительным детритом, срезами раковин моллюсков, в основном спириалисов, остракод, фораминифер и колоний мшанок (рис. 1) [2]. Встречены примазки битума по трещинам и кавернам.

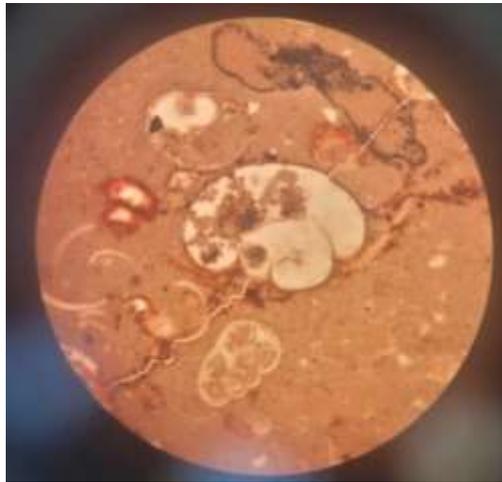


Рис. 1 – Шлиф органогенного известняка со срезами раковин моллюсков и фораминифер, по трещине примазки битума (скв. №80, инт. 725–728 м), X120

В отложениях карагана вскрыты глинисто-карбонатные породы, представленные алевритистыми известковистыми глинами, и также оолитовыми, пелитоморфными, органогенно-обломочными и доломитизированными известняками с кавернами выщелачивания (рис. 2). Включения представлены зернами кварца, плагиоклаза, глауконита, листиками биотита, рассеянным обугленным растительным детритом, срезами раковин спириодонтел, остракод, фораминифер [2].

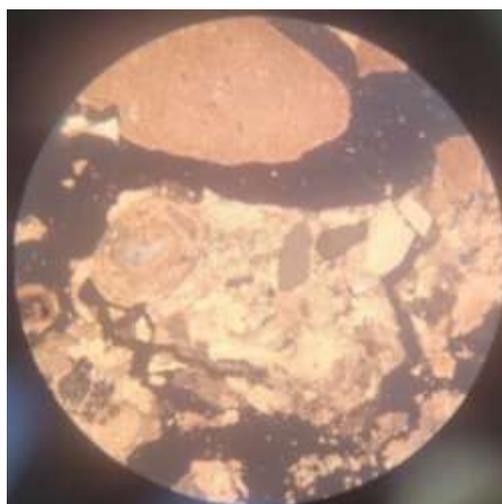


Рис. 2 – Шлиф органногенно-обломочного известняка с включением срезов оолитов, раковин двустворок, фораминифер и мшанок, по трещине заполнение битума (скв. №225, инт. 1501–1504 м), X120

Анализ распространения пород по площади месторождения позволил построить схемы распространения палеофаций чокракских и караганских отложений и сопоставить их с ранними палеосхемами [3].

Выводы. Анализ литолого-петрофизических свойств коллекторов Кудакско-Киевского месторождения по шлифам керн показал, что породы чокракского возраста характеризуются преимущественно прибрежными фациями, также встречаются фации шельфа. Породы караганского возраста представлены в основном глубоководными фациями, в меньшей степени фациями шельфа.

Список использованных источников

1. Бурштар, М.С. Геология нефтяных и газовых месторождений Северного Кавказа / М.С. Бурштар, А.Д. Бизнигаев, Г.Г. Гасангусейнов и др. – Москва:Недра, 1966. – 424 с.

2. Пинчук, Т.Н. Западный Кавказ и Предкавказье (олигоцен и неоген). Биостратиграфия кайнозойских отложений России и смежных территорий по фораминиферам / Т.Н. Пинчук // В кн. Практическое руководство по микрофауне. Фораминиферы кайнозоя. – Санкт-Петербург: Недра, 2006. С. 91–98.

3. Пинчук, Т.Н. Палеогеографические реконструкции Западного Предкавказья в раннем миоцене / Т.Н. Пинчук, Т.Б. Микерина, С.В. Попов, П.А. Земцов // Геология и биоразнообразие мезозойско-кайнозойских отложений юга России: матер. всеросс. науч.-практ. конф. – Горячий Ключ: Изд. Ростов на Дону, 2015. С. 133–143.

ИЗУЧЕНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННО-ЕМКОСТНЫХ СВОЙСТВ КОЛЛЕКТОРОВ НИЖНЕГО МЕЛА ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Аннотация: учебная геофизическая практика на втором курсе проходила, в том числе, на кафедре геофизических методов поисков и разведки в учебной лаборатории петрофизики. В статье представлены данные, полученные в результате исследований, проведенных на практике.

Ключевые слова: учебная геофизическая практика, коллекторские свойства пород, терригенные отложения нижнего мела, гранулометрический состав, фильтрационно-емкостные свойства.

Учебная геофизическая практика на втором курсе проходила, в том числе, на кафедре геофизических методов поисков и разведки в учебной лаборатории петрофизики. В статье представлены данные, полученные в результате исследований, проведенных на практике.

Продуктивный горизонт в основном представлен средне- крепко сцементированными песчано-алевритовыми коллекторами. Карбонатность песчаников установлена приблизительно в половине образцов и колеблется в пределах 1–2 %. В некоторых образцах замечено содержание слюд и пирита.

В ходе петрофизических исследований определялся гранулометрический состав продуктивного горизонта, где Г_{фр} = 6–26 % (глинистая), А_{фр} = 12–41 % (алевритовая), П_{фр} = 12–48 % (песчаная).

Коэффициент пористости определялся как по лабораторным исследованиям керна и составил К_п = 12,4 %, так и промыслово-геофизическим – К_п = 11,8 %. В качестве критических значений для промышленных коллекторов были приняты К_{пр} ≥ 0,5 мД, а К_п ≥ 7%.

В лабораторных исследованиях К_п может определяться тремя способами: метод И.А. Преображенского, метод Мельчера и метод Августина. Но на сегодняшний день самым распространенным и универсальным является метод определения объема порового пространства горной породы, который основан на покрытие образца парафином (метод Мельчера), его и использовали.

При проведении промыслово-геофизических работ К_п оценивался по акустическому каротажу (АК).

Таким образом, величина коэффициента пористости, полученная двумя способами, описанными выше, отличается друг от друга незначительно. Для решения геолого-геофизических задач рекомендуется брать среднее значение коэффициента пористости [2].

Коэффициент проницаемости в газовой части изменяется в довольно широком диапазоне от единиц до 531 мД. Газопроницаемость по напластованию значительно превосходит газопроницаемость

перпендикулярную к напластованию. Все это свидетельствует о неоднородности коллекторских свойств по разрезу.

Коэффициент газонасыщенности определялся по данным промысловой геофизики через коэффициент водонасыщенности по удельному сопротивлению пласта и принят, как $K_g = 56,8\%$.

Сложность в оценке фильтрационно-емкостных свойств коллекторов заключается в неполном комплексе ГИС, проведенном на данном месторождении. Для выделения тонкослоистых разрезов, не достаточно проведения стандартного каротажа, требуются определенные методики и алгоритмы при интерпретации полученных данных.

Список использованных источников

1. Кобранова, В.Н. Определение физических свойств горных пород / В.Н. Кобранова, Н.Д. Лепарская. – Москва: Гостоптехиздат, 1957. – 160 с.
2. Беляков, Е.О. Петрофизическое моделирование фильтрационно-емкостных свойств нефтеносных коллекторов в концепции связанности порового пространства (на примере традиционных терригенных коллекторов Западной Сибири) / Е.О. Беляков. – Москва – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2021. – 288 с.

НЕЙТРИННАЯ ГЕОФИЗИКА КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ЗЕМЛИ

Аннотация: в статье приводятся сведения о новой области геофизике, получившей название нейтринная геофизика. Приведен её основной метод и задачи.

Ключевые слова: геонейтрино, распад, радиоактивность, тепловое поле.

Данная статья посвящена разделу новой области геофизики, изучающую строение и возраст Земли путем регистрации и исследованию геонейтрино.

Геонейтрино – антинейтрино от бета-распада радиоактивных элементов Земли. Данный процесс протекает в земной коре и мантии из-за распада естественных долгоживущих элементов. Земля с момента сотворения продолжает отдавать свое тепло, существенный вклад в тепловое поле Земли вносит тепло от распада, в частности поток геонейтрино. Тепло Земли выражается в ТВт.

Поток радиоактивного тепла Земли состоит из:

- мантия 13 ± 4 ТВт;
- ядро 9-15 ТВт;
- кора 7 ± 1 ТВт;
- приливная энергия и химическая дифференциация 0,4 ТВт.

Основными элементами радиогенного потока являются U 8 ТВт, Th 8,6 ТВт, K 3 ТВт. Ключевым методом определения возраста Земли является свинец-свинцовый метод. Метод основан на сопоставлении содержания изотопов свинца после радиоактивных распадов урана. Современная концентрация радиогенного изотопа выражается:

$$\frac{\frac{{}^{207}\text{Pb}}{{}^{204}\text{Pb}}(t) - \frac{{}^{207}\text{Pb}}{{}^{204}\text{Pb}}(0)}{\frac{{}^{206}\text{Pb}}{{}^{204}\text{Pb}}(t) - \frac{{}^{206}\text{Pb}}{{}^{204}\text{Pb}}(0)} = \left(\frac{1}{137,88} \right) * \left(\frac{e^{t/T_{235}} - 1}{e^{t/T_{238}} - 1} \right)$$

Зарегистрированные геонейтрино являются источником информации о строении земли. Схема генерации геонейтрино приведена на рис. 1.

Главные детекторы для регистрации геонейтрино «Borexino» (Италия) и «KamLAND» (Япония). Часть антинейтрино из цепочек распада U и Th испускается с энергией выше 1,8 МэВ. Источниками фона при регистрации антинейтрино служат реакторные антинейтрино, комические мюоны и внутренняя радиоактивность жидкого сцинтиллятора. Устройство детектора «Borexino» показано на рис. 2.

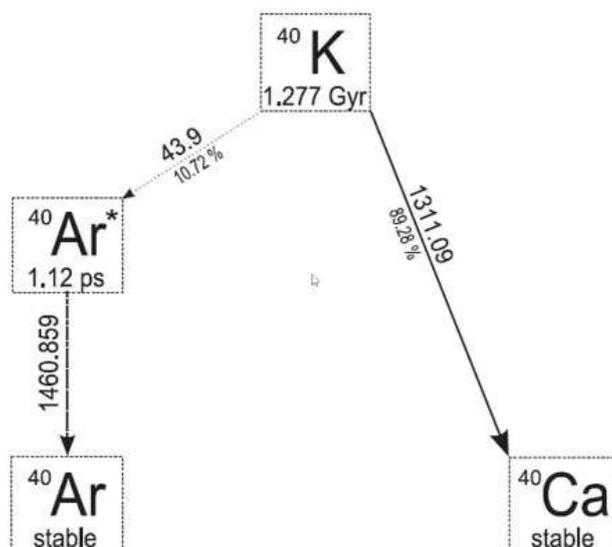


Рис. 1 – Схема генерации геонейтрино

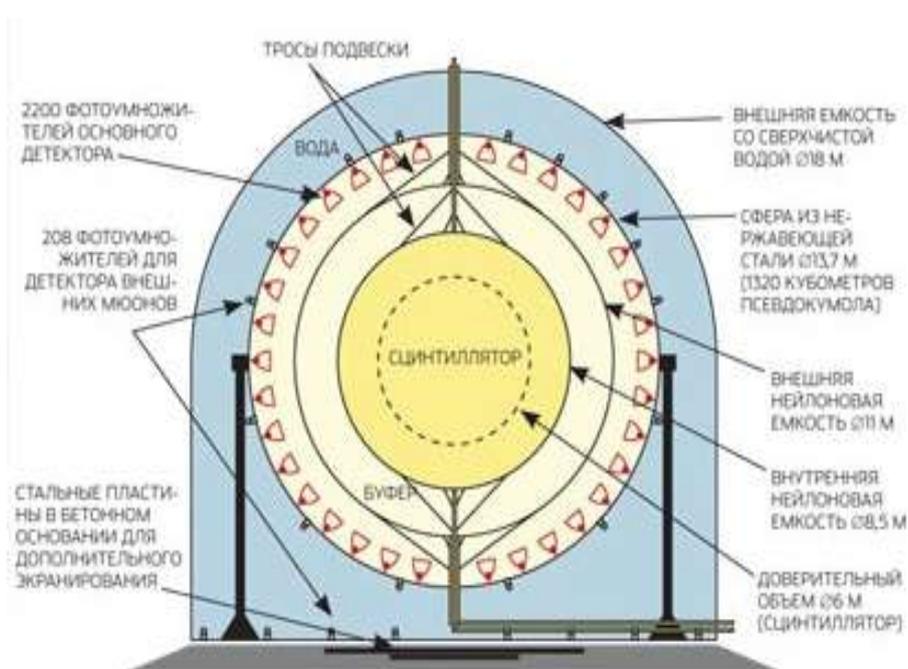


Рис. 2 – Схема устройства детектора «Vorexino»

Список использованных источников

1. Геологическая эволюция и самоорганизация горных пород. Т.1 Система вода-порода в земной коре // под ред. С.Л. Шварцева. – Новосибирск: Изд. СО РАН, 2010. – 244 с.
2. Керн, Р. Основы термодинамики для минералогов, петрографов и геологов / Р. Керн. – Москва: Мир, 1966. – 278 с.

Секция
**«ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ
ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ НИВЕЛИРОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ

Аннотация: в статье рассмотрены особенности применения различных типов нивелиров при прохождении учебной геофизической практики.

Ключевые слова: нивелир, оптический нивелир, цифровой нивелир, лазерный нивелир, устройство нивелиров.

В рамках учебной геофизической практики, проходившей на территории научно-учебного полигона Кубанского университета в пос. Транспортный, были проведены топографо-геодезические работы.

В ходе прохождения практики использовались различные приборы и оборудование: нивелир, теодолит, электронный тахеометр, лазерный дальномер, нивелирная рейка.

В данной статье будут рассмотрены возможности применения различных типов нивелиров.

Нивелир – это специальный технический прибор, который предназначен для измерения разности высот между уровнями земной поверхности [1].

В ходе прохождения практики применялись нивелиры следующих типов:

- оптический;
- электронный.

Оптический нивелир – подходит для проведения разнообразных геодезических работ, для строительства, ремонта дорожных покрытий. Помогает определить разницу перепада высот точек, а также расстояние между ними. [2]

На практике использовался оптический нивелир «SAL24ND» (рис. 1). Этот прибор успешно применяется для контролирования и установки опалубок, фундаментов и опор, при строительстве бассейнов и создании уклонов, проверке высот оснований и монтаже инженерных сооружений и сложного промышленного оборудования.



Рис. 1 – Нивелир «SAL24ND»

Средняя квадратическая ошибка определения превышений этим прибором составляет 2,0 мм на один километр двойного хода. Оптика прибора имеет прямое изображение и 24-х кратное увеличение, благодаря чему обеспечивается наведение при любых условиях. Минимальное расстояние фокусировки составляет 30 см, благодаря чему оптический нивелир можно использовать для работ в небольших помещениях, тоннелях или коридорах.

Нивелир оснащен маятниковым компенсатором с магнитным демпфером, позволяющим повысить качество и надежность измерений. Компенсатор помогает поддерживать ось прибора в рабочем положении, и автоматически исправляет незначительные отклонения уровня, вызванные вибрациями на строительной площадке, таянием грунта или сильным ветром. При превышении допустимого значения компенсатор блокирует инструмент, и измерения становятся невозможными до тех пор, пока ось прибора не будет приведена в надлежащее положение. Специальный блокиратор (арретир) защищает компенсатор при транспортировке и переноске.

Электронный (цифровой) нивелир – более современная версия геодезического оборудования, которая выдаёт данные высокой точности.

На практике использовался электронный нивелир «Leica Sprinter 50» (рис. 2). В этом приборе сочетаются и оптический нивелир, и электронное запоминающее устройство, и встроенное программное обеспечение, которое самостоятельно обрабатывает полученные при замере участка данные.



Рис. 2 – Цифровой нивелир «Leica Sprinter 50»

Цифровой нивелир «Leica Sprinter 50» применяется для измерения разницы высот и определении расстояний при разметочных работах, заливке фундаментов и других бетонных конструкций, выравнивании участков и других строительных задач.

Использование цифрового нивелира помогает повысить качество измерений. Прибор надежно защищен от строительной пыли и дождя по классу IP 55.

LCD-экран обеспечивает отличную видимость результатов в любых условиях освещения. При наличии ошибок установки прибора, которые

превышают возможности встроенного компенсатора, система не дает провести некачественные измерения и уведомляет пользователя о разгоризонтовке.

Также во время прохождения учебной геофизической практики нами были проведены работы по установлению превышения между отдельными точками земной поверхности с последующим вычислением их высот над принятой отсчетной уровенной поверхностью с помощью различных видов нивелиров.

Применение электронных нивелиров позволяет исключить личные ошибки исполнителя и ускорить процесс измерений. Цифровые технологии позволяют значительно расширить возможности нивелиров и области их применения. Опыт показывает, что с помощью цифрового нивелира достигается 50%-я экономия времени по сравнению с оптическим нивелиром. Основными причинами являются быстрый сбор данных сохранение измерений во внутреннюю память прибора [2].

Список использованных источников

1. Михеле, Д.Ш. Инженерная геодезия / Д.Ш. Михеле. – Москва: Высшая школа, 2000. – 481 с.
2. Давыдов, М.Ф. Геодезия / М.Ф. Давыдов. – Москва: Недра, 2000. – 174 с.

МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ МОГТ-2D

Аннотация: в статье рассмотрена методика и технология обработки данных сейсморазведки МОГТ-2D на примере Агрызского лицензионного участка Республики Татарстан.

Ключевые слова: сейсморазведка МОГТ, Агрыз-Луговая зона, обработка геофизических данных.

Во время производственной практики мы ознакомились с методикой и технологией обработки данных сейсморазведки.

Полевые сейсморазведочные работы, в обработке полученных геофизических данных мы принимали участие, выполнены ООО «Удмуртнефтегеофизика». Сейсморазведочные работы МОГТ-2D были проведены с силами двух сейсмоотрядов. Отработано было 122,15 пог. км сейсмопрофилей (4660 ф.н.). Количество профилей – 22. Наблюдения проведены по системе 60-кратного прослеживания отражающих границ с применением 120-ти канальной расстановки сейсмических приёмников. Система наблюдений центральная, положение источников возбуждения на 61 канале. Интервал между пунктами возбуждения и приёма 25 м, при этом максимальное удаление ПВ-ПП составляет 1500 м.

Обработка данных сейсморазведочных работ выполнена с применением современных технологий, повышающих точность структурных построений и достоверность прогноза типов разреза. Граф обработки сейсмических данных был направлен на улучшение когерентности и прослеживаемости отражающих горизонтов, приуроченных к кровлям продуктивных и потенциально продуктивных терригенных резервуаров девона и нижнего карбона, вернедевонско-турнейского карбонатного комплекса, а также на получение адекватной информации о строении рифогенных образований, слагающих этот комплекс [1]. Кроме этого, целью работ было создание единого сейсмического массива из данных новой сейсморазведки на территории южной части Агрызского и северо-восточной части Лугового лицензионных участков и выполненных ранее на примыкающем к ним Нижнекамском водохранилище работ МОГТ-2D (речной вариант сейсморазведки).

Цифровая обработка и интерпретация выполнены на основе использования современных программных комплексов [2]:

- Geocluster 4100 – («CGG») – обрабатывающий программный комплекс;
- PACS 3D – (Ингеосервис) – автоматическая коррекция статических и кинематических поправок;

- INTEGRAN 2002 – (ВНИИ Геосистем) – получение разрезов эффективных коэффициентов отражения (ЭКО), структурные построения, увязка и т.д.;
- GeoGraphix – (Landmark) – геосейсмическое моделирование и стратиграфическая привязка отражающих горизонтов;
- GREZOL – формализованная оценка качества обработки;
- ПАРМ – (ВНИИ Геофизика) – решение обратной динамической задачи (ОДЗ).

Общая направленность выполненной обработки заключалась в достижении максимально возможных разрешенности сейсмической записи и отношения сигнал/помеха при хорошей когерентности и сохранении динамической выразительности целевых отражающих горизонтов, приуроченных к терригенным резервуарам девона и нижнего карбона вернедевонско-турнейского карбонатного комплекса и оценить строение рифогенных образований этого комплекса.

Подбор процедур обработки по данным МОГТ 2D проводился таким образом, чтобы суммарный массив данных обладал достаточно высоким качеством прослеживаемости отражающих границ и их амплитудно-частотными характеристиками, позволяющими провести достоверную интерпретационную обработку.

В ходе обработки проводилось тестирование основных параметров процедур с целью выбора их оптимальных значений. Тестированию подвергались процедуры: деконволюция по сейсмограммам, полосовая фильтрация на различных этапах обработки, ослабление регулярных и нерегулярных помех; миграция. Тестирование осуществлялось путем перебора параметров в ограниченном диапазоне времен с последующей оценкой качества результата. В процессе обработки после каждого этапа осуществлялось сравнение полученных результатов с предыдущими, и на основании сравнения качества принималось решение о переходе к следующему этапу обработки или повторении текущего с другими параметрами. Визуальный анализ результатов дополнялся сравнением рассчитанных количественных параметров: спектральных характеристик сигнала и помехи.

На этапе обработки окончательных временных разрезов тестировались и применялись следующие процедуры:

- амплитудная деконволюция (спектральное выравнивание);
- полосовая фильтрация;
- динамическое выравнивание амплитуд.

Полученные в результате обработки временные разрезы позволяют успешно провести высококачественную геофизическую и геологическую интерпретацию и тем самым решить поставленную геологическую задачу. По временным разрезам проведена фазовая корреляция отражающих горизонтов, приуроченных к потенциально продуктивным и продуктивным пластам. Достигнутые в результате обработки сейсмических материалов отношение сигнал/помеха, динамическая и временная разрешенность сейсмозаписи

позволяют вести по этим материалам последующую динамическую интерпретацию.

По окончании производственной практики мы приобрели умения и навыки производственной работы, обработки геолого-геофизических материалов, участвовали в создании моделей строения девонских и каменноугольных природных резервуаров.

Список использованных источников

1. Ларочкина, И.А. Типы ловушек и условия их формирования в нижнекаменно-угольных отложениях на территории Татарской АССР / И.А. Ларочкина // Нефтеносность Татарской АССР и методика поисковых работ. – Бугульма: ТатНИПИнефть, вып. 56, 1985. С. 41–44.

2. Славкин, В.С. Моделирование природных резервуаров нефти и газа на основе структурно-литологической интерпретации данных сейсморазведки и бурения / В.С. Славкин, Е.А. Копилевич. – Москва: ВНИИОЭНГ, 1995. 167 с.

ТИПИЗАЦИЯ РАЗРЕЗОВ ТУЛЬСКОГО ГОРИЗОНТА В МЕЖСКВАЖИННОМ ПРОСТРАНСТВЕ В ПРИМЕНЕНИИ К УСЛОВИЯМ ТАТАРСТАНА

Аннотация: в статье представлена технология прогноза типов разреза в межскважинном пространстве на примере тульского продуктивного горизонта Агрызского лицензионного участка Республики Татарстан. В результате выполненного прогноза были созданы модели и составлены карты размещения перспективных объектов в резервуарах тульского горизонта нижнего карбона.

Ключевые слова: прогноз типов разреза, тульский продуктивный горизонт, сейсморазведка МОГТ, Агрыз-Луговая зона, обработка геофизических данных, межскважинное пространство.

Район исследований – Южный блок Агрызского лицензионного участка (ЛУ), расположен в пределах Менделеевского и Агрызского районов на северо-востоке Республики Татарстан.

В пределах площади развиты осадочные комплексы, являющиеся продуктивными на соседних участках, изученных ранее: девонский терригенный, верхнедевонско-турнейский терригенно-карбонатный, терригенный визейский, включающий радаевско-елховские отложения, бобриковский и тульский горизонты, окско-башкирско-верейский терригенно-карбонатный [1].

Нефтеносность в терригенном комплексе нижнего карбона установлена в северо-восточной, северо-западной и в южной зонах. Осадки тульского горизонта на рассматриваемой территории представлены аргиллитами, алевролитами и песчаниками с прослоями глинистых известняков в верхней части горизонта. Пористость коллекторов равна 16–14%, проницаемость составляет 0,011–0,312 мкм². Мощность отложений тульского горизонта изменяется по площади от 14 до 39 м.

Одна из важнейших задач, которая должна решаться при создании моделей геологического строения и нефтеносности продуктивных отложений, заключается в выявлении зон распространения коллекторов с разными фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС) и участков их замещения плотными породами.

В связи со слабой изученностью исследуемой территории глубоким бурением, сейсмический прогноз типов разреза с разными ФЕС выполнен на основе типизации разрезов продуктивных интервалов, хорошо изученной Агрыз-Озерной зоны.

Прогноз распространения типов разреза с разными ФЕС пород выполнялся по данным СВАН (спектрально-временного анализа) и ФА СВП (факторного анализа спектрально-временных параметров) и контролировался

картами значений импедансов целевых горизонтов, которые позволяют наметить зоны с наиболее и менее благоприятными показателями сейсмогеологической среды для прогноза коллекторов.

На этапе геологической типизации по эталонным скважинам выделены два типа тульского горизонта по двум пластам: с улучшенными и ухудшенными свойствами коллекторов.

Задача факторного анализа СВП заключалась в кластеризации общего массива сейсмических данных и картировании зон распространения улучшенных коллекторов. Полученные разрезы эффективных коэффициентов отражения (ЭКО-разрезы) позволили уточнить структурно-морфологические модели установленных продуктивных и потенциально перспективных пластов.

При проведении ФА СВП кластеризация осуществлялась по 21 скважине. Сходство спектрально-временных образов (СВО) в районе скважин с одинаковым типом разреза свидетельствуют о реальной возможности районирования площади по данным сейсморазведки [2].

При проведении СВАН получены индивидуализированные спектрально-временные образы (СВО) для районов скважин с I, II, III и IV типами разреза (рис. 1).

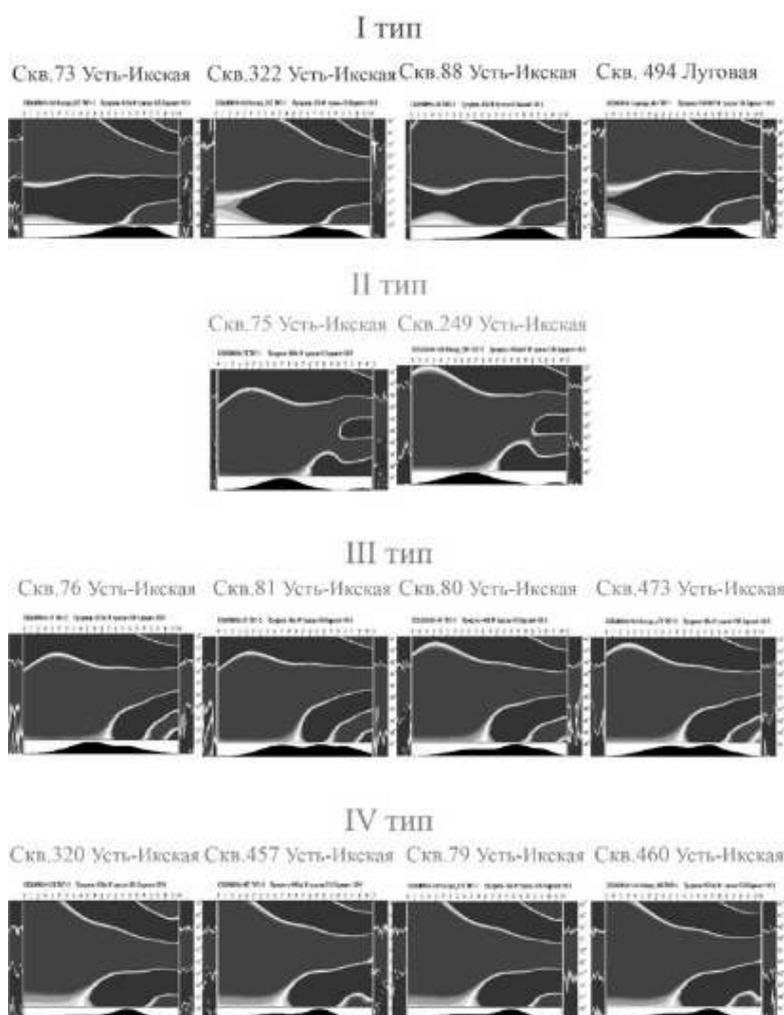


Рис. 1 – Эталонные СВО типов разреза тульского горизонта (пласты $C_{\text{тл3}}$ и $C_{\text{тл2}}$)

На втором этапе проводился собственно прогноз типов разреза в межскважинном пространстве (оконтуривание полей влияния эталонных скважин и дополнительных точек). Прогноз типов разреза проводился по регулярной сетке 500×500 метров. На результирующих картах (рис. 2) выделены поля распространения и отсутствия коллекторов.

В результате выполненного прогноза были созданы модели и составлены карты размещения перспективных объектов тульского горизонта нижнего карбона.

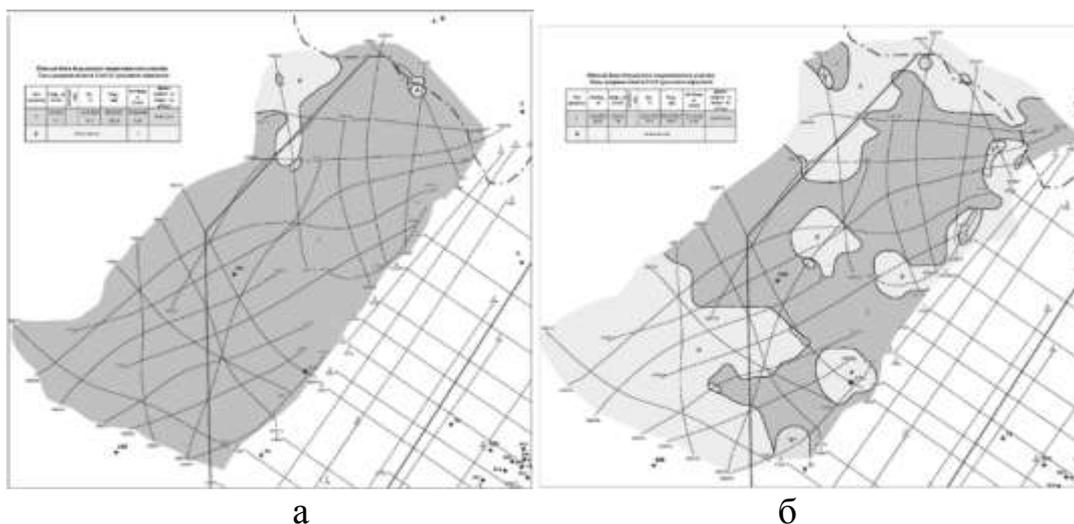


Рис. 2 – Карта типов разреза пласта $C_{тл1-2}$ (а) и пласта $C_{тл3}$ (б) тульского горизонта по данным ФА СВП

Настоящая работа выполнена по материалам отчета «Создание моделей строения девонских и каменноугольных природных резервуаров, и залежей нефти в пределах южного блока Агрызского лицензионного участка на основе обработки и интегрированной интерпретации данных сейсморазведки и бурения», авторы Ермолова Т.Е., Зимирева В.Л., Соколова Н.Е. и др., ЗАО «МиМГО», 2009 г.

Список использованных источников

1. Ларочкина, И.А. Типы ловушек и условия их формирования в нижнекаменно-угольных отложениях на территории Татарской АССР / И.А. Ларочкина // Нефтеносность Татарской АССР и методика поисковых работ. – Бугульма: ТатНИПИнефть, вып. 56, 1985. С. 41-44.
2. Славкин, В.С. Моделирование природных резервуаров нефти и газа на основе структурно-литологической интерпретации данных сейсморазведки и бурения / В.С. Славкин, Е.А. Копилевич. – Москва: ВНИИОЭНГ, 1995. – 167 с.

ТЕХНОЛОГИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ГАММА-ГАММА -КАРОТАЖА

Аннотация: в данной статье приводятся сведения о технологии и методике проведения гамма-гамма-каротажа.

Ключевые слова: гамма-гамма-каротаж, зонд, скважина.

На учебной практике 2 курса специальности «Технология геологической разведки» был освоен ряд методов исследований и одним из таких является гамма-гамма-каротаж (ГГК) – метод геофизических исследований скважин, основанный на измерении интенсивности рассеянного гамма-излучения, возникающего в результате облучения горных пород, пересеченных скважиной, источником гамма-квантов. При гамма-гамма каротаже (ГГК) исследуется γ -поле. В качестве источников γ -квантов служат радиоизотопные источники искусственного происхождения

При ГГК регистрируются только рассеянные гамма-кванты, которые достигают детектора, размещенного от источника на некотором расстоянии L_3 , называемом длиной зонда [1]. Для исключения влияния на детектор прямого излучения от источника в скважинном приборе между ними устанавливают фильтр (экран), изготовленный из тяжелого металла - свинца, вольфрама или железа (рис. 1). Фильтр позволяет практически полностью подавить прямое излучение, и поэтому к детектору приходят только те кванты, которые испытали одно или несколько взаимодействий с породой.

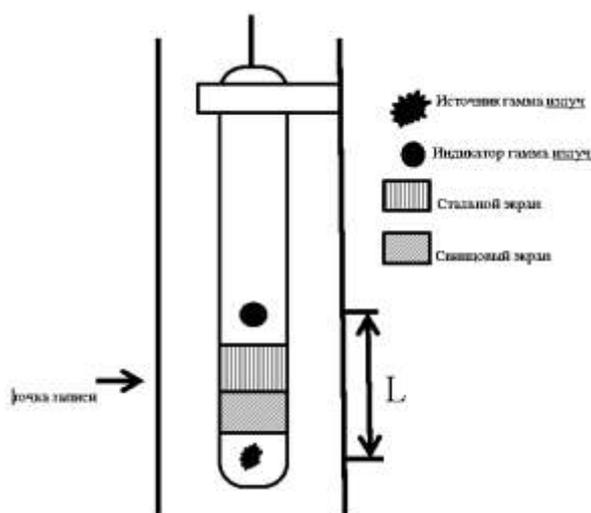
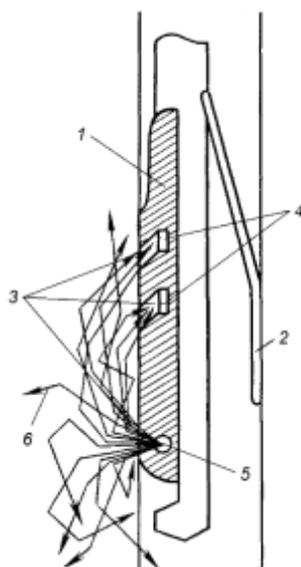


Рис. 1 – Схемы зонда ГГК

В зависимости от преобладающей энергии гамма-квантов, излучаемых источником и регистрируемых детектором, используют две модификации ГГК: плотностной гамма-гамма-метод (ГГК-П) и селективный (ГГК-С).

Показания ГГК-П зависят от плотности среды: чем больше плотность, тем меньше показания. При ГГК-С используют источник мягкого γ -излучения (меньше 0,1–0,4 МэВ) – Se^{75} , Tl^{208} . Показания ГГК-С определяются концентрацией тяжелых элементов. По мере удаления от источника часть γ -квантов поглощается, а большая часть рассеивается, проходя через породу на индикатор [2].

В скважинах диаметром более 150 мм применяют прижимное устройство для исключения влияния скважины (рис. 2). Для каротажа нефтяных и газовых скважин используют в качестве источника Co^{60} ($E_\gamma=1,17; 1,33$ МэВ), зонд 20–40 см.



1 – экран; 2 – прижимное устройство; 3 – коллимационные каналы; 4 – детекторы; 5 – источник гамма-квантов; 6 – траектория гамма-квантов

Рис. 2 – Скважинный прибор ГГК с прижимным устройством

ГГК особо широко применяются для исследования разрезов нефтяных, газовых и гидрогеологических скважин, разрезов угольных и рудных скважин, а также для исследования стальных колонн скважин, буровых труб и флюидов в скважине.

Все модификации ГГК имеют малую зону исследований: ГГК-П – 10–15 см, ГГК-С – менее 10 см. Поэтому на их показания оказывают влияние: положение прибора в скважине, плотность промывочной жидкости, диаметр скважины, наличие обсадной колонны; толщина глинистой корки. Также из-за малой зоны исследования ГГК проводят в необсаженных скважинах.

На показания ГГК значительное влияние оказывает глинистая корка, образующаяся при бурении на стенке скважины (осаждение бурового раствора). Для учета влияния глинистой корки используется двухзондовая модификация ГГК. Малый зонд (20–22 см) учитывает изменение рассеянного γ -

излучения от глинистой корки. Большой зонд (40 см) регистрирует рассеянное γ -излучение в основном от породы.

Характерной особенностью диаграмм метода гамма-гамма каротажа является не прямая, а обратная связь с плотностью, что обусловлено размером зонда. Если бы индикатор размещался вблизи источника, среда с повышенной плотностью отмечалась бы и высокой интенсивностью рассеянного γ -излучения. Однако регистрировать рассеянное γ -излучение в непосредственной близости от источника нельзя из-за сильного влияния фона. Обычно размер зонда бывает несколько больше, чем расстояние, в пределах которого гамма-кванты поглощаются средой максимальной плотности (свинцовым экраном). Это обусловлено во многом тем, что увеличение размера зонда приводит к возрастанию чувствительности метода ГГК к изменениям плотности породы.

Уменьшение интенсивности гамма-излучения породы связано с ростом поглощения рассеянных гамма-квантов вследствие фотоэффекта. В связи с этим на диаграмме плотностного варианта ГГК показания тем ниже, чем выше плотность изучаемой среды. Поскольку при постоянном минеральном составе пород плотность увеличивается с уменьшением пористости, диаграмма ГГК прямым образом отражает изменение пористости.

Плотностной гамма-гамма-метод является одним из немногих методов промысловой геофизики, одинаково чувствительных к изменению пористости как в области малых ее значений, так и в области больших значений. В этом его основное преимущество.

ГГК-П позволяет выполнять литологическое расчленение разреза скважины, выделять угольные пласты и руды тяжелых металлов, определять их глубину залегания, мощность и строение, оценивать плотность пород и зольность угольных пластов.

На кривой ГГК-П плотные породы – ангидриты, крепкие доломиты и известняки характеризуются минимальными показаниями, а наименее плотные – гипсы, глины, каменная соль и высокопористые известняки, песчаники и доломиты – максимальными (рис. 3).

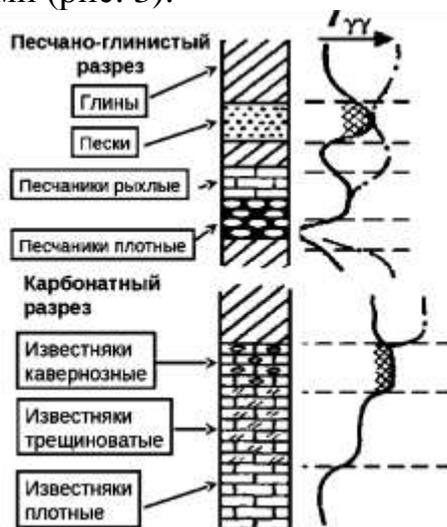


Рис. 3 – Характер изменения каротажной кривой метода ГГК

Средние и пониженные показания характерны для глинистых известняков и песчаников. Особенностью метода является переход от показаний ГГК-П к объемной плотности пород, а от плотности – к пористости K_p . Наиболее тесная связь пористости и плотности наблюдается в однородных породах (известняках, доломитах, кварцевых песчаниках), насыщенных определенным флюидом. Это позволяет определять их пористость в данном случае непосредственно по кривым ГГК-П.

Список использованных источников

1. Возженников, Г.С. Радиометрия и ядерная геофизика / Г.С. Возженников, Ю.В. Бельшев. – Екатеринбург, УГГГА, 2006. – 406 с.
2. Добрынин, В.М. Промысловая геофизика / В.М. Добрынин и др. – Москва: Нефть и газ, 2004. – 400 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ КУМУЛЯТИВНОЙ ПЕРФОРАЦИИ НА УРЕНГОЙСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Аннотация: в данной статье описана технология проведения кумулятивной перфорации на Уренгойском газовом месторождении исходя из данных, полученных на производственной практике на предприятии ООО «Газпром Недр».

Ключевые слова: перфорация, промысловая геофизика, газовое месторождение, каротаж, кумулятивный заряд.

Уренгойское газовое месторождение – уникальное газовое месторождение, третье в мире по величине газовых запасов, которые превышают десять триллионов кубических метров. Находится в Ямало-Ненецком автономном округе, немного южнее северного полярного круга. В настоящее время перспективным направлением развития Уренгойского месторождения является разработка труднодоступных ачимовских отложений, геофизические исследования которых я проводил на производственной практике.

Скважина, на которой проводилась перфорация, расположена на ГП-3, вблизи г. Новый Уренгой. Глубина скважины 4139 м. Интервал перфорации 16 м (4001–4017 м).

Перфорация – операция, проводимая в скважине при помощи специальных стреляющих аппаратов (перфораторов) с целью создания в обсадной колонне отверстий, служащих для сообщения между скважиной и пластом-коллектором. Существует четыре способа перфорации: пулевая, торпедная, кумулятивная, пескоструйная.

Первые три способа перфорации осуществляются на промыслах геофизическими партиями с помощью оборудования, имеющегося в их распоряжении. Далее речь пойдет именно про кумулятивную перфорацию.

Согласно правилам проведения перфорации, до и после спуска перфоратора необходимо провести шаблонирование с помощью методов локаторов муфт (ЛМ), гамма-каротажа (ГК) и нейтронного каротажа (НК), которые обеспечивают привязку к глубине интервала перфорации. Также необходимо проводить регистрацию значений температуры и давления от устья до интервала перфорации [1].

Кумулятивная перфорация осуществляется стреляющими перфораторами, не имеющими пуль или снарядов. Прострел преграды достигается за счет сфокусированного взрыва. Такая фокусировка обусловлена конической формой поверхности заряда ВВ. Кумулятивная струя приобретает скорость в головной части до 6–8 км/с и создает давление на преграду до 0,15–0,3 млн. МПа. При

выстреле кумулятивным зарядом в преграде образуется узкий перфорационный канал глубиной до 350 мм и диаметром в средней части 8–14 мм.

Все кумулятивные перфораторы имеют горизонтально расположенные заряды и разделяются на корпусные и бескорпусные. Бескорпусные – одноразового действия, а корпусные бывают многоразовые и одноразовые. Под моим наблюдением проводилась перфорация с помощью корпусного одноразового перфоратора ПКТ-89-Н (рис. 1).

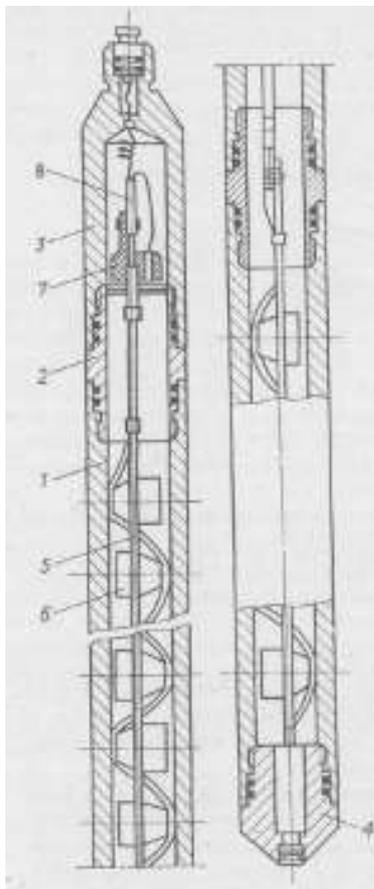


Рис. 1 – Схема корпусного одноразового перфоратора ПКТ-89-Н

Данный перфоратор применяется в скважинах, закреплённых обсадной колонной труб, заполненных водой, нефтью или другой промывочной жидкостью, при плотности перфорации до 15 отв./м. и внешнем гидростатическом давлении не менее 5 МПа.

Кумулятивные заряды в перфораторе заключены в индивидуальные термобаростойкие оболочки, которые крепятся к стальной грузонесущей ленте (рис. 2). Взрывчатое вещество – гексоген. Взрывной патрон типа ПВГУ также крепится к стальной ленте. Отходящий от него детонирующий шнур ДШ-200 плотно прилегает к выемке у каждого заряда. [1] Грузонесущая лента помещается в стальной корпус, который имеет углубления снаружи в местах расположения зарядов.



Рис. 2 – Кумулятивный заряд в грузонесущей ленте



Рис. 3 – Отверстия в корпусе перфоратора

Спуск перфоратора в скважину осуществляется на геофизическом кабеле и через него же подается электрический импульс на взрывной патрон, перфоратор приводится в действие. Кумулятивные струи вначале пробивают отверстия в стенках корпуса, затем обсадную колонну и проникают в пласт, обеспечивая его вторичное вскрытие и приток флюида.

После отстрела перфоратор извлекается на поверхность вместе с геофизическим кабелем. Верным признаком того, что перфорация прошла успешно, являются отверстия на корпусе перфоратора, показанные на рис. 3.

После прострелочных работ проводился комплекс исследований в скважине с помощью прибора «СКАТ-4». Определение фактического положения интервала перфорации является обязательным во всех случаях (рис. 4).

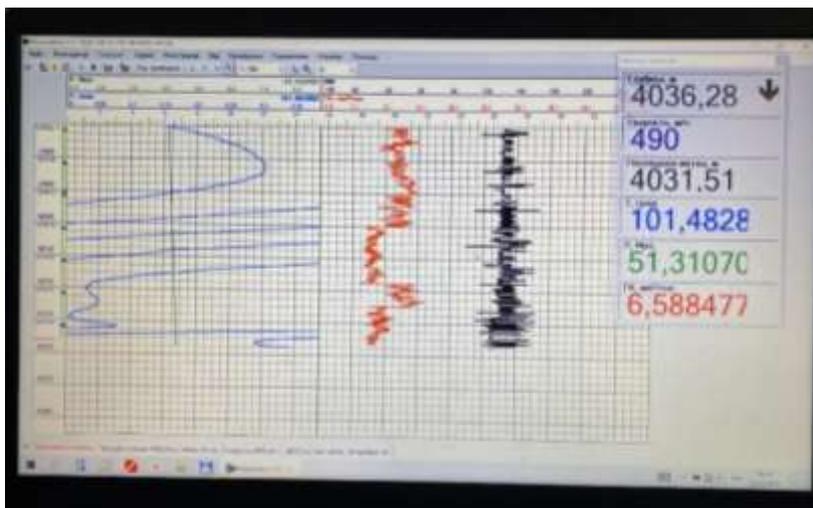


Рис. 4 – Запись данных ГК, ЛМ, термометрии и давления после проведения перфорации

Кумулятивные перфораторы нашли самое широкое распространение. Подбирая необходимые взрывчатые вещества, можно в широких диапазонах регулировать их термостойкость и чувствительность к давлению и этим самым расширить возможности перфорации в скважинах с аномально высокими температурами и давлениями.

Список использованных источников

1. Краткий справочник по прострелочно-взрывным работам. – 3-е издание. – Москва: Недра, 1990. С. 56–102.

КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТВОЛА СКВАЖИН НА КУЩЕВСКОМ ПХГ

Аннотация: в данной статье приведены сведения о Кущевском подземном газовом хранилище, которое входит в газотранспортную сеть Краснодарского края и является важным звеном в урегулировании газоснабжения всего края и республики Адыгея.

Ключевые слова: ГИС-бурение, ГИС-контроль, диагностика и определение технического состояния скважин.

Кущевское подземное хранилище газа (ПХГ) – крупнейшее в Краснодарском крае и одно из самых крупных и уникальных в России. Оно создано в низкопроницаемом терригенном коллекторе одноименного, истощенного газоконденсатного месторождения. Основная цель создания подземного хранилища – регулирование сезонной неравномерности газопотребления Краснодарского края и Республики Адыгея.

Эксплуатация Кущевского ПХГ проводится циклами, состоящими из 4 режимов работы:

1. Первая закачка газа была начата, а 1984 году и проводилась в мае – октябре.
2. Нейтральный период после закачки проводился в октябре – ноябре (цикл I₂).
3. Отбор газа проводился в декабре – марте (цикл I₃).
4. Нейтральный период после отбора проводился в апреле – мае (цикл I₄).

Исследование эксплуатационных газовых скважин производят без выпуска газа в атмосферу путем регистрации расхода и соответствующего давления в пласте-коллекторе, забое, устье скважины, ГСП, на входе и выходе компрессорной станции (далее – КС) (при закачке и компрессорном отборе газа), газопроводе подключения и диаметра штуцера. Исследования скважин проводят на 5 режимах при различных пластовых давлениях (максимальном, гидростатическом и минимальном) в объекте хранения.

На ПХГ, характеризующихся коррозионной активностью продукции скважин, необходимо вести систематический контроль за применением выбранных методов защиты от коррозии, их эффективностью и состоянием скважин.

Эксплуатацию газовых скважин на ПХГ проводят по НКТ. Необходимость изоляции затрубного пространства определяют в технологическом проекте ПХГ.

За техническим состоянием и эксплуатацией скважин на ПХГ осуществляют постоянный контроль, который включает [1]:

- наружный осмотр колонной головки, задвижек и обвязки устья;

- наблюдение за изменением давления и температуры;
- замер межколонного давления;
- замер выносимой потоком газа жидкости;
- контроль за выносом песка и других примесей;
- периодический отбор и анализ проб газа и выносимой пластовой жидкости;
- контроль производительности скважины;
- контроль потерь давления на забое, стволе и шлейфе скважины;
- геофизические и др. виды специальных исследований.

В эксплуатационных, наблюдательных, контрольных, поглочительных скважинах необходимо периодически проверять состояние призабойной зоны, наличие сообщения с пластом-коллектором, а также отсутствие загрязнений в стволе скважины. При обнаружении пробок, ухудшении сообщения с пластом, загрязнении ствола и призабойной зоны должны быть приняты меры по восстановлению работоспособности скважин [2].

Комплекс ГИС ориентирован на исследование обсаженных скважин, текущим и капитальным ремонтом скважин, изменением конструкций, различными осложнениями при эксплуатации, заносят в Дело, скважин и ИБД.

Аппаратура «МИ–СК–100», представленная на рис. 1, позволяет исследовать одну (центральную) колонну, с указанием дефектов и зон коррозии, с представлением количественных диаграмм или таблиц осредненной по окружности толщины колонны в миллиметрах, а также позволяет разделять дефекты колонны по секторам.

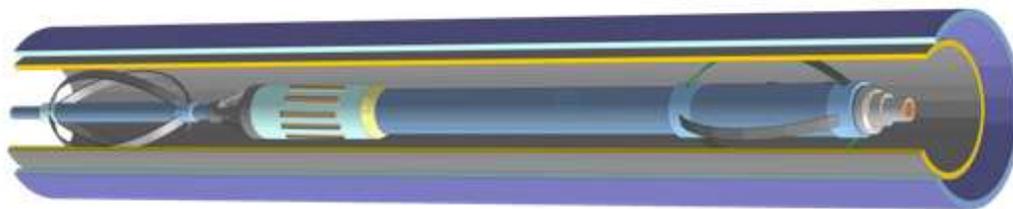


Рис. 1 – Сканирующий магнитоимпульсный дефектоскоп–толщиномер МИД-СК-100

Аппаратура применяется для исследования газовых, нефтегазовых и других скважин, обсаженных колонной труб наружным диаметром не более 184 мм, внутренним диаметром не менее 110 мм, при толщине исследуемых колонн до 12 мм.

По данным ГИС–бурения (рис. 2), временным замерам радиоактивного каротажа (РК) и импульсного нейтрон-нейтронного каротажа (ИННК) пласты продуктивной толщи: Ia' (1356,8–1361,6 м), Ia (1366,4–1375,4 м), I (1376,8–1394,8 м) – газонасыщены.

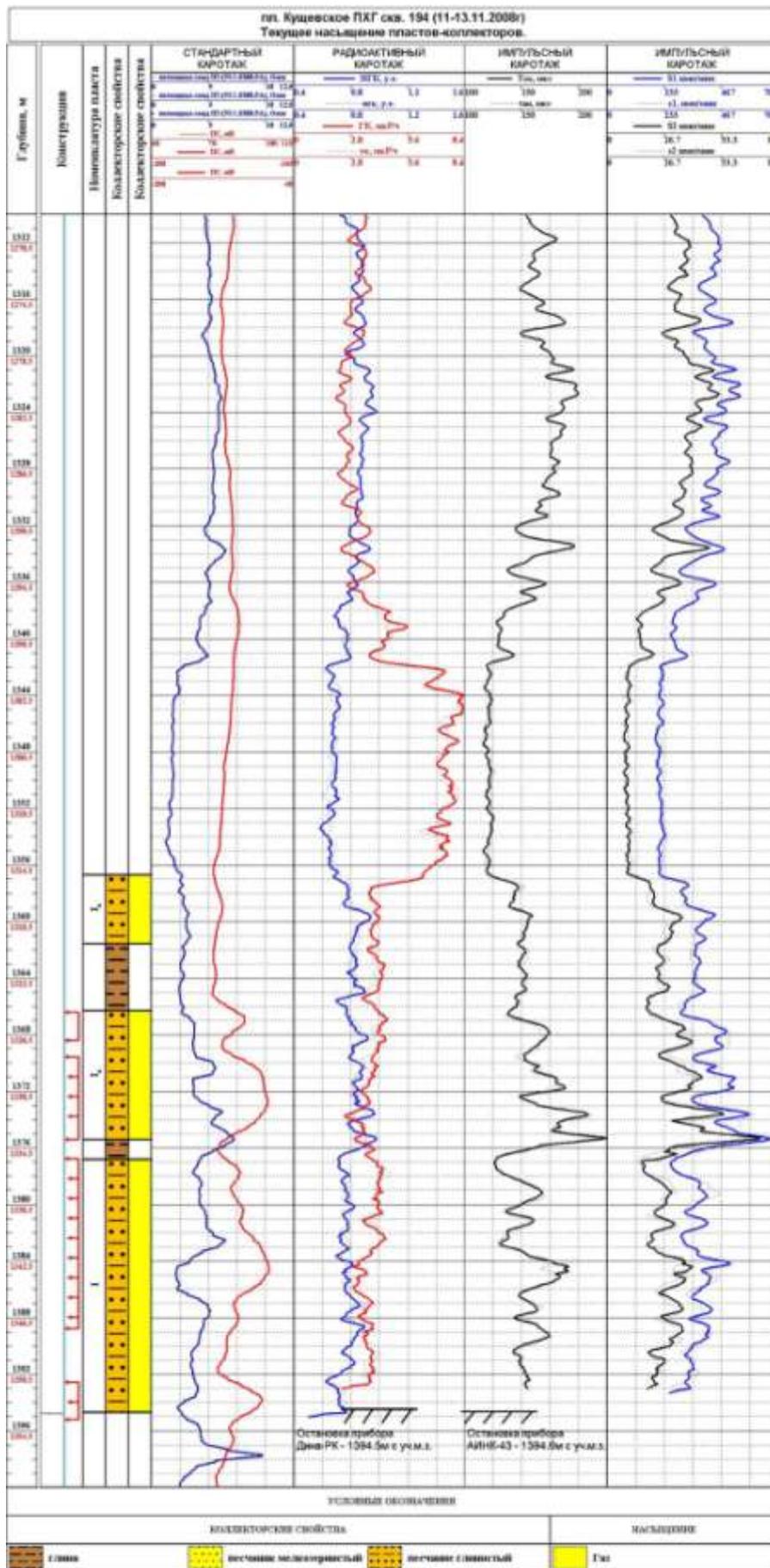


Рис. 2 – Данные по временным замерам РК и ИННК

Относительно фонового замера отмечается незначительное увеличение показаний 1359,0–1376,0 м. По данным нейтронно-гамма каротажа (НГК) уровень жидкости в колонне отмечается на глубине 4,0 м, за колонной – 225 м. Наличие водогазовой смеси (ВГС) по временным замерам НГК отмечается в интервалах: 457,7–463,2 м, 503,0–506,3 м, 542,9–544,4 м, 556,3–559,3 м, 578,7–585,7 м, 609,0–616,1 м, 636,0–642,0 м, 680,5–686,4 м.

Контроль за техническим состоянием скважин является актуальной задачей на протяжении всего срока их эксплуатации от строительства до ликвидации. При помощи геофизических и других методов решаются проблемы положения ствола скважины, предупреждения аварий при бурении, определения необходимого объема цемента и точности установки колонн и скважинного оборудования, мониторинга технического состояния скважины в процессе эксплуатации, выявления и локализации дефектов и оценки их влияния на работу скважины, проверки качества ремонтных работ и операций.

Список использованных источников

1. Возженников, Г.С. Радиометрия и ядерная геофизика / Г.С. Возженников, Ю.В. Бельшев. – Екатеринбург, УГГГА, 2006. – 406 с.
2. Добрынин, В.М. Промысловая геофизика / В.М. Добрынин и др. – Москва: Нефть и газ, 2004. – 400 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «ГАЗПРОМНЕДРА»

Аннотация: в статье описаны этапы проведения полевых работ ГИС в рамках прохождения производственной практики.

Ключевые слова: ГИС, полевые работы, производственная практика, скважина.

Производственная практика проводилась на предприятии ООО «Газпром Недр» ПФ «Кубаньгазгеофизика» с целью получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

В рамках практики решались следующие задачи:

- ознакомление с технологией, техникой и методикой проведения разведочных и промысловых геофизических методов на предприятии «Кубаньгазгеофизика»;
- изучение основных методик и приемов проведения обработки и интерпретации результатов геофизических исследований;
- сбор, обработка, анализ и систематизация геофизической информации, полученной во время прохождения практики.

Полевые работы, включавшие ГИС и осуществляемые в рамках производственной практики, проводились для определения:

- литологического расчленения разреза и выделения коллекторов;
- оценки коэффициентов глинистости, пористости, газонасыщенности;
- определения эффективных толщин продуктивных коллекторов;
- установления водонефтяного и газожидкостного контакта;
- определения пространственного положения ствола скважин;
- оценки технического состояния скважин и качества цементирования обсадных колонн.

Непосредственно на скважине, где была пройдена практика, для оперативного принятия решения заказчику предоставлялись следующие данные:

- материалы каротажа сопротивлений (КС), каротажа собственных потенциалов (ПС), ДС (профилеметрия), радиоактивный каротаж (РК) в масштабе 1:500;
- геофизические исследования скважин (ГИС) с целью привязки интервалов перфорации;
- материалы акустической цементометрии (АКЦ);
- оперативная информация геолого-технологических исследований (ГТИ);
- исходные данные инклинометрии.

В течение 24 часов после прибытия каротажной партии на место базирования, должны предоставляться данные по стандартному каротажу, каверномерии, АКЦ и заключение по качеству цементирования [1].

В течение 48 часов после выполнения исследований должны предоставляться диаграммы и заключения по ГИС, ГТИ, результаты обработки инклинометрии.

Результаты выполненных геофизических исследований должны быть отражены в заключениях по комплексной интерпретации детальных методов исследований в каждой оконченной бурением скважине. Заключение должно содержать текстовые рекомендации, таблицы и цветной планшет [2].

В заключении хочется подчеркнуть, что в настоящее время геофизические исследования скважин являются основным средством контроля и регулирования разработки нефтяных, газовых, газоконденсатных месторождений и эксплуатации ПХГ.

Список использованных источников

1. Дьяконов, Д.И. Общий курс геофизических исследований скважин / Д.И. Дьяконов, Е.И. Леонтьев, Г.С. Кузнецов. – Москва: МГУ, 1984.
2. РД 153-39.0-072-01. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах.

СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ МОГТ-3D В ПРЕДЕЛАХ ЖУРАВСКОГО УЧАСТКА НЕДР НИЖНЕВОЛЖСКОЙ НГО

Аннотация: в данной статье рассмотрены особенности проведения сейсморазведочных работ МОГТ 3D на Журавском участке недр Нижневолжской нефтегазоносной провинции.

Ключевые слова: депрессия, палеозойский разрез, тектоника, инверсия.

Производственная практика на четвертом курсе проводилась на Журавском участке. В результате прохождения практики были получены следующие геолого-геофизические данные.

Журавском участке недр расположен в пределах Нижневолжской нефтегазоносной провинции на восточном склоне Воронежской антеклизы, осложненном Пачелмским авлакогеном и соответствует внутренней зоне Предуральской пассивной окраины. В южной части Воронежской антеклизы выделяется Южно-Терсинская депрессия, в центральной части которой расположен Журавский участок недр (рис. 1).

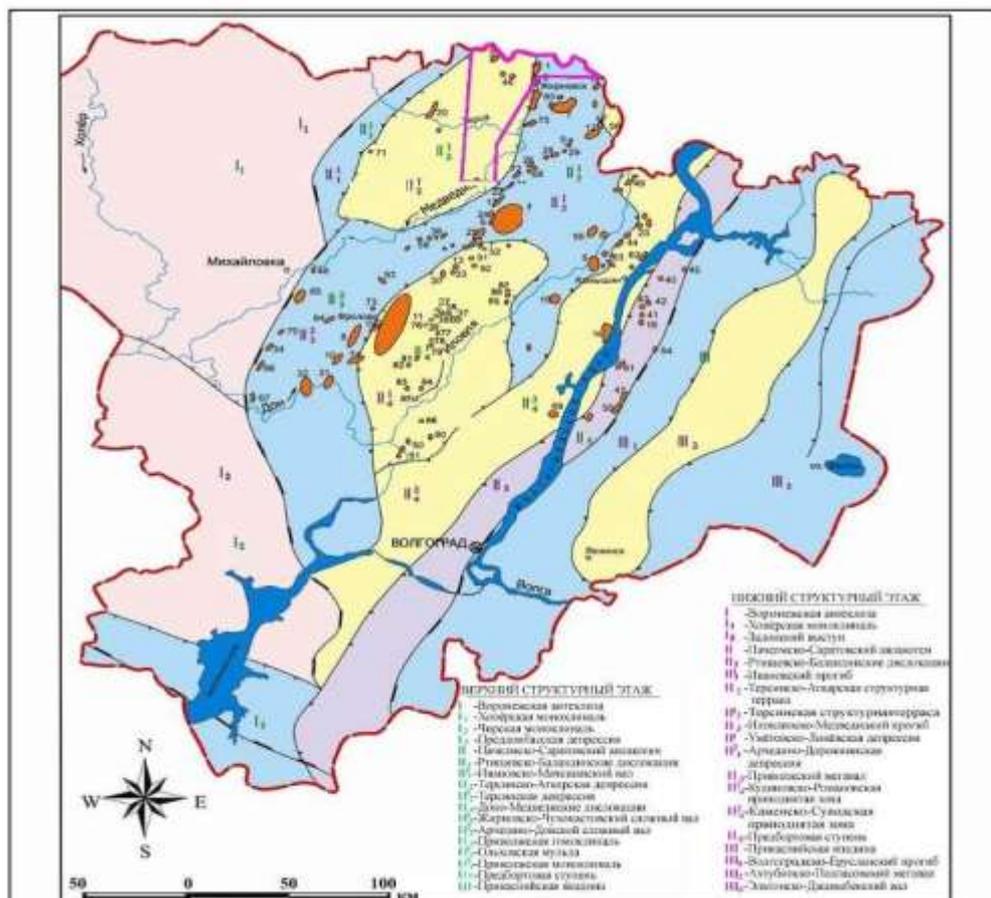


Рис. 1 – Фрагмент тектонической схемы Волгоградской области с элементами нефтегазоносности

Осадочный комплекс отложений залегает на архейско-протерозойском гранито-гнейсовом фундаменте и представлен палеозойско-мезозойскими отложениями, мощностью от 3000 м до 3700 м. Он имеет 3-х этажную структуру: верхний этаж от D₃ фаменских отложений до мезозойских, промежуточный комплекс представлен средне-верхне франскими карбонатными отложениями, а нижний – преимущественно терригенными отложениями.

Поисковый интерес связан не только с карбонатными рифоподобными объектами, но также и нижним терригенным комплексом, из которого получен приток (воробьевский горизонт R_pD_{2vb}). Данный горизонт динамически выражен и хорошо отображает тектонические особенности нижнего структурного этажа.

Проблемы разведки перспективных объектов данного района связаны с особенностями платформенных структур: малые размеры по осям и небольшие мощности.

На рис. 2 представлен фрагмент схемы сводных контуров перспективных объектов, размеры которых по осям составляют единицы километров, также, как и амплитуда этих объектов от 10 м и более.

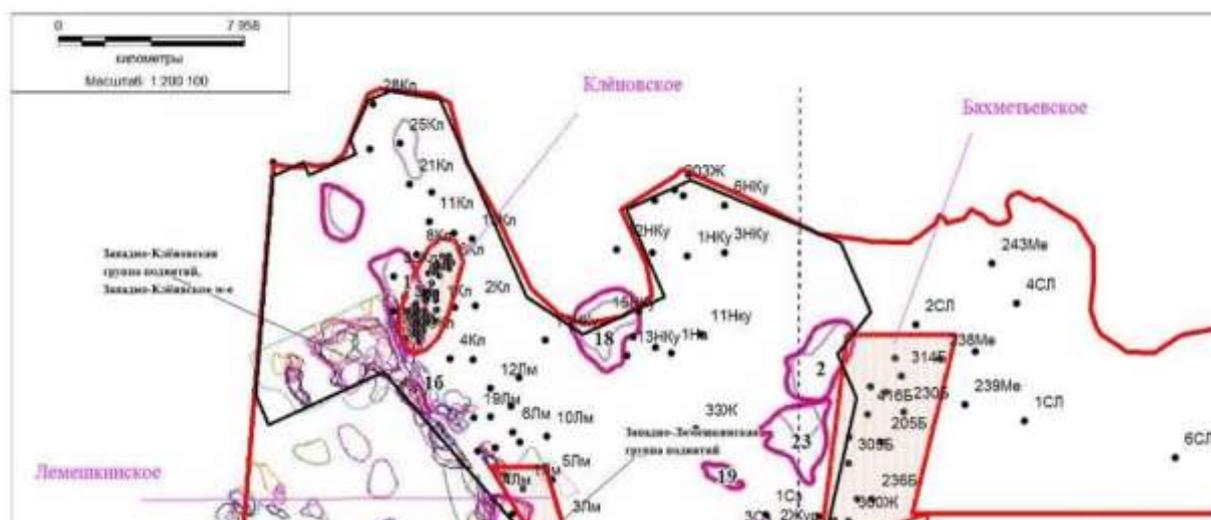


Рис. 2 – Фрагмент схемы сводных контуров перспективных объектов

Именно исходя из вышеуказанных условий, были реализованы сейсморазведочные работы 3D МОГТ с кратностью 256 с размерами бинов 25x25 м и возбуждение осуществлялось двумя группами вибраторов («Батыр», СВ-30/150М) по 4 в каждой группе. Тип свип-сигнала – ЛЧМ, а длина свипа – 12 с. Граничные частоты 6–120 Гц. Накопление на каждом ПВ – 4–8.

Наглядный пример сейсмического разреза для данных условий показан на рис. 3, где дана корреляция опорных горизонтов как по девону, так и по карбону.

Высокая степень кратности, обеспечивающая значительное превышение A_c/A_{π} и обеспечит возможность повышения разрешенности за счет

деконволюции, ориентированной на сжатие сигналов по окончательным разрезам.

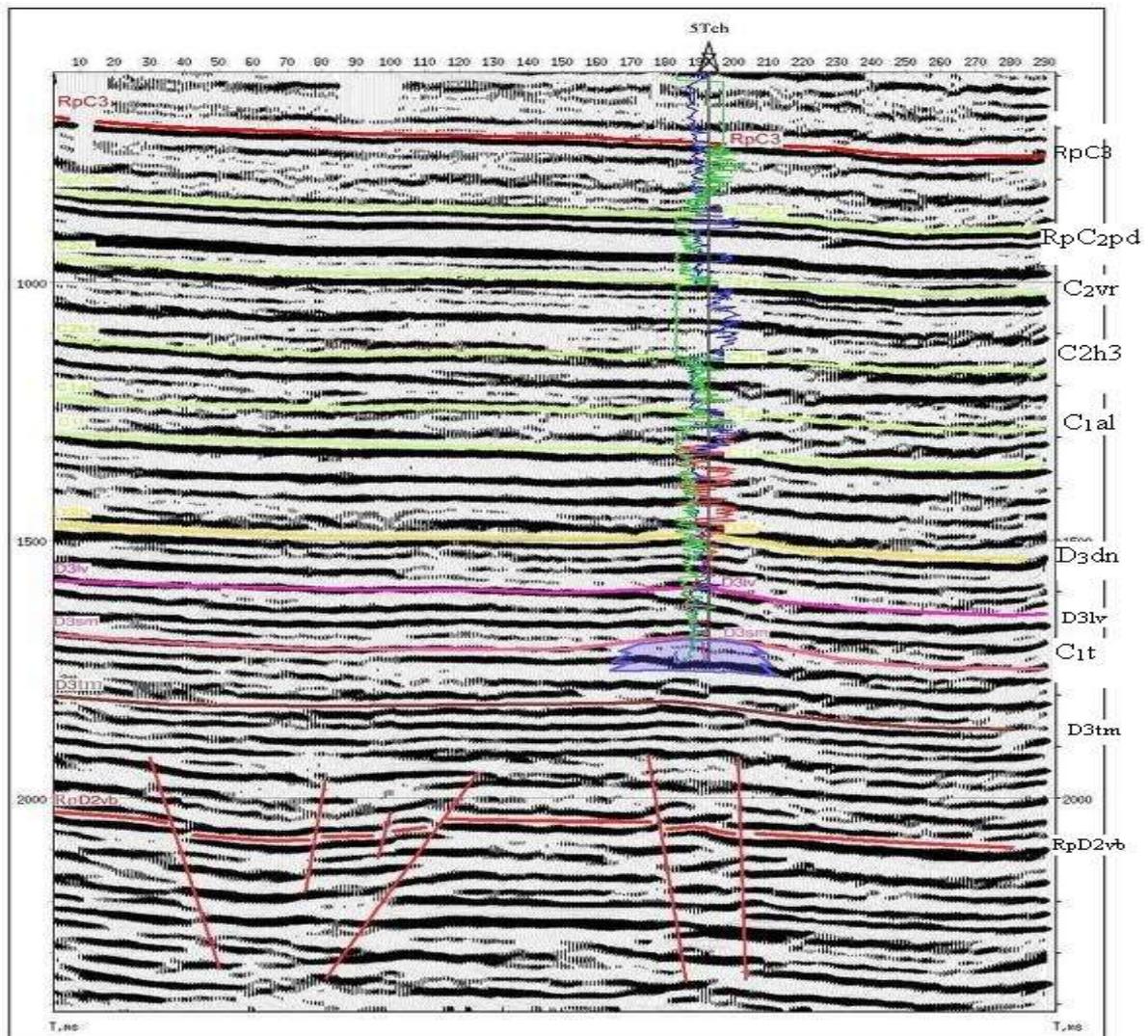


Рис. 3 – Стратиграфическая привязка разреза

Список использованных источников

1. Боганик, Г.Н. Сейсморазведка / Г.Н. Боганик, И.И. Гурвич. – Тверь: АИС, 2006 – 744 с.
2. Хмелевской, В.А. Геофизические методы исследования земной коры. / В.А. Хмелевской. – Дубна: МУПОЧ, 1997.

*Пошигорев А.Н., Ковалев И.В., Мартынец В.В.,
Читадзе К.С., Захарченко Ю.И.
Кубанский государственный университет*

УЧЕБНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА В ПФ «КУБАНЬГАЗГЕОФИЗИКА»

Аннотация: учебная геофизическая практика проводилась в 2 этапа: учебный выезд на предприятие ПФ «Кубаньгазгеофизика» и проведение камеральных работ. В статье приведены краткие сведения о прохождении геофизической практики.

Ключевые слова: геофизическая практика, скважина, промыслово-геофизические исследования, геофизические зонды, каротажные станции.

При прохождении учебной геофизической практики был совершен выезд на предприятие ПФ «Кубаньгазгеофизика», находящееся в пос. Смоленском Краснодарского края [1]. Мы наблюдали следующие элементы производства геофизических работ: геофизические зонды, каротажные подъемники, современные каротажные станции, каротажные лебедки, обязательное вспомогательное скважинное оборудование, метрологический комплекс геофизической аппаратуры и оборудования.

На предприятии мы увидели геофизические зонды электрического («ЭК-76», «ЭК-М»), акустического («СПАК-6»), радиационного каротажа («СРК», «РКС», «СРК-01»), термометрии («ТСЭ»), резистивиметрии («ЭК-1») и кавернометрии («ЭК-1», «СКПД», «СКП-1», «ПТС-4», «СКПД-3») (рис. 1).



Рис. 1 – Геофизические зонды

Спуско-подъёмные операции геофизических зондов осуществляются с помощью каротажных подъемников (рис. 2).

Получение данных от геофизических зондов происходит на современных каротажных станциях (рис. 3), там же возможна оценка качества скважинных геофизических данных.



Рис. 2 – Каротажные подъёмники



Рис. 3 – Каротажная станция

После каротажных работ в камеральной партии производится интерпретация и обработка материалов (рис. 4).

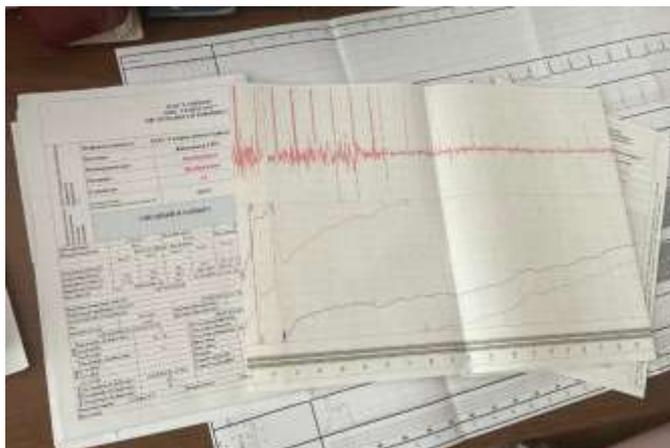


Рис. 4 – Материалы ГИС и ГТИ

Из обязательного вспомогательного скважинного оборудования на предприятии мы увидели: блок-балансы, лубрикаторные установки, датчики глубины.

Метрологическое обеспечение промыслово-геофизического оборудования на предприятии представлено приборами для калибровки: гамма-каротажа («УКУ-НК», «УК-ГК», набор имитаторов «ЭМДУ», полевые имитаторы ГК), нейтронного каротажа, акустического каротажа (имитаторы акустического каротажа), резистивиметрии, и разметки кабеля (установка «УРП-1010с») (рис. 5).



Рис. 5 – Метрологический комплекс

Таким образом, в ходе посещения предприятия ПФ «Кубаньгазгеофизика», мы ознакомились с применяемыми геофизические зонды, каротажные подъемники, современные каротажные станции, обязательное вспомогательное скважинное оборудование и метрологический комплекс.

Список использованных источников

1. Захарченко, Е.И. Методические указания по организации учебной геофизической практики: учебное пособие для студентов обучающихся по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки» / Е.И. Захарченко, В.И. Гуленко, Ю.И. Захарченко. – Краснодар: КубГУ, 2018. – 45 с.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ МОГТ 3D НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Аннотация: в работе рассмотрена методика расстановки сейсмоприёмников и приоритетность смещения ПВ (пунктов возбуждения) и ПП (пунктов приёма).

Ключевые слова: сейсмоприёмник, смещение ПП и ПВ, пункт возбуждения, группирование.

Производственная практика на третьем проводилась на геофизическом предприятии. В результате прохождения практики были получены следующие геолого-геофизические данные.

Приёмная расстановка сейсмоприёмников – центрально-симметричная, состояла из 14 приёмных линий по 216 каналов.

Для регистрации упругих колебаний использовалось линейное группирование из 12 сейсмоприёмников «GS-20DX» на пунктах приёма. На одной косе размещалось по 4 группы приёмников. Расстояние между точками приёма варьировалось в зависимости от требуемой разрешённости разреза [1]. Технические данные об устройстве и расстановке сейсмоприёмников приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Данные о расстановке сейсмоприёмников МОГТ 3D

Показатель	Значение
Число сейсмоприёмников в группе («пауке»), шт.	12
Расстояние между сейсмоприёмниками в группе, м	5
База группирования сейсмоприёмников (линейная), м	25
Каналов в активной расстановке, шт.	3024
Интервал между центрами групп, м	50
Число каналов на один кабель, шт.	4

Производственная регистрация сейсмических колебаний производилась группами из 12 приёмников.

При установке сейсмоприёмников для получения качественного материала выполнялись следующие требования:

- боковое и продольное смещение центра группы от соответствующего пикета профиля – не более $\pm 0,5$ м;
- отклонение расстояний между соседними сейсмоприёмниками в группе от проектного (5 м) – не более $\pm 0,2$ м;
- при крутом рельефе или препятствии (дорога, река, здания и т.д.) группа сейсмоприёмников устанавливалась в точку;

– пределах лесных угодий, при невозможности размотки сейсмогруппы на полную «базу», группа сейсмоприемников устанавливалась в точку на «площадке» (рис. 1).

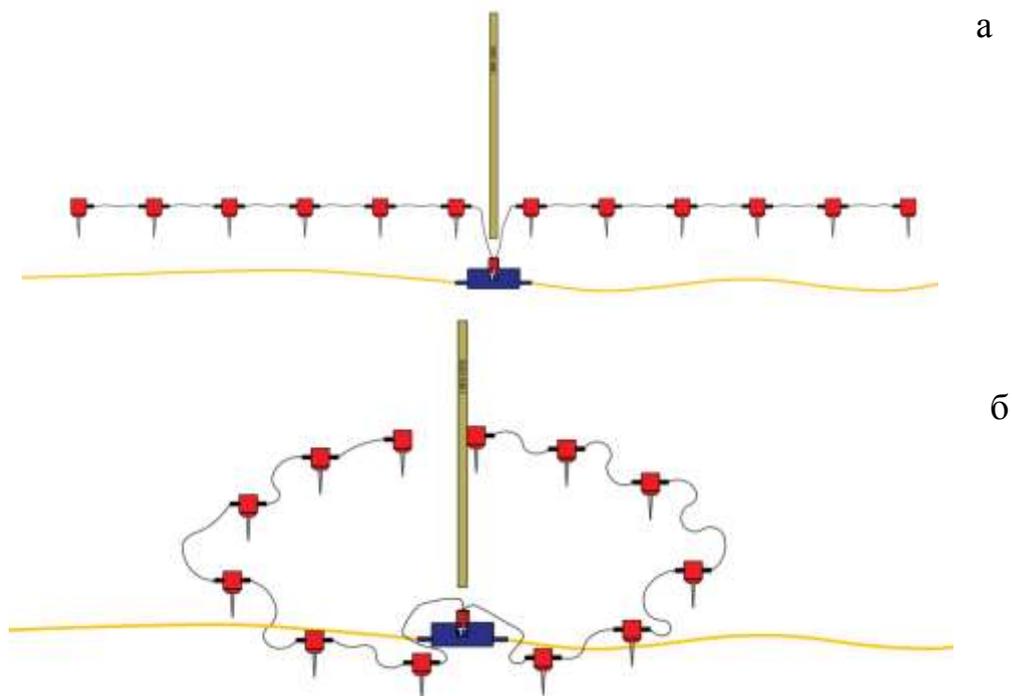


Рис. 1 – Установка группы на полную базу (а) и в «точку» (б)

На этапе проведения топографо-геодезических работ, с учетом инфраструктуры, орогидрографических и поверхностных условий, производились смещения пунктов приёма (ПП) и возбуждения (ПВ) относительно проектного.

При смещении пунктов приема (ПП) допускался их вынос ортогонально линии приема на расстояние до 250 м с сохранением минимально возможного выноса. При смещении ПП нумерация линий и пикета не меняются. Приоритетность смещения определялась в соответствии с рис. 2.

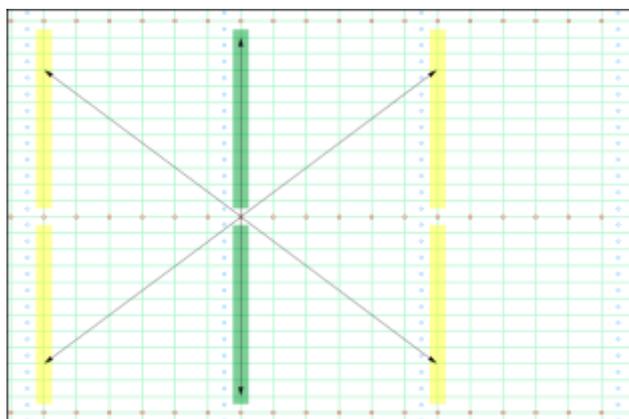


Рис. 2 – Приоритетность смещения ПВ

Смещения ПВ производились по следующим правилам [2]:

– смещения производились в узлы сетки пунктов возбуждения, кратно шагу ПВ – 50 м;

– приоритетным являлось смещение пункта возбуждения ортогонально линии возбуждения на расстояние до 250 м (рис. 2, зеленая зона);

– при невозможности смещения ПВ в приоритетную зону допускался его перенос вдоль линии возбуждения, но при этом пикет должен сохранить свою позицию по отношению к линии приёма (рис. 2, желтая зона);

– при смещении ПВ приёмная расстановка смещалась на такое же расстояние, таким образом, геометрия приёмной расстановки, относительно вынесенного пикета, не изменялась.

В результате прохождения производственной практики была изучена методика проведения сейсморазведочных работ МОГТ 3D.

Список использованных источников

1. Жгенти, С.А. Сбор сейсмических данных и телеметрия / С.А. Жгенти. – Саратов: Ежеквартальное официальное издание Саратовского отделения ЕАГО, 2005. – 268 с.

2. Галикеев, М.А. Регистрация сейсмических данных цифровым приёмником / М.А. Галикеев. – Саратов: Ежеквартальное официальное издание Саратовского отделения ЕАГО, 2005. – 225 с.

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ПРОВЕДЕНИЕ КОМПЛЕКСА ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИИ ГГНТУ

Аннотация: в статье даются результаты учебной практики, проведенной на территории ГГНТУ. Описание комплекса геофизических работ, геофизической аппаратуры, порядка проведения исследований, методики изучения грунтов на территории учебного корпуса ГГНТУ.

Ключевые слова: сейсморазведка, электроразведка, продольные и поперечные волны, годограф, ВЭЗ, блуждающие токи, ГГНТУ.

Учебная практика имеет важное значение в подготовке студента, способствует успешному выполнению учебной программы.

Студенты, за время прохождения учебной геофизической практики приобретают навыки работы с геофизическими приборами, знакомятся с методикой проведения различных видов геофизических исследований в полевых условиях, а также способами обработки и интерпретации первичных геофизических материалов. Овладевают навыками геологического истолкования полученных материалов и их обобщения в форме отчета и его защиты. [4]

На примере геологических условий территории Грозненский государственный нефтяной технический университет (ГГНТУ) был проведен комплекс геофизических работ методами, таких как электроразведка, сейсморазведка методом КМПВ и в результате полученного материала проведена обработка и интерпретация данных [1, 6].

В административном отношении площадь исследования расположена в г. Грозный Чеченской Республики.

Сейсморазведка выполнялась в виде отдельных сейсмозондирований. Скорости продольных и поперечных сейсмических волн определялись корреляционным методом первых вступлений (МПВ). Регистрация сейсмических волн производилась цифровой сейсмической станцией «Лакколит-24М» с использованием сейсмоприемников «GS-20DX». Длина расстановки сейсмоприёмников составляла 46 м, шаг между сейсмоприемниками – 2 м, длина годографа – 92 м, что позволило изучить разрез до глубин 25–30 м [2].

Обработка полевых данных производилась на ПЭВМ с использованием программы «ZondST2D».

Распознавание и прослеживание сейсмических волн проводилось по комплексу динамических и кинематических характеристик, среди которых наибольшее значение имеет повторяемость формы записи на соседних трассах и плавное изменение интенсивности записи от трассы к трассе (рис. 1 и 2).

Выше приведенные задачи были решены с помощью набора электроразведочной аппаратуры, состоящий из измерителя «МЭРИ-24» и генератора «Астра-100».

Все работы выполнялись в соответствии с требованием РСН 64-87.

Вертикальное электрическое зондирование выполнялось симметричной установкой на переменном токе частотой 4,88 Гц. Величина разносов АВ/2 принималась равной – 1,5; 2; 3; 4; 6; 9; 11; 15; 20–30 м.

Заземление производилось: латунными (измерительные) и стальными (токовые) – электродами на глубину 20–25 см, соответственно. Величина токовой утечки определялась на максимальном разносе АВ/2.

В процессе полевых работ выполнялось вычисление УЭС и строили графики ρ_k в логарифмическом масштабе.

Обработка данных ВЭЗ и построение геоэлектрических разрезов выполнялось в программе «IPI 2WIN». Всего на территории ГНТУ выполнено 25 точек ВЭЗ по 5 профилям с шагом 10 м (рис. 3).

Профиль 1

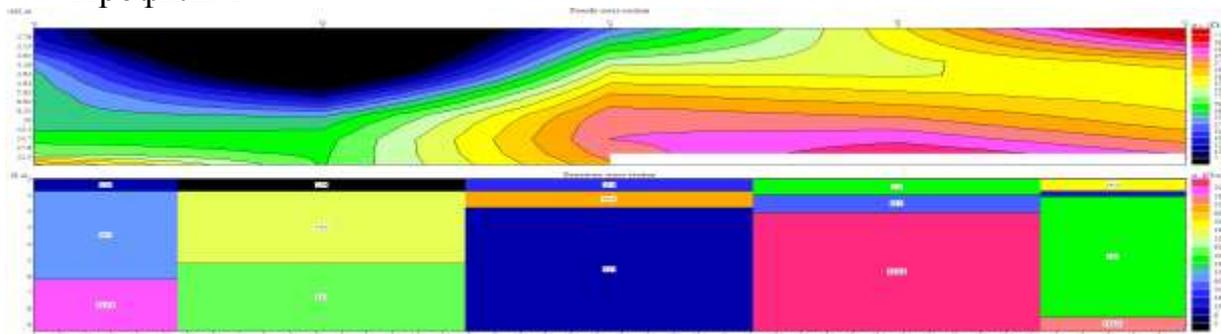


Рис. 3 – Геоэлектрический и псевдо разрезы по данным ВЭЗ

Измерения по методу естественного поля (ЕП) выполнялись для определения коррозионной агрессивности грунтов на глубину заложений коммуникаций, методом симметричного профилирования.

При выполнении работы использовался измеритель «Мэри-24» и два неполяризующихся электрода. Измерения на точке проводились по сети 5x5 м по всей площади (рис. 4).

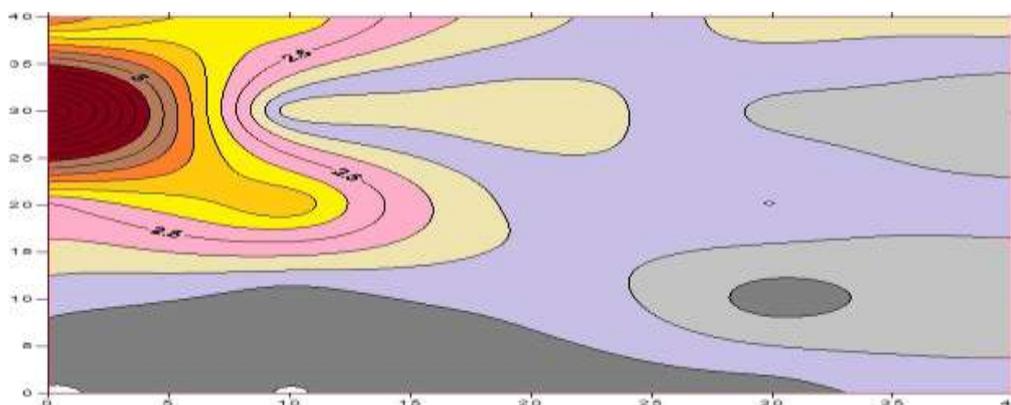


Рис. 4 – Схема коррозионной агрессивности грунтов

На коррозионную активность грунта существенно влияет наличие в нем блуждающих токов. Они прослеживаются на рис.4 в левом верхнем углу. Возникновение этих токов связано с трансформаторной подстанцией, расположенной в 30 м от площади исследований [2, 5, 6].

При прохождении практики на основании анализа имеющихся инженерно-геологических данных были сделаны следующие выводы:

– результаты измерений и обработка полученных данных при сейсморазведочных работах позволили распознавать и прослеживать сейсмические волны по комплексу динамических и кинематических характеристик, среди которых наибольшее значение имеет повторяемость формы записи на соседних трассах и плавное изменение интенсивности записи от трассы к трассе.

– результаты измерений и обработка полученных данных при электроразведочных работах позволили установить, что на глубине 5–10 м наличие грунтовых вод не установлено;

– при определении коррозионной агрессивности грунтов установили в левой части площади исследования наличие блуждающих токов.

По результатам комплекса геофизических исследований были построены разрезы. Цель и задачи практики выполнены.

Список использованных источников

1. Воскресенский, Ю.Н. Полевая геофизика / Ю.Н. Воскресенский. – Москва: Недра, 2010. – 479 с.

2. Коллективная монография. Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа / под ред. И.А. Керимов, В.А. Широкова. – Грозный: Грозненский рабочий, 2016. Том V. – 698 с.

3. Матвеев, Б.К. Электроразведка при поисках месторождений полезных ископаемых / Б.К. Матвеев. – Москва: Недра, 1982. – 375 с.

4. Гацаева, С.С.-А. Методические указания по учебной геофизической практике (для студентов специальности 21.05.03 Технология геологической разведки) / С.С.-А. Гацаева. – Грозный: ГГНТУ, 2023. – 45с.

5. Семенов, А.С. Электроразведка методом естественного электрического поля / А.С. Семенов. – Москва: Недра, 1980. – 446 с.

6. Хмелевской, В.К. Геофизика / В.К. Хмелевской. – Москва: КДУ, 2007. - 320 с.

ПРОДОЛЬНЫЕ И ПОПЕРЕЧНЫЕ ВОЛНЫ: ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ ПОИСКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Аннотация: статья рассматривает основные принципы изучения продольных и поперечных волн, их различия и применение при поиске месторождений полезных ископаемых. Описывается использование применение этих волн в сейсмических методах исследования, эхолокации и других методов, основанных на изучении упругих волн, для обнаружения новых месторождений нефти, газа, и других полезных ископаемых.

Ключевые слова: продольные, поперечные, волны, месторождения, деформация, сейсморазведка.

Поиск месторождений полезных ископаемых – это одна из самых важных задач в геологии и геофизике. Для успешного поиска месторождений нефти, газа и других полезных ископаемых используются различные методы геофизического исследования, включая акустические методы, такие как изучение продольных и поперечных волн.

Продольные и поперечные волны – это основные типы упругих волн, которые распространяются через твердые, жидкие и газообразные среды. В этой статье мы рассмотрим основные принципы работы продольных и поперечных волн, их различия и применение при поиске месторождений полезных ископаемых.

Продольные волны – это упругие волны, при которых частицы среды колеблются параллельно направлению распространения волны. Примерами продольных волн являются звуковые волны и волны, распространяющиеся в твердых телах, таких как земля [1].

В геофизике продольные волны используются для изучения структуры земной коры и мантии. Например, сейсмические волны, возникающие при землетрясениях, могут быть использованы для определения глубины месторождений нефти и газа, а также для изучения геологических структур [2].

Поперечные волны – это упругие волны, при которых частицы среды колеблются перпендикулярно направлению распространения волны. Примерами поперечных волн являются поверхностные волны, такие как волны Рэлея и Лява.

В геофизике поперечные волны также играют важную роль. Они используются для изучения свойств горных пород, определения плотности и скорости распространения упругих волн в земле. Эти данные могут быть использованы для построения моделей геологического строения земной коры и поиска месторождений полезных ископаемых.

Продольные и поперечные волны имеют широкое применение при поиске месторождений полезных ископаемых. Например, сейсмические методы исследования используют продольные и поперечные волны для изучения геологического строения земной коры и обнаружения месторождений нефти, газа, угля и других полезных ископаемых.

Сейсмические методы исследования основаны на измерении времени задержки отраженных сейсмических волн от различных геологических формаций. Продольные и поперечные волны используются для определения скорости распространения упругих волн в земле и создания трехмерных моделей геологического строения [3, 4].

Другим примером применения продольных и поперечных волн при поиске месторождений полезных ископаемых является метод эхолокации. Этот метод основан на использовании звуковых волн для обнаружения подземных образований, таких как пустоты, трещины, пещеры и месторождения полезных ископаемых.

Кроме того, продольные и поперечные волны используются для изучения свойств горных пород, определения их плотности, пористости, проницаемости и других физических характеристик. Эти данные могут быть использованы для оценки запасов полезных ископаемых, определения оптимального способа добычи и разработки месторождений.

Продольные и поперечные волны играют ключевую роль при поиске месторождений полезных ископаемых. Использование сейсмических методов исследования, эхолокации и других методов, основанных на изучении упругих волн, позволяет обнаруживать новые месторождения нефти, газа и других полезных ископаемых, а также оценивать их запасы и оптимизировать процессы добычи.

Продольные и поперечные волны также используются для изучения геологического строения земной коры, определения ее структуры, свойств горных пород и других параметров, необходимых для успешного поиска месторождений полезных ископаемых.

Таким образом, знание основных принципов работы продольных и поперечных волн, а также умение применять сейсмические методы исследования и другие методы, основанные на изучении упругих волн, является ключевым для успешного поиска месторождений полезных ископаемых.

Список использованных источников

1. Смирнов, А.А. Продольные и поперечные волны в геофизике / А.А. Смирнов // Геофизика и геодинамика. – 2015, №3. – 56 с.
2. Иванов, П.С. Применение методов сейсморазведки для поиска месторождений полезных ископаемых / П.С. Иванов, В.Г. Петров // Геология и горное дело. – 2018, № 4. – 102 с.
3. Козлов, Д.И. Методы геофизического исследования структуры земной коры для поиска месторождений полезных ископаемых / Д.И. Козлов,

А.Н. Лебедев // Геология и геофизика. – Новосибирск: Изд-о Сиб. отдел. росс. акад. наук, 2019. №1. – 88 с.

4. Романов, Н.В. Интерпретация данных сейсморазведки в поиске месторождений полезных ископаемых / Н.В. Романов, А.П Соколов // Геофизические исследования. – 2017, №2. 75 с.

Секция
«РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ»

ИЗУЧЕНИЕ МИНЕРАЛОВ, ОТОБРАННЫХ НА УЧЕБНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ В ПРЕДЕЛАХ ПШАДСКО- БЕТТИНСКОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

Аннотация: в статье проанализированы свойства минералов, отобранных в результате прохождения учебной геологической практики.

Ключевые слова: учебная практика, минералы, кальцит, лимонит, анкерит, мусковит, кварц, сидерит, кремний, пирит, глауконит, арагонит.

В рамках учебной геологической практики, проходившей на территории Беттинского научно-образовательного полигона Кубанского университета (складчатая система южного склона Северо-Западного Кавказа) во время прохождения маршрутов в х. Бетта были отобраны следующие минералы: кальцит, лимонит, анкерит, мусковит, кварц, сидерит, кремний, пирит, глауконит, арагонит, которые относятся к классам карбонатов, окислов, сульфидов и силикатов. Их краткое описание приведено в табл. 1 [1].

Таблица 1 – Основные параметры минералов

Название	Формула	Состав	Строение	Свойства	Морфология
1	2	3	4	5	6
Макроуровень					
Анкерит	$\text{Ca}(\text{Fe}, \text{Mg})(\text{CO}_3)_2$	моно-минеральный, класс карбонаты	строение скрытокристаллическое	реагирует с соляной кислотой	кристаллические массы
Кальцит	CaCO_3	моно-минеральный, класс карбонаты	кристаллическое	стеклянный блеск, прозрачный, излом ровный	налет по породам песчаника и аргиллита
Лимонит	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	моно-минеральный, класс гидроокислы	кристаллическое	блеск матовый, непрозрачный, излом землистый	в виде корочек и налета по породам
Кремний	Si	моно-минеральный, класс силикаты	кристаллическое	блеск металлический, непрозрачный, излом раковистый	кристаллические массы

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Мусковит	$KA_{12}[AlSi_3O_{10}](OH)_2$	моно-минеральный, класс силикаты	кристаллическое	блеск стеклянный, излом слюдоподобный, полупрозрачный,	
Кварц	SiO_2	моно-минеральный, класс силикаты	кристаллическое	стеклянный блеск, прозрачный, излом ровный	вкрапление отдельных кристаллов
Микроуровень					
Пирит	FeS_2	моно-минеральный, класс сульфиды	кристаллическое	блеск металлический, непрозрачный, излом раковистый	вкрапления
Арагонит	$CaFe[CO_3]_2$	Мономинеральный, класс карбонаты	кристаллическое	блеск стеклянный, прозрачный, излом раковистый	вкрапления
Глауконит	$(K, H_2O)(Fe^{3+}, Al, Fe^{2+}, Mg)_2[Si_3AlO_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$	моно-минеральный	кристаллическое	блеск матовый, излом зернистый, прозрачный	вкрапления
Сидерит	$FeCO_3$	моно-минеральный, класс карбонаты	кристаллическое	блеск стеклянный, полупрозрачный, реагирует с нагретой соляной кислотой	вкрапления

В результате прохождения учебной геологической практики были закреплены теоретические знания по дисциплинам «Геология» и «Минералогия и кристаллография», получены навыки отбора минералов, описание и определение их свойств.

Список использованных источников

1. Короновский, Н.В. Основы геологии / Н.В. Короновский, А.Ф. Якушева. – Москва: Высшая школа, 1991. – 416 с.

**ИЗУЧЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД, ОТОБРАННЫХ
НА УЧЕБНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ
В ПРЕДЕЛАХ ПШАДСКО-БЕТТИНСКОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОМОРСКОГО
ПОБЕРЕЖЬЯ**

Аннотация: в статье проанализированы горные породы, отобранные в результате прохождения учебной геологической практики.

Ключевые слова: учебная практика, терригенный флиш, песчаник, аргиллит, глина, анкерит, карбонатный флиш, песчаник, мергель, известняк.

В рамках учебной геологической практики, проходившей на территории Беттинского научно-образовательного полигона Кубанского университета (складчатая система южного склона Северо-Западного Кавказа) были изучены горные породы, отобранные в результате прохождения учебной геологической практики.

На Беттинском полигоне нами были изучены горные породы, которые слагают флишевые отложения.

В ходе прохождения одного из маршрутов мы узнали, что флиш –это мощная серия преимущественно морских отложений, которые характеризуются ритмичным строением. Нами были изучены породы терригенного и карбонатного флиша.

По результатам изучения горных пород составлялась таблица характеристики по группам пород, а также по их структуре, текстуре, минеральному составу и типу разреза. Было определено, что все породы по типу разреза принадлежат терригенному, карбонатному флишам, а также к древней морской террасе.

Породы терригенного флиша.

Полный цикл терригенного флиша, который мы изучили, представлен ритмичным чередованием песчаника, аргиллита, глины и анкерита [1]. Фоновыми отложениями выступают глина и анкерит. Породы терригенного флиша характеризуются темной окраской сероватых тонов.

Терригенный флиш сложен чередованием следующих пород:

– песчаник – ржаво-бурый по выветренной поверхности и кофейно-коричневый по свежему сколу; структура мелкозернистая, текстура массивная; полиминеральный состав; включения отсутствуют; во вторичных изменениях отмечаются окисление (налет лимонита); осложнён сетью трещин, заполненных кальцитом, также есть песчаник с поверхностью «hard ground»;

– аргиллит – пыльно-серая окраска по выветренной поверхности и графитово-серый по свежему сколу; структура пелитовая; текстура массивная; полиминеральный состав; пористость отсутствует; включения отсутствуют;

– глина – буро-серая окраска; структура пелитовая; текстура рыхлая; полиминеральный состав; пористость отсутствует; включения не наблюдаются;

– анкерит - графитово-серый цвет по свежему сколу и ржаво-бурый по выветрелой поверхности; структура скрытокристаллическая, массивная текстура; образует подушечные (шарообразные) формы отдельности (рис. 1); в стенках обнажений в результате выветривания формируются выступы; мономинеральный состав;

Анкерит и глина являются фоновыми отложениями.

Для изучения особенностей чередования пород теригенного флиша составлялась ритмограмма, показывающая, что породы имеют ритмичность, заметно преобладание песчаника.

Породы карбонатного флиша.

Полный цикл карбонатного флиша, который мы изучили, представлен ритмичным чередованием [1]:

– песчаника ржаво-рыжей окраски по выветрелой поверхности и мышино-серой по свежему сколу; структура мелкозернистая; текстура массивная; полиминеральный состав; включения отсутствуют; вторичные изменения не наблюдаются; по подошве песчаника наблюдаются характерные текстурные знаки – ходы иллоедов (рис. 2);



Рис. 1 – Анкерит
(со структурой подушечек)



Рис. 2 – Подошва песчаника
с ходами иллоедов

– мергель дымчато-серой окраски по выветрелой поверхности и тёмно-серой по свежему сколу (рис. 3); структура пелитовая; скрытокристаллическая; текстура массивная; крепость низкая; пористость низкая; полиминеральный

состав; включения отсутствуют; вторичные изменения отсутствуют; особенность: раковистый излом;

– известняк – молочно-белый по выветрелой поверхности и пыльно-серой окраски по свежему сколу; структура ракушничковая, органогенная; текстура массивная; полиминеральный состав; включения не наблюдаются (рис. 4);



Рис. 3 – Мергель
(из карбонатного флиша)



Рис. 4 – Известняк
(из карбонатного флиша)

– предположительно глины темно-серой окраски по выветрелой поверхности и глинисто-серой при намочении; структура пелитовая; текстура рыхлая; имеет степень пластичности; полиминеральный состав.

Полный цикл карбонатного флиша представлен песчаником, мергелем, известняком, глиной. Фоновые отложения – глина и известняк.

В результате определили, что породы имеют ритмичность, заметно преобладание мергеля. В результате прохождения учебной практики были изучены три признака, определяющих кровлю и подошву слоя: иероглифы, биоглифы, текстура твёрдого дна. По первым двум была определена подошва, по третьему – кровля. Были сделаны выводы о залегании пород, претерпевших современные тектонические движения, в пределах Пшадско-Беттинского части Черноморского побережья.

Также определили, что карбонатный флиш менее плотный, в отличие от терригенного флиша: средняя плотность пород терригенного флиша – $2,52 \text{ г/см}^3$, карбонатного – $2,39 \text{ г/см}^3$. Средняя пористость пород терригенного флиша – 8,1 %, карбонатного – 11,3 %.

Также определили, что магнитная восприимчивость выше у терригенного флиша (16,9), чем у карбонатного (9,9), так как у терригенного флиша в составе

большое количество материалов с большей магнитной восприимчивостью. Например, у аргиллита высокая магнитная восприимчивость благодаря наличию в его составе пирита и лимонита, у анкерита высокая магнитная восприимчивость благодаря наличию в его составе магния и кальция.

Список использованных источников

1. Бондаренко, Н.А. Беттинский научно-образовательный геологический полигон Кубанского государственного университета (Краснодарский край, Геленджикский район): учебно-методическое пособие / Н.А. Бондаренко, Т.В. Любимова. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2013. – 329 с.

О ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКЕ МЫСА ЖЕЛЕЗНЫЙ РОГ

Аннотация: в экспедиции по береговой зоне мыса Железный Рог, наблюдались некоторые эрозионные геологические процессы. Были отобраны минералогические и палеонтологические образцы. В статье приведено краткое описание геологического строения района и находок.

Ключевые слова: Таманский полуостров, Железный Рог, эрозионные процессы, железорудное месторождение, анапаит, вивианит, минералогия, палеонтология, неоген.

Экспедиция проходила вдоль береговой линии мыса Железный Рог, располагающегося на южном берегу Таманского полуострова. Мыс является вдающимся в Черное море своеобразным окончанием слабо расчлененных эрозионно-денудационных равнин Таманского полуострова, имеет протяженность более 1,3 км с запада на восток и возвышается на 50–65 м над уровнем моря (рис. 1). Географическая привязка местонахождения: 45°6'34" с.ш., 36°44'3" в.д. Ближайшими населенными пунктами являются поселки Волна и Таманский, располагающиеся на удалении 2 и 5 км соответственно. [5]



Рис. 1 – Вид на западный склон мыса Железный Рог

Обнажение мыса в верхней части представлено горизонтально залегающими лессовидными суглинками, ископаемыми почвами и кварцевыми песками элювиоделювию происхождения, имеющими неогеновый (верхний

миоцен, плиоцен) и четвертичный возраст. Отложения согласно залегают поверх надрудного слоя железнорогских глин богатых хорошо сохранившимися раковинами моллюсков. Среди толщи прослеживается пласт бурого железняка киммерийского возраста (камыш-бурунский рудный горизонт) мощностью около 1–1,5 м. В южной части мыса рудный пласт моноклинально, под малым углом наклона, уходит в море. На северо-восточном склоне происходит постепенное выклинивание железорудного пласта в северо-восточном направлении. [1,3]

Мыс Железный Рог является железорудным месторождением. Концентрация железа достигает 32% в пластах, представленными бурым железняком, в основном, в виде крепкой ноздреватой или рыхлой выветренной глинистой породы с прослоями ракушняка. Месторождение относится к классу хемогенных осадочных, сформированных при осаждении коллоидных растворов [1].

Берега Железного Рога, общей протяженностью около 2 км, изобилуют различными эрозионными процессами, связанными с деятельностью ветра и моря. Вдоль всего побережья мыса и прилегающих к нему территорий наблюдаются оползневые тела различных размеров, глыбы, откалывающиеся от весьма рыхлых обрывистых берегов под собственной тяжестью и активным воздействием прибоя и сильного морского ветра (рис. 2). [5]

Среди минералов (не пороодообразующих) наиболее распространенными являются анапайт и вивианит, реже встречаются реальгар (в виде включений) и митридатит (в виде пленок и корок). [4]

Анапайт – визитная карточка месторождения, он был впервые открыт на Таманском полуострове и исследован профессором С.П. Поповым в 1902 году. Минерал с твердостью 3–4 часто встречается в виде сростков, сферолитов и отдельных кристаллов, заполняющих трещины (рис. 3, а). Достигает сантиметра в длину. Анапайт нередко заполняет полости в раковинах древних моллюсков. Цвет кристаллов варьируется от оливково-зеленого до зеленовато-серого. [4, 6]



Рис. 2 – Оползневые процессы западного склона мыса

Другим часто встречающимся минералом является вивианит, образующий массивные землистые скопления и плотные лучистые или сноповидные сложения синего цвета (рис. 3, б). Реже может образовать темно-синие призматические кристаллы в пустотах глинистых пород, вследствие чего нередко подвергается выветриванию (рис. 3, в). Твердость минерала равна 2. Как и анапаит, может заполнять полости раковин моллюсков. [4, 6]



а – анапаитовая щетка; б – сростки вивианита; в – выветренный вивианит в суглинках
Рис. 3 – Образцы отобранных и наблюдаемых минералов

Большинство наблюдаемых фоссилий, относятся к железорудному пласту, т.е. имеют возраст киммерийского яруса среднего плейстоцена [2]. Они имеют достаточно хорошую сохранность ввиду их нахождения в глинистой части, но встречаются и образцы специфической сохранности с отсутствующими раковинами, ядра которых замещены железосодержащими породами (рис. 4). Наиболее часто встречаются раковины или ядра моллюсков видов: *pteradacna*, *cardiidae*, *pontalmyra*, *limnocardium*, *congeria* и другие. [2]



Рис. 4 – Ядра моллюсков, слева направо: *limnocardium* sp., *diversicostata* sp., *pontalmyra* sp.

Таким образом, мыс Железный Рог обладает рядом геологических особенностей, появившихся от довольно динамичного геологического прошлого, которое позволило на территории нынешнего Таманского полуострова появиться необычному железорудному месторождению и эндемичной фауне, и происходящих по сей день. Поэтому Железный Рог и носит звание одного из уникальных мест Краснодарского края.

Список использованных источников

1. Акпаева, Е.П. Особенности строения и генезиса железорудного месторождения мыса Железный Рог / Е.П. Акпаева, Е.Д. Букреев // Журнал «Геология и геофизика Юга России». – Владикавказ: ГИ ВНИЦ РАН, 2021.
2. Воробьев, И.Е. Поиск ископаемых на Северо-западном Кавказе / И.Е. Воробьев. – Краснодар, 2014. – 300 с.
3. Гидрогеологическая карта: L-37-XIX, XXV. – ФГУГП Кавказгеолсъемка, 2000.
4. Интернет ресурс, сайт: webmineral.ru URL: <https://webmineral.ru/deposits/item.php?id=479>.
5. Литвинская, С.А. Памятники природы Краснодарского края / С.А. Литвинская, С.П. Лозовой. – Краснодар: Изд-во Кубанский гос. ун-т, 2005. – 352 с.
6. Чирвинский, П.Н. Об анапаите и других минералах из рудных пластов Керченского и Таманского полуострова / П.Н. Чирвинский // Ежегодник по геологии и минералогии России. 1904–1905. Том XII. С. 28–34.

ГРЯЗЕВОЙ ВУЛКАНИЗМ КАК ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ НА УЧЕБНОЙ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Аннотация: в данной работе рассматриваются условия и механизм образования грязевых вулканов, их деятельность, продукты извержения, главные факторы образования.

Ключевые слова: грязевой вулканизм, сопочные газы, сопочные брекчии, сопочные воды, аномально высокое пластовое давление.

В ходе прохождения учебной практики был совершен выезд на грязевые вулканы, расположенные на Таманском полуострове. Район исследования расположен в северо-западной части платформенного борта Западно-Кубанского передового прогиба. Объектом исследования является грязевой вулкан «Гефест» (также «Гнилая гора»).

Территория приурочена к Азово-Кубанскому нефтегазоносному бассейну. Разрез представлен толщами глин майкопской серии мощностью до 3 км. С ними связывают очаги вулканов Тамани. Избыточные давления в пласте глин (АВПД) образуется за счёт фазового преобразования глинистых минералов в области высоких термобарических условий, за счёт иллитизации смектита.

Грязевые вулканы образуются в строго определенных условиях, к числу которых относятся благоприятная тектоническая обстановка, мощная глинистая толща, способствующая возникновению аномально высоких пластовых давлений (АВПД). Они распространены в зонах тектонического сжатия и растяжения. При движении вверх по каналу разжиженная глина представляет собой смесь воды, газа (преимущественно метана), тонкого глинисто-алевритового материала и обломков, слагающих осадочный комплекс. Газы и воды увлекают за собой глинистые породы, переработанные вследствие тектонических процессов в сопочные брекчии.

Продуктами извержения являются сопочные газы, сопочные воды и сопочные брекчии.

Газы грязевых вулканов являются одним из основных параметров, определяющим грязевулканическую деятельность. В составе газов грязевых вулканов Керченско–Таманской зоны содержатся: CH_4 , CO_2 , тяжелые углеводороды, N_2 , Ar , He , H , H_2S , CO [1]. Главные – CH_4 и CO_2 . На отдельных грифонах в различное время соотношение газов могут меняться.

Объем сопочной воды определяется в основном количеством грифонов, их величиной, абсолютной отметкой жерла, разницей отметок выхода на земную поверхность водоносных горизонтов и отметок их контакта с брекчией вулкана. Воды грязевых вулканов отличаются низкой минерализацией – 3,84–23,36 г/л [1].

По составу выделяют: хлоридно-гидрокарбонатно-натриевый, гидрокарбонатно-хлоридно-натриевый, изредка сульфатно-хлоридно-натриевый.

Наряду с сопочными газами и водами, продуктом вулканизма является сопочная брекчия – горная порода, состоящая из обломков, преимущественно, глинистых пород. По размерам обломков выделяют сопочные пелиты, алевроиты, песчаники, гравелиты, конглобрекчии [1]. Часто, возникает чередование различных типов сопочных брекчий, что говорит о сложном разрезе и неоднородности по площади.

Такое распределение различных литологических типов обусловлено внедрением в локализованный в пределах вдавленной синклинали водоем разжиженных сопочных брекчий, которые испытывают многократный переувлажнение и переотложение.

Часто грязевые вулканы являются индикатором нефтегазоносности (рис.1).



а)



б)

Рис. 1 – Проявления нефти (а) и газа (б)

На Таманском полуострове представлен наиболее разнообразный комплекс вулканических форм.

Грязевой вулкан «Гефест» расположен на восточной окраине г. Темрюк. Он имеет форму усеченного конуса.

Главным фактором механизма грязевого вулканизма является образование грязевулканических отложений. Они представляют собой смесь материала, образованного во время прорыва разреза вышележащих пород. На поверхности сопочного поля территории Гефеста расположено большое количество мелких грифонов, высота которых в отдельных случаях достигает

2 м и более. Среди грифонов наблюдаются как активные, так и временно прекратившие свою деятельность (рис. 2).



а)



б)

Рис. 2 – Грифоны грязевого вулкана «Гефест»: активный (а) и временно недействующий (б)

Корни грязевых вулканов прослеживаются до 18–20 км. Поэтому грязевые вулканы Таманского полуострова способствуют опустошению верхних этажей нефтегазоносности. В то же время они служат путями их подпитывания за счёт более глубоких недр.

Во время прохождения учебной практики были рассмотрены механизмы деятельности вулканов, исследованы продукты извержения, факторы образования и их связь с нефтегазоносностью.

Список использованных источников

1. Шнюков, Е.Ф. Грязевые вулканы Керченско-Таманской области: атлас / Е.Ф. Шнюков, Ю.В. Соболевский, Г.И. Гнатенко, П.И. Науменко, В.А. Кутний. – Киев: Наук. думка, 1986. – 152 с.

ИЗУЧЕНИЕ ФЛИШЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ ПШАДСКО-БЕТТИНСКОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

Аннотация: в статье проанализированы особенности происхождения и залегания слоёв горных пород хутора Бетты через определение кровли и подошвы по характерным признакам их строения.

Ключевые слова: кровля слоя, подошва слоя, иероглифы, биоглифы, текстура твёрдого дна (Hardground), тектонические движения.

В рамках учебной геологической практики, проходившей на территории Беттинского научно-образовательного полигона Кубанского университета, было проведено определение кровли и подошвы слоёв горных пород Пшадско-Беттинского части Черноморского побережья в пределах части складчатой системы южного склона Северо-Западного Кавказа.

Одним из признаков, определяющим подошву слоя, являются иероглифы, представляющие собой различно изогнутые выпуклые валики и бугорки на нижней поверхности, в основном, песчаных пластов, залегающих на глинистых породах. Считают, что они образуются вследствие погружения тяжёлого песчаного материала вышележащих слоёв в менее плотные пелиты, подстилающие их [1].

На терригенном флише нами были встречены механические иероглифы – механоглифы, расположенные на подошве песчаника (рис. 1).



Рис. 1 – Иероглифы

Данный слой залегает субвертикально. Рассмотрев его с двух сторон, можно увидеть, что одна из них покрыта ярко выраженными выпуклостями и бугорками неправильной, вытянутой, каплевидной формы, ориентированными расширяющимися, овальными концами к берегу, а острыми – против течения. Основываясь на этом, можно предположить, что данные борозды связаны с морским течением: в момент уплотнения глинистого осадка вода промывала углубления, которые после уменьшения интенсивности водного режима были заполнены песчаным материалом. Так как выпуклые вверх механоглифы являются экзоглифами подошвы, то найденный слой, первично залегавший горизонтально, был повернут вследствие тектонических движений до вертикальной плоскости.

Одна из разновидностей встреченных нами иероглифов на карбонатном флише – это биоглифы. Они представлены одним из подвидов текстур органического происхождения – многократно пересекающимися, разнонаправленными ходами илоедов в алевролитовой породе.

В период раннего диагенеза несцементированный осадочный материал перерабатывался этими организмами. [1] В последствие происходила цементация и перекрывание другими породами данного слоя.

Высота валиков не превышает 1 см, ширина варьируется от 0,2 до 1 см. Ходы густо покрывают поверхности. Найденные примеры пород были двух видов. На одном образце биоглифы выпуклы вверх (рис. 2), что является маркером подошвы слоя, а так как эта поверхность смотрит вверх, то можно сделать вывод, что пласт залегает в опрокинутом виде. На втором образце наблюдаются отпечатки биоглифов, то есть «негативные» иероглифы (рис. 3), что указывает на то, что эта поверхность – кровля слоя. [2] Порода залегает горизонтально и не перевернута.



Рис. 2 – Биоглифы



Рис. 3 – Обратные биоглифы

Ещё одним признаком, определяющий кровлю и подошву пласта, является текстура твёрдого дна (или Hardground). Она образовалась в период остановки осадконакопления при цементации карбонатных илов, когда после схода турбидитовых потоков, сформированные ранее знаки ряби и отложения, оказывались погребены под грубообломочным материалом. [2]

На берегу вблизи терригенного флиша было отмечено несколько примеров текстур твёрдого дна (рис. 4), которые залегали в отрыве от основных массивов пород в виде глыб. Их поверхности были максимально ожелезнены, а также имели бугорчатые неровности, предположительно сцементированные знаки волновой ряби. Эти признаки указывают на кровлю слоя с текстурой твёрдого дна. Таким образом, можно сделать вывод, что эти глыбы были оторваны и перенесены на берег в неперевернутом состоянии.



Рис. 4 – Текстура твёрдого дна (Hardground)»

В результате прохождения учебной практики были изучены три признака, определяющих кровлю и подошву слоя: иероглифы, биоглифы, текстура твёрдого дна. По первым двум была определена подошва, по третьему – кровля. Были сделаны выводы о залегании пород, претерпевших современные тектонические движения, в пределах Пшадско-Беттинского части Черноморского побережья.

Список использованных источников

1. Белоусов, В.В. Структурная геология / В.В. Белоусов. – Москва: МГУ, 1986. – 248 с.
2. Тевелев, А.В. Структурная геология и геологическое картирование. Курс лекций: учебно-методическое пособие / А.В. Тевелев. – Тверь: Герс, 2012. – 292 с.

МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ АРХЫЗА (КАВКАЗСКОГО ГОРНОГО ХРЕБТА)

Аннотация: в данной статье рассматривается геологическое строение и минералогический состав Архыза (Кавказского горного хребта).

Ключевые слова: сланец, кварц, кальцит, пегматит, турмалин, гранат.

С 19 по 29 августа 2023 года, группа в составе 8 человек, прошла кольцевой, десятидневный горный маршрут в окрестностях села Архыз. В ходе маршрута было пройдено в общей сложности 107 км пути, в них вошли 9 категорийных перевалов.

В первый день от начала маршрута на поляне Таулу экспедиция достигла первой точки наблюдения рядом с водопадом Ак-Айры. В данной местности представлены породы протерозойского возраста, а именно: кварцево или хлорито-сланцевые сланцы, амфиболиты, парагнейсы и кварцитовидные сланцы. В обнажении у основания водопада была обнаружена мощная и протяженная кварцевая жила, секущая хлоритовые сланцы, с вкраплениями сульфидов.

Так же отмечалось повсеместное наличие различных мигматизированных пород, с явно выраженной полосчатой текстурой, что связано с процессами димнамометаморфизма.

В районе перевала Столичный породы представлены хлоритово-мусковитными сланцами, которые повсеместно секут маломощные (до 10–15 см) кварцевые жилы (рис. 1).

Сланцы имеют явно выраженные следы активного физического и химического выветривания, а также сильное ожелезнение. Кроме этого, встречается кальцит, в виде корок и мелких кристаллов, которые приурочены к трещинам в различных сланцах. Также в отдельных фрагментах биотитовых сланцев были встречены, довольно крупные для данного региона, кристаллы биотита.

В районе перевала Аюлю представлены теми же сланцами различного состава, однако так же ближе к осевой части перевала попадаются гнейсы.

Примечательным местом оказалась пойменная часть озера Белореченское, в которой из-за малого уровня воды были замечены очень локальные (порядка 10 м²) обнажения гранитов. Здесь располагаются отдельные участки с гранитными пегматитами, сильно разрушенные в верхней части вследствие биогенного выветривания. Корни трав и накипные лишайники дополнительно усложняли обследование обнажения. В пегматитах были обнаружены небольшие (до 2 см) кристаллы черного турмалина (рис. 2), а также кристаллы горного хрусталя в раздувах кварцевых жил (до 3 см).



Рис. 1 – Кварцевая жила



Рис. 2 – Турмалин

В процессе подъема на перевал Кынхара, в осыпях под обнажениями на склоне горы, были обнаружены образцы гранатовых сланцев, и собраны образцы кристаллов граната Альмандина. Это свидетельствует о том, что в данной местности залегают метаморфические породы – сланцы, гнейсы и кварциты. Гранаты, характеризующиеся своей кристаллической структурой и разнообразием цветов, являются показателями определенных геологических процессов. В нашем случае обнаружено большое количество обломков хлоритово-сланцевых сланцев, в которых явно выделялись кристаллы небольшого размера, имеющие бордовый цвет (рис. 3).



Рис. 3 – Гранаты в слюдяном сланце

В последний день нашей экспедиции, 29 августа, экспедиция вышла на следующую точку наблюдения – баритовое месторождение, а также баритовый водопад. Месторождение расположено в северо-восточной части хребта Абишира-Ахуба и известно с 1916 года. Вмещающие породы месторождения представлены кварц-серицит-графитовыми сланцами девонского возраста, известняками, диоритами. Здесь породы сечёт мощная зона дробления. К этой зоне дробления приурочено несколько баритовых жил мощностью от 0,4 м до 1 м. Жилы сложены крупнокристаллическим белым и розовым баритом.

В 1926 г. месторождение отрабатывалось с поверхности предпринимателем Цукерманом. Всего было добыто 330 тонн барита. Руда была отправлена на лакокрасочный завод, где получила высокую оценку и оказалась пригодной для производства литопона (белый пигмент).

По породам и минералам, найденных в них, которые мы встретили во время нашего похода, а также на основании теорий о парагенезисе минералов и

делении их на метаморфические фации, можно дать характеристику условий формирования минералов, а также дать прогноз о том, какие еще минералы могут быть найдены в данной местности.

Большую часть пород, обнаруженных нами, составляют различные сланцы, преимущественно хлоритовые. Их можно отнести к породам относительно низкой, зеленосланцевой ступени метаморфизма. Они являются продуктом дальнейшего преобразования глинистых сланцев. Зеленый цвет им придаёт хлорит, роговая обманка и эпидот. Данные породы образуются при давлении от 200 мПа до 900 мПа, и температурах от 300⁰С до 600⁰С.

Реже встречались породы, относящиеся к амфиболовой фации, она начинается, когда хлорит под действием высоких температур (500–650⁰С) и давлений (300–900 мПа) переходит в биотит, которому сопутствуют мелкие кристаллы граната, в нашем случае мы наблюдали довольно мелкие кристаллы граната альмандина.

Самой малочисленной разновидностью пород, встреченных за весь маршрут, стали гранитные пегматиты. В них были найдены образцы небольших, полупрозрачных кристаллов Шерла. Для пегматитового парагенезиса характерно также присутствие таких минералов как кварц, полевой шпат, альбит, биотит, мусковит, они также присутствуют в найденном нами образце пегматита.

Учение о парагенезисе минералов лежит в основе генетической и поисковой минералогии, играет важную роль в решении задач петрологии и металлогении. Обнаружение в горной породе минерала, характерного для данной парагенетической ассоциации, даёт возможность предположить наличие минералов-спутников, ценных для промышленного использования.

Список использованных источников

1. Багдасарова, В.В. Петрография магматических и метаморфических пород: учебно-методическое пособие для вузов / В.В. Багдасарова. – Воронеж: ВГУ, 2012. С. 57.
2. Юричев, А.Н. Метаморфизм: учебное пособие / Юричев А.Н. – Томск: ТПУ, 2014. С. 170.

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ МОРЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ В РАЙОНЕ ХУТОРА БЕТТА

Аннотация: в статье приводятся общие сведения о геологической работе моря, наблюдаемых в районе Беттинского научно-образовательного полигона.

Ключевые слова: деятельность моря, карбонатный флиш, терригенный флиш, береговая зона, абразионная терраса.

В рамках учебной геологической практики, проходившей на территории Беттинского научно-образовательного полигона Кубанского государственного университета, было проведено наблюдение за деятельностью Чёрного моря.

По рельефу Чёрное море относится к котловинному типу. Самая широкая часть шельфа (около 200 км, находится на северо-западе). Толщина водного слоя здесь – до 160 м, материковый склон не однородный, сильно расчлененный подводными долинами и каньонами, дно котловины представляет собой аккумулятивную равнину, плоско углубляющуюся к центру до 2000 м, максимальная глубина Чёрного моря – 2211 м. [1]

Береговая зона Чёрного моря – это грубообломочные отложения, такие как: галька, гравий и пески. При отдалении от берега эти отложения сменяются на алевриты и мелкозернистые пески. [2]

Температурный режим воды на поверхности в течение полугода выше 16°C , летом – более 25°C , зимой $6\text{--}8^{\circ}\text{C}$. В глубине моря температура постоянна: с глубины 200 м до самого дна, она составляет $8\text{--}9^{\circ}\text{C}$.

Также нами проанализировано распределение кислорода и сероводорода относительно плотности (рис. 1). Было определено, что глубина изменяется по акватории глубоководной части от 80 м в центре до 250 м на периферии. [2]

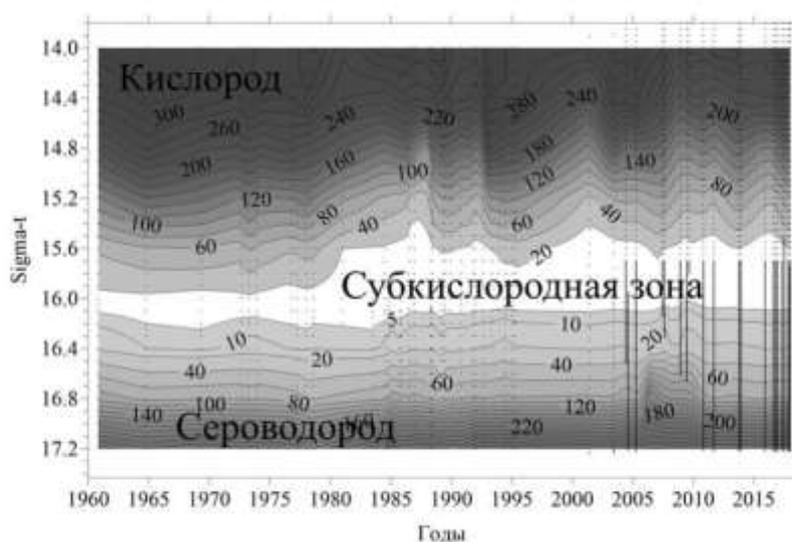


Рис. 1 – Распределение кислорода и сероводорода

Динамика течений определяется Основным Кавказским течением, омывающим Кавказское побережье, и несёт воды в северно-западном направлении (рис. 2).



Рис. 2 – Динамика течений Чёрного моря

Данные факторы влияют на геологическую деятельность моря, которая заключается в разрушении горных пород, слагающих берега, переносе обломков материала аккумуляции, формировании береговой линии: мысов и пляжных зон. В частности, на облик береговой линии влияют следующие факторы: климат, рельеф дна, характер горных пород. [2]

Всё побережье в районе Беттинского научно-образовательного полигона по характеру береговой зоны представлено чередованием мысов и бухт. Береговая зона, сложенная породами терригенного флиша, имеет более изрезанный характер: мысы, более выдающиеся в море, бухты углублённые в береговую зону и широкий пляж. На карбонатном флише мысы и бухты имеют более сглаженную форму и узкую пляжную зону (рис. 3).



Рис. 3 – Карбонатный флиш и терригенный флиш

На геологическую работу Чёрного моря влияют такие факторы как: гумидный климат, рельеф морского дна, терригенный и карбонатный состав горных пород [2]. В береговой зоне, сложенной породами терригенного флиша, абразионная работа моря более активна, об этом говорят ярко выраженная изрезанность береговой линии и чередование мысом и бухт (рис. 4).



Рис. 4 – Абразионная терраса

Работа моря в береговой линии в районе Беттинского научно-образовательного полигона КубГУ осуществляется как абразионная на мысах, так и аккумулятивная – в бухтах.

В результате прохождения учебной геологической практики было проведено наблюдение за деятельностью Чёрного моря, изучены геологические процессы, протекающие в районе Беттинского научно-образовательного полигона КубГУ.

Список использованных источников

1. Короновский, Н.В. Основы геологии / Н.В. Короновский. – Москва: Высшая школа, 1991. – 416 с.
2. Пешков, В.М. Береговая зона моря / В.М. Пешков. – Краснодар: Лаконт, 2003. – 360 с.

Секция
**«ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ
ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ»**

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ В ПГТ. КОКТЕБЕЛЬ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Аннотация: в данной статье рассматриваются особенности проведения геолого-геофизических исследований под жилую застройку в пгт. Коктебель Республики Крым.

Ключевые слова: инженерно-геологические изыскания, гидрогеологические условия, электротомография, сейсмостанция, георадар.

Производственная практика на четвертом курсе проходила в районе пгт. Коктебель Республики Крым. В результате прохождения практики были получены следующие геолого-геофизические данные.

Район изысканий расположен на территории Республики Крым, г. Феодосия, пгт. Коктебель (рис. 1). Общий вид участка работ показан на рис. 2.

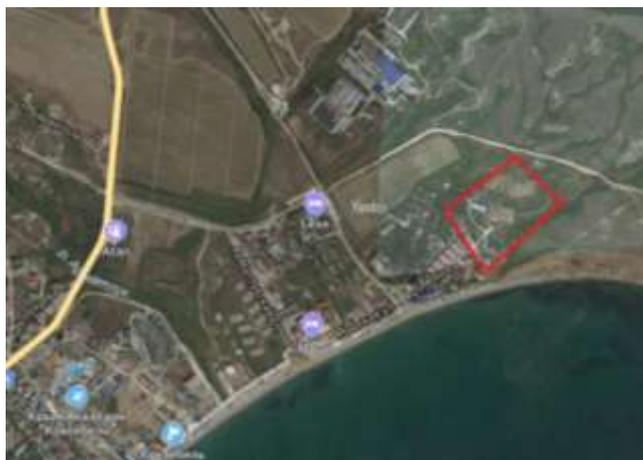


Рис.1 – Схема расположения участка работ



Рис. 2 – Общий вид участка работ

В геологическом строении участка работ принимают средние и верхние отделы байосского, батского и келловейского ярусов юрской системы (J_2+J_3cl) и современные техногенные отложения (tQ_{IV}).

Инженерно-геологическое обследование осуществлялось с использованием бурения скважин отбором образцов грунтов, а также фиксированием и описанием выходов подземных вод и проявлений опасных инженерно-геологических явлений и процессов.

Буровые работы выполнены установкой «УРБ-2А2Б» (рис. 3).

Геофизические исследования включали в себя сейсморазведочные работы методом КМПВ [1]. На рис. 4 показан процесс проведения данных работ; электроразведочные работы методом электротомографии.

Схема установки электроразведочного комплекса по методу электротомографии [2] приведена на рис. 5.

Технология проведения георадарных исследований представлена на рис. 6.



Рис. 3 – Установка «УРБ-2А2Б»



Рис. 4 – Рабочий момент сейсмической съёмки

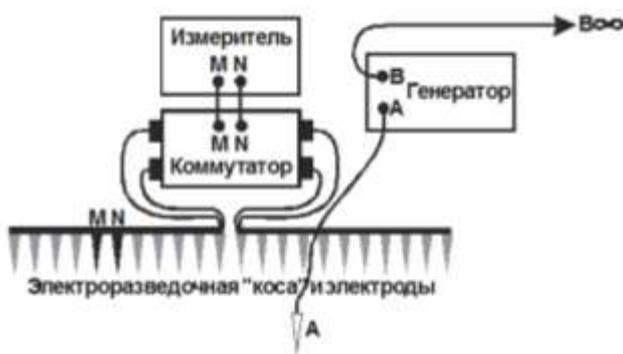


Рис. 5 – Схема установки электроразведочного комплекса по методу электротомографии



Рис. 6 – Проведение георадарных исследований на профиле

Основными задачами геофизических работ являлись:

- изучение геологического строения верхней части разреза. Определение скоростных характеристик разреза (продольных P и поперечных S волн, а также упруго-деформационных и комплексных параметров γ и δ (коэффициент Пуассона));
- определение геоэлектрических свойств горных пород;
- определение уровня грунтовых вод и кровли скальных пород;

- выявление фактических и потенциально возможных зон развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов;
- оценка параметров сейсмических воздействий (сейсмическое микрорайонирование).

Комплексирование данного набора геофизических методов в современных модификациях их использования, в сочетании с использованием результатов бурения и обработки кернового материала, обеспечивает решение поставленных задач.

Участие в инженерных исследованиях было для меня хорошим опытом, в ходе получения которого я овладела определёнными навыками постановки и проведения геолого-геофизических методов и получила много информации для дальнейшего анализа и применения в учебном процессе.

Список использованных источников

1. Манштейн, А.К. Малоглубинная геофизика / А.К. Манштейн. – Новосибирск: Изд-во Новосибирский гос. ун-т, 2002. – 136 с.
2. Шевнина, В.А. Пособие по электроразведочной практике для студентов геофизических специальностей «Малоглубинная электроразведка» / В.А. Шевнина, А.А. Бобачев – Москва: Сервис, 2013. – 124 с.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОМ ВЭЗ В ПОЛОСЕ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Аннотация: в статье описывается метод ВЭЗ для линейных сооружений в Красноярском крае. Приводятся сведения об обработке и интерпретации данных.

Ключевые слова: Красноярский край, газопровод, метод ВЭЗ, интерпретация, задачи выполнения

Исследования методом ВЭЗ для проектирования газопровода производилась на территории Красноярского края в следующих районах: Иланский, Канский, Нижнеингашский. На объекте устанавливается переносная малогабаритная станция, которая включает в себя генератор «АСТРА-100» и измеритель «МЭРИ-24», а также аккумулятор 12 V (представлено на рис. 1). В качестве электродов обычно применяют металлические штыри, которые забиваются в землю. Питающие электроды принято обозначать буквами А и В, приемные – М и N.

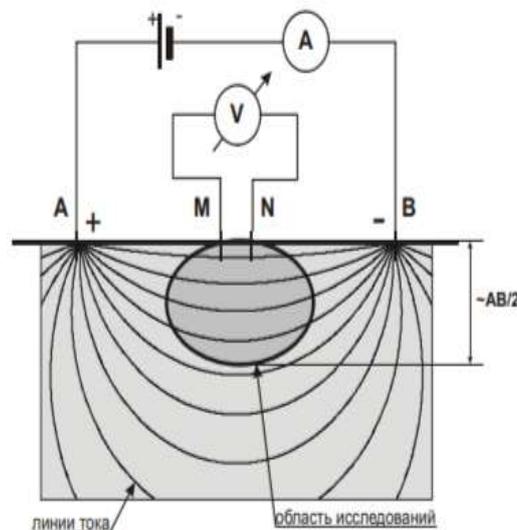


Рис. 1 – Схема измерений в методе ВЭЗ

В качестве электродов обычно применяют металлические штыри, которые забиваются в землю. Длина их составляет 50 м. Шаг измерений начинается с 1,5 м и заканчивается на отметки 50 м. Измерения до отметки 20 м делаются на «малых» воротах MN, длина которых 1 м.

На расстоянии 20 м и 25 м от установки делаются двойные замеры показателей на воротах MN длиной в 1 м и в 10 м. Дальнейшие измерения делаются на «больших» воротах 10 м. Если точка ВЭЗ по трассе стоит на склоне, то следует сделать два перпендикулярных трассе замера в начале и в конце склона. Сила тока постоянна и составляет 100 мА. Напряжение, которое

подается с аккумулятора также постоянна и составляет 4,88 мВ. Если же показания, которые выдал измеритель слишком большие или равны 2485 мВ (максимальное значение на измерителе), то разрешается понизить напряжение до 2,44 мВ. Также значения различны в разных геоморфологических и геологических условиях – максимальные значения в болотистых зонах и лесах, минимальные значения в спашанных полях. В полевой журнал записываются, показания напряжения U мВ, заполняется дата, номер ВЭЗа и погодные условия. На рис. 2 предоставлен полевой журнал.

№ пикета	U, мВ	I, мА	R, Ом	U, мВ	I, мА	R, Ом	Примечание
1	3.5	0.5	6.28	2.44	0.5	4.88	
2	2	0.5	11.76	2.44	0.5	4.88	
3	3	0.5	27.40	2.44	0.5	4.88	
4	4.3	0.5	62.61	2.44	0.5	4.88	
5	4	0.5	122.81	2.44	0.5	4.88	
6	9	0.5	300.28	2.44	0.5	4.88	
7	11	0.5	375.85	2.44	0.5	4.88	
8	16	0.5	566.07	2.44	0.5	4.88	
9	18	1	61.83	2.44	0.5	4.88	
10	20	1	122.81	2.44	0.5	4.88	
11	20	1	122.81	2.44	0.5	4.88	
12	25	1	188.50	2.44	0.5	4.88	
13	35	1	375.85	2.44	0.5	4.88	
14	50	1	772.54	2.44	0.5	4.88	

Рис.2 – Полевой журнал

Всего было сделано около 1500 ВЭЗов. Каждая точка была с GPS-привязкой местности. Переход по трассе и точное координирование пикета осуществлялся с помощью приложения MAPS.ME, AlpineQuest и по GPS-навигатору Garmin. Далее, после полевых работ все полученные данные заносятся в программу IPI2Win и отправляются в камеральный отдел для составления геоэлектрического разреза. Создавался пустой лист, куда и были помещены значения по 1 ВЭЗу. После этого эти данные были сохранены в двух форматах. Затем ВЭЗ был обработан сначала автоматически с помощью программы, а потом вручную. Такие же работы были проведены с остальными девятью ВЭЗами. И после этого первые 5 ВЭЗов и последние 5 ВЭЗов были объединены в два профиля. К 1 ВЭЗу были добавлены с 2 по 5, а к 6 с 7 по 10. Оба профиля были обработаны сначала аппаратурой, а затем по имеющимся данным о том, что в разрезе присутствовали глины, суглинки, пески и техногенный грунт и по их значениям УЭС была проведена корректировка предполагаемого разреза, чтобы он соответствовал действительности. Также было сделано и со вторым профилем.

По проинтерпретированным данным можно судить, что на профиле ПРС находится в верхней части разреза на глубине 1–3 м и имеет удельное сопротивление порядка 1000 Ом·м. Их подстилают пески до глубины 3–4 м и имеют значение УЭС 330–350 Ом·м. Далее появляются суглинки на глубинах 1–6 м со значениями УЭС равными около 90-100 Ом·м. Ниже располагаются

глины с УЭС примерно равным 40–50 Ом·м. После чего глины снова возвращаются и идут до неизвестной глубины.

Таблица 1 – Интерпретация данных

Название	Глубины, м	УЭС, Ом·м	Коррозионная агрессивность
ПРС	1-3	1100+	низкая
Песок	3-4	330-350	низкая
Суглинок	1-6	90-100	низкая
Глина	6-9 и 1-∞	40-50	средняя

Из-за того, что глины показали значения удельного сопротивления около 40–50 Ом·м, то можно судить об их средней коррозионной агрессивности. Другие породы обладают низким данным коэффициентом.

По результатам измерений можно судить об электрических свойствах горных пород на глубинах проникновения тока в землю. Глубина «погружения тока» зависит, в основном, от расстояния между питающими электродами А и В.

Во время исследования было выполнено несколько задач:

- 1) задача структурной и картировочной геологии (определение геологического строения среды и литологического состава пород);
- 2) инженерно-геологическая задача (исследование состояния грунтов, заболачивание, и др.).

Список использованных источников

1. Семенов, А.С. Электроразведка методом естественного электрического поля / А.С. Семенов. – Ленинград: Недра, 1980. – 446 с.
2. Вертикальное электрическое зондирование: практикум курса «Основы геофизических методов» для студентов геологических специальностей. – Москва: Изд-во Московский гос. ун-т, 2007. С .5-6.
3. Электроразведка: пособие по электроразведочной практике для студентов геофизических специальностей / под редакцией В.К. Хмелевского, И.Н. Модина, А.Г. Яковлева. – Москва: Изд-во Московский гос. ун-т, 2005. – 229 с.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОМ БЛУЖДАЮЩИХ ТОКОВ В ПОЛОСЕ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Аннотация: в статье описывается метод блуждающих токов для линейных сооружений, расположенных в Красноярском крае.

Ключевые слова: Красноярский край, газопровод, метод блуждающих токов, естественное поле, полевой журнал.

Метод блуждающих токов (БТ) делается на каждом через каждые 1000 м. Для производства режимных наблюдений на местности устанавливают две взаимно перпендикулярные одинаковой длины приемные линии, каждую из них подключают к измерителю МЭРИ, предварительно изменив настройки в измерителе на естественное поле (ЕП). Длина измерительной линии 100 м. К концам линии прикрепляются фарфоровые конусовидные медносulfатные электроды (чаши). Примерный вид установки продемонстрирован на рис. 1.



Рис. 1 – Установка для определения блуждающего тока (БТ)

Далее делаются замеры естественного напряжения земли и записываются в полевой журнал. Фото полевого журнала продемонстрировано на рис. 2.

Протокол
определения магнитной опасности в клинине блуждающих токов

Объект: _____

Дата измерений: 04.09.2013

Прибор типа: _____

Дата поверки прибора: _____

Рабочие условия: сухой

БТ 013 7.1 427554

Интервал измерений	Указ. мВ для интервала					
	0 с	10 с	20 с	30 с	40 с	50 с
0 мин	5,77	5,55	5,65	5,73	5,87	5,76
1 мин	5,70	5,55	5,74	5,78	5,77	5,74
2 мин	5,55	5,71	5,59	5,71	5,73	5,65
3 мин	5,72	5,72	5,59	5,72	5,62	5,63
4 мин	5,70	5,82	5,60	5,65	5,67	5,64
5 мин	5,70	5,73	5,73	5,66	5,75	5,72
6 мин	5,62	5,75	5,72	5,72	5,72	5,72
7 мин	5,71	5,69	5,72	5,72	5,72	5,72
8 мин	5,72	5,75	5,68	5,75	5,74	5,72
9 мин	5,70	5,65	5,72	5,75	5,71	5,70
10 мин	5,69	5,55	5,72	5,65	5,74	5,70

БТ 013 7.2

Интервал измерений	Указ. мВ для интервала					
	0 с	10 с	20 с	30 с	40 с	50 с
0 мин	8,05	8,07	8,07	8,05	8,07	8,05
1 мин	8,05	8,05	8,07	8,05	8,05	8,05
2 мин	8,05	8,05	8,07	8,05	8,05	8,05
3 мин	8,05	8,05	8,07	8,05	8,05	8,05
4 мин	8,05	8,05	8,07	8,05	8,05	8,05
5 мин	8,05	8,05	8,07	8,05	8,05	8,05
6 мин	8,05	8,05	8,07	8,05	8,05	8,05
7 мин	8,05	8,05	8,07	8,05	8,05	8,05
8 мин	8,05	8,05	8,07	8,05	8,05	8,05
9 мин	8,05	8,05	8,07	8,05	8,05	8,05
10 мин	8,05	8,05	8,07	8,05	8,05	8,05

Рис. 2 – Полевой журнал БТ

Замеры следует записывать через каждые 10 секунд. Общее время измерений составляет 10 мин 50 сек. Далее измерительные линии с чашами, наполненными медным купоросом, разносят перпендикулярно трассе и проводят повторные замеры. Очень важно помнить о накоплении данных в измерителе. Когда на секундомере время показывает 5 мин 20 сек, то нужно обязательно сбросить счетчик накоплений в измерителе, иначе данные замеров будут постоянными и недостоверными. После сброса данные, в основном, падают на 0,5 – 1 мВ. Первую минуту значения возрастают, но последующие минуты значения не стремительно убывают. За время практики было сделано около 30 БТ и вывод по точкам сделать такой: данные на всех точках примерно одинаковые; минимальное значение – 7 мВ, максимальное значение 10 мВ; среднее и наиболее частое начальное значение 4,5 мВ, а конечное 2,7 мВ; среднее падение от начального числа до конечного 2 мВ. Запрещается делать БТ у базовых станций, линий электропередач, из-за того, что данные сооружения создают помехи на установке.

Следовательно, на данной территории естественное напряжение земли одинаковое, падают значения спокойно и хаотичных всплесков не было замечено. Это говорит о том, что данная территория сейсмически неактивна.

Список использованных источников

1. Семенов, А.С. Электроразведка методом естественного электрического поля / А.С. Семенов. – Ленинград: Недра, 1980. – 446 с.
2. Вертикальное электрическое зондирование: практикум курса «Основы геофизических методов» для студентов геологических специальностей. – Москва: Изд-во Московский гос. ун-т, 2007. С .5-6.
3. Электроразведка: пособие по электроразведочной практике для студентов геофизических специальностей / под редакцией В.К. Хмелевского, И.Н. Модина, А.Г. Яковлева. – Москва: Изд-во Московский гос. ун-т, 2005. – 229 с.

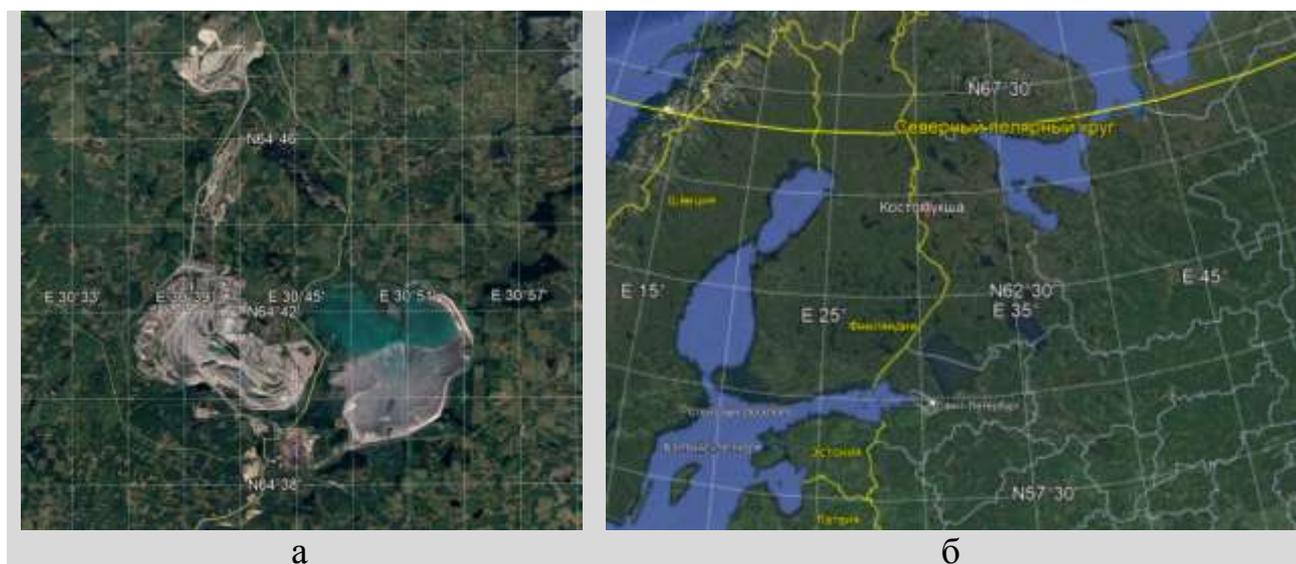
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА НА ЖЕЛЕЗОРУЖНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Аннотация: данная статья представляет собой обзор и анализ практического опыта, полученного в ходе работы на железорудном месторождении. Рассматриваются особенности и методики геологических исследований, проведенных в процессе практики на месторождении. Особое внимание уделяется цифровым технологиям мониторинга устойчивости бортов карьера и проведению гидрогеологических наблюдений и исследований.

Ключевые слова: железная руда, карьер, инженерно-геологические работы, геомеханические и гидрогеологические работы, физико-механические свойства пород, водопроявления.

Практика, проведенная в организации АО «Карельский окатыш» (Республика Карелия, г. Костомукша) в роли геолога карьера и рудника, стала уникальным опытом в области инженерной геологии и гидрогеологии (рис. 1).

Это ведущее предприятие по добыче и переработке железной руды в России, специализирующееся на открытых методах добычи. Костомукшский рудный район, где расположено предприятие, является объектом высокого интереса также для геологоразведочных исследований, направленных на оптимизацию производственных процессов и поиск новых перспективных решений [1].



а – месторождение со спутника; б – административное местоположение

Рис. 1 – Место прохождения практики

Основной акцент моей практики был сделан на инженерно-геологических аспектах, включая гидрогеологические и геомеханические работы, а именно участие в полевых геомеханических и гидрогеологических работах, опытно-фильтрационных работах и геотехническом мониторинге.

В ходе полевых геотехнических и гидрогеологических исследований включались следующие виды работ:

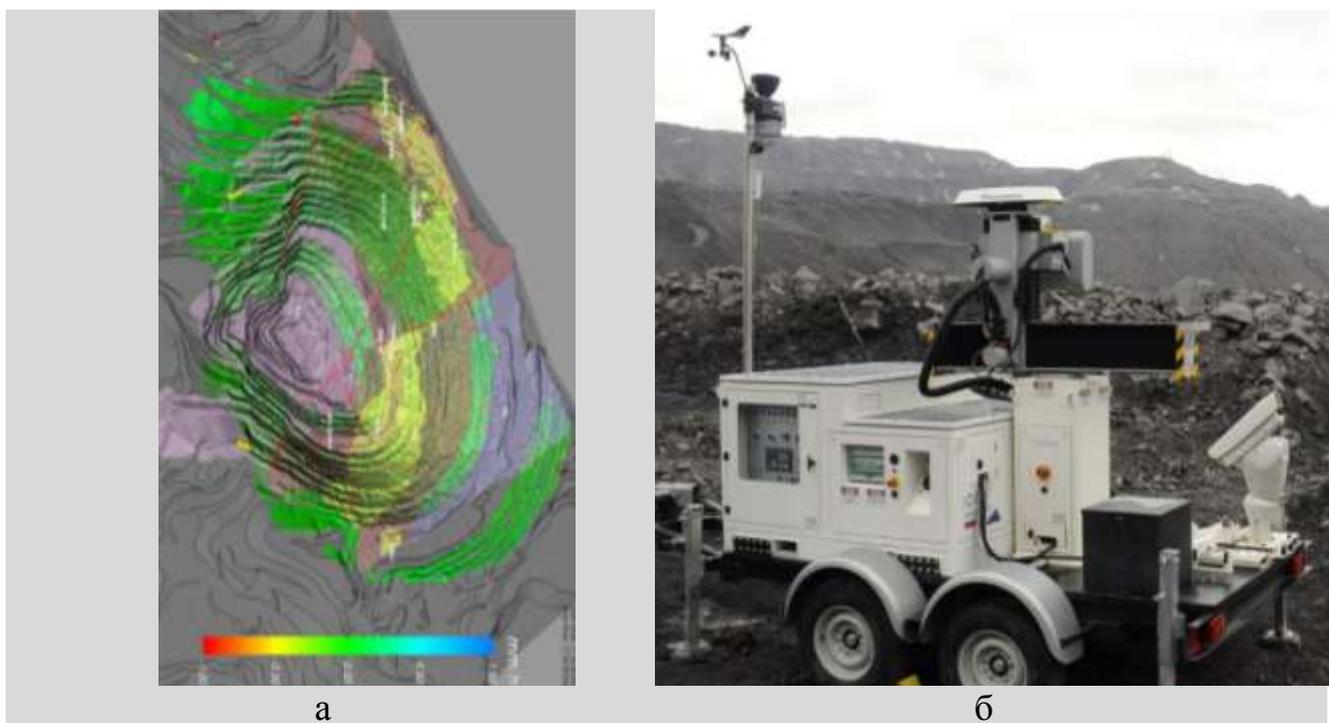
- проведение структурного картирования участков бортов карьера с выделением их геологических особенностей;
- отбор образцов для последующих испытаний на физико-механические свойства;
- участие в формировании геомеханической документации по керну;
- проведение гидрогеологической съемки водопроявлений на бортах карьера;
- периодические измерения уровня подземных вод в наблюдательных скважинах.

Опытно-фильтрационные работы проводились последовательно на нескольких этапах. В ходе работ были выполнены наливывы для установления основных гидрогеологических характеристик, а также использовалась пакерная установка для поинтервального опробования фильтрационной изменчивости пород в стволе скважины. На каждом этапе проведения опытов тщательно велась полевая документация. В последующем, производилась обработка и интерпретация результатов, полученных с устройств, регистрирующих поровое давление в скважинах.

Осуществление мониторинга геотехнической устойчивости бортов в зонах деформационных процессов проводилось при помощи «Georadar IBIS», обладающего дальностью сканирования в пределах 5 километров (рис. 2, б). Этот инструментальный комплекс включал в себя также панорамную видеокамеру, с углом зрения в 360 градусов, и систему автономного энергообеспечения. Эффективность его функционирования выражается в высокой точности наблюдений, достигающей 0,1 мм, обеспечиваемой в режиме реального времени на пространствах больших территорий и при экстремальных климатических условиях.

Кроме того, георадар выполняет построение графиков и накладывает полученные результаты на 3-D модель меторождения, для более наглядного представления о динамике деформационных процессов горных масс в карьере (рис. 2, а). Весьма информативные результаты мониторинга позволяют в реальном времени отслеживать и анализировать изменения, происходящие в структуре горной массы, способствуя более эффективному управлению и предотвращению потенциальных геотехнических рисков.

В ходе производственной практики я ознакомилась с организационной структурой и функционированием предприятия, получив практический опыт.



а – данные мониторинга, полученные с «Georadar IBIS»; б – «Georadar IBIS»

Рис. 2 – Проведение геотехнического мониторинга [2]

Важно подчеркнуть, что приобретенные знания о геологии объекта, основных методах проведения полевых исследований, а также умения в работе со специализированным программным обеспечением, позволяют мне чувствовать себя востребованным специалистом. Этот опыт приобретения профессиональных навыков вносит значительный вклад в мое представление о производственной работе после завершения обучения.

Список использованных источников

1. Горьковец, В.Я. Костомукшский рудный район (геология, глубинное строение и минералогия) / В.Я. Горьковец, Н.В. Шаров // Институт геологии. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2015. – 322 с.
2. Picture. URL: <https://idsgeoradar.com/en-us/products/software>.

Секция
«НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО»

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ПОТЕРЮ ГЕРМЕТИЧНОСТИ И ДЕФОРМАЦИЮ ОБСАДНЫХ КОЛОНН НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Аннотация: в статье описаны основные группы факторов, определяющих потерю герметичности и деформацию обсадных колонн нефтяных и газовых скважин.

Ключевые слова: деформация, обсадная колонна, потеря герметичности, повреждения обсадных колонн, скважина.

Одним из видов осложнений, приводящих к аварийному состоянию нефтяных и газовых скважин, относится потеря герметичности их крепи [3].

Под потерей герметичности обсадных колонн и их деформации, чаще всего, подразумевается нарушение целостности тела трубы, смятие, обрыв труб, срыв резьбового соединения, коррозионный и механический износ, порывы, порезы и трещины по телу труб, некачественная геометрия и неполнота наворота резьбовых соединений и др.

Как показала практика, значительная часть повреждений обсадных колонн «зарождается» в процессе бурения скважин [1].

Отсюда возникают повреждения сквозного и несквозного характера, различной формы и протяженности. К ним можно отнести следующие:

- сквозные потертости, порывы и трещины разной степени сложности и конфигурации;
- сосредоточенный желобной износ трубами и замками бурильной колонны (особенно в глубоких, наклонно-направленных и горизонтальных скважинах);
- деформации и смятия обсадных колонн, приводящие к нарушению целостности крепи скважины;
- ослабление резьб и потеря герметичности в муфтовых соединениях.

Промысловый опыт также указывает и на то, что большая доля повреждений обсадных колонн возникает в процессе их изготовления и при погрузочно-разгрузочных работах [2].

Все факторы, определяющие потерю герметичности и деформацию обсадных колонн, делят на 4 группы [2, 3]:

1. Геологические – характеризуется обвалами стенок ствола скважины, выбросом бурового раствора, воды, нефти и газа, смятием обсадных колонн, зонами АВПД, наличием высоких перепадов температур, набуханием пород, пробкообразованием, высокой сейсмической активностью.

2. Техничко-экономические – характеризуется несоответствием конструкции скважин и способа бурения скважинным условиям, искривление ствола скважины, качество и компоновка применяемых обсадных труб,

скорость и способ спуска, технология цементирования обсадной колонны, продолжительность работы в ней, технология освоения, эксплуатация скважин, проведение в них ремонтных работ.

3. Физико-механические – характеризуется физико-химическими свойствами тампонажного цемента, раствора и камня; прочностью, коррозионной и абразивной стойкостью материалов труб; определением коэффициента линейного расширения горных пород; физико-механическими свойствами бурового раствора и фильтрационной корки.

4. Субъективные – зависит от организации конкретного производства, опыта и квалификации исполнителей. К этой группе нарушений будут относиться нарушения организации процесса спуска обсадной колонны, подача на буровую некачественных труб, неточный расчет обсадных колонн, несвоевременный долив бурового раствора при спуске колонны и др.

Подводя итог, следует отметить, что количество и номенклатуру нарушений обсадных колонн можно значительно уменьшить при: строгом соблюдении Правил промышленной безопасности в нефтяной и газовой промышленности [4]; применении обсадных колонн с антикоррозийным и термостойким покрытием; использовании защитных оболочек для долот при спуске их на забой скважины; использовании предохранительных колец, центраторов на бурильных и насосно-компрессорных трубах.

Список использованных источников

1. Булатов, А.И. Капитальный подземный ремонт нефтяных и газовых скважин / А.И. Булатов, О.В. Савенок. – Краснодар: Издательский Дом-Юг, Т.1. в 4 т. 2012. – 576 с.

2. Капитальный ремонт скважин. Восстановление герметичности обсадных колонн: метод. указания к практическим занятиям по дисциплине «Реконструкция и восстановление скважин» и «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» / Сост. С.В. Усов, О.В. Савенок, В.В. Климов. – Краснодар: КубГТУ, 2013. – 63 с.

3. Климов, В.В. Основы геофизических исследований при строительстве и эксплуатации скважин на нефтегазовых месторождениях: учебное пособие / В.В. Климов, О.В. Савенок, Н.М. Лешкович. – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2016. – 274 с.

4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (с изменениями на 31.01.2023 г.), Москва. 48 с.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Аннотация: в данной статье анализируются геофизические методов исследования скважин, применяемые для контроля качества их цементирования. Приводится аппаратурное описание.

Ключевые слова: акустический каротаж, дефектомер-толщиномер, метод гамма-гамма каротажа, обсадные колонны, скважина, степень сцепления цемента, термометрия, цементометрия.

Из промышленной практики реализации геофизических исследований скважин определено, что при качественном цементировании нефтяных и газовых скважин обеспечивается:

- наличие в затрубном пространстве затвердевшего цемента, поднятого до проектной глубины от устья;
- равномерность распределения цемента в затрубном пространстве;
- сплошность цементного камня и его хорошее сцепление с колонной и стенкой скважины;
- герметичность заколонного пространства скважины [2].

Установлено, что основным критерием качества цементирования скважин является надежная изоляция пластов – коллекторов с различным флюидосодержанием и отсутствие межпластовых перетоков флюидов [1, 2].

Контроль качества цементирования скважин традиционно осуществляется акустическими, термическими и радиоактивными методами.

Определение степени сцепления цемента с колонной и с горной породой определяется только по данным акустической цементометрии (АКЦ).

Акустический контроль качества цементирования скважин (АКЦ) осуществляется с помощью специальных скважинных приборов – цементометров и основан на различии затухания и скорости распространения упругих колебаний в зависимости от плотности сцепления цементного камня с колонной и стенкой скважины.

Качество цементирования традиционно оценивается по трем измеряемым параметрам:

- амплитуде продольной волны в колонне A_k ;
- амплитуде продольной волны в породе A_p ;
- времени распространения продольной волны в породе t_p .

Для контроля качества цементирования обсадных колонн методом гамма-гамма-каротажа (ГГК) разработаны специальные приборы (гамма-дефектомеры – толщиномеры типа «СГДТ» («СГДТ-2», «СГДТ-3», «СГДТ-НВ» и др.)

Основными элементами гамма-дефектомера-толщиномера «СГДТ-2» являются:

– источник γ –излучения, установленный в нижней части скважинного прибора;

– детектор γ –излучения, расположенный в скважинном приборе внутри массивного свинцового экрана с вертикальной прорезью (так называемого коллиматора), который установлен на определенном расстоянии от источника на вращающемся (с помощью электродвигателя) основании.

Скважинные гамма–дефектомеры–толщиномеры «СГДТ–2», «СГДТ–3» и «СГДТ–НВ» позволяют определить:

– высоту подъема цементного раствора;

– качество заполнения затрубного пространства цементным раствором и равномерность его распределения за колонной (по периметру скважины и вдоль ее оси);

– эксцентриситет колонны в стволе скважины;

– места расположения муфт и центрирующих фонарей;

– средний диаметр и среднюю толщину труб обсадных колонн с погрешностью 0,5 мм;

Метод термометрии применяется для определения высоты подъема цементного раствора за обсадными колоннами путем регистрации тепловых эффектов, созданных экзотермической реакцией схватывания цемента. Выделяющееся тепло повышает температуру в интервале, где находится цемент. Уровень подъема цемента отбивается по резкому увеличению температуры.

В интервале ствола скважины, находящемся ниже уровня цемента, температурная кривая осложнена резкими отклонениями, вызванными неравномерностью толщины цементного кольца и различием тепловых свойств горных пород. Установлено, что наибольшее выделение тепла при схватывании цемента происходит, как правило, через 5 – 10 часов после его затворения. Для получения наилучших результатов замер термометром обычно производят после освобождения устья скважины от цементировочной головки и не позднее 12 – 18 часов после окончания операции цементирования [2].

В заключении необходимо отметить, что каждый из описанных методов исследований, имеет различные ограничения к применению и может быть вытеснен другими, более эффективными методами.

Список использованных источников

1. Косков, В.Н. Геофизические исследования скважин и интерпретация данных ГИС: учеб. пособие / В.Н. Косков, Б.В. Косков. – Пермь: Перм. гос. техн. ун-та, 2007. – 317 с.

2. Климов, В.В. Основы геофизических исследований при строительстве и эксплуатации скважин на нефтегазовых месторождениях: учебное пособие / В.В. Климов, О.В. Савенок, Н.М. Лешкович. – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2016. – 274 с.

АНАЛИЗ ВИДОВ ЖИДКОСТИ ДЛЯ ПРОМЫВКИ И ГЛУШЕНИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Аннотация: в данной работе рассмотрены виды жидкости для промывки и глушения скважин.

Ключевые слова: газонефтеводопроявление, поглощение, жидкость глушения, глушение скважин, насосно-компрессорные трубы, промывка скважин.

Глушение скважины представляет собой сложный технологический процесс замещения скважинного флюида специальной жидкостью в скважине, при котором исключается газонефтеводопроявление (ГНВП) и поглощение. ГНВП возникает в случае, когда давление пластовых флюидов больше, чем давление в скважине. Технологические операции по глушению скважин проводят не только для ликвидации газонефтеводопроявлений и поглощений, но и для временной их остановки [1, 2].

В зависимости от условий, процесс глушения может быть прямым (НКТ - затрубное пространство) и обратным (затрубное пространство – трубы). Глушение может проходить в один и несколько циклов в зависимости от типа и состояния спущенного газонефтяного оборудования [3].

Глушение скважин – является одной из самых массовых технологических операций, проводимых в нефтяных и газовых скважинах, где происходит замещение скважинной жидкости на специально приготовленную жидкость глушения (ЖГ) с определенной плотностью. Плотность жидкости глушения определяет величину давления на забое скважин.

Основные требования, предъявляемые к жидкостям глушения продуктивных пластов, следующие:

– жидкость глушения должна обеспечивать создание на забое давления, превышающего пластовое;

– жидкость глушения должна быть химически инертна к горным породам, составляющим коллектор, совместима с пластовыми флюидами и должна исключать необратимую коагуляцию (засорение) пор пласта твердыми частицами. Содержание взвешенных частиц не должно превышать 30 мг/л;

– фильтрат жидкости глушения должен обладать ингибирующим действием на глинистые частицы, предотвращая их набухание при любом значении рН пластовой воды;

– жидкость глушения не должна образовывать водных барьеров и должна способствовать гидрофобизации поверхности коллектора и снижению капиллярных давлений в порах пласта за счет уменьшения межфазного натяжения на границе раздела фаз «жидкость глушения – пластовый флюид»;

- жидкость глушения не должна образовывать стойки водонефтяных эмульсий 1-го и 2-го рода;
- реологические свойства жидкости глушения должны регулироваться с целью предотвращения поглощения ее продуктивным пластом;
- жидкость глушения должна обладать низким коррозионным воздействием на скважинное оборудование. Скорость коррозии стали не должна превышать 0,12 мм/год;
- жидкость глушения должна быть термостабильной при высоких температурах и морозоустойчивой в зимних условиях;
- жидкость глушения должна быть негорючей, взрывопожаробезопасной, нетоксичной [3].

Все жидкости глушения по составу условно делят на 2 группы:

- на водной основе, в том числе пены, пресные и пластовые воды; растворы минеральных солей; глинистые растворы; гидрогели; прямые эмульсии;
- на углеводородной основе, в том числе товарная или загущенная нефть; обратные эмульсии с содержанием водной фазы до 70%.

На рисунке 1 приведена подробная классификация жидкостей глушения скважин [4].



Рис. 1 – Классификация жидкостей глушения скважин

Делая вывод, необходимо сказать о том, что применение тех или иных жидкостей глушения, зависит не только от геолого-технологических показателей условий скважины, но и от ряда технических условий, которые регламентируются действующими ГОСТами.

Список использованных источников

1. Булатов, А.И. Капитальный подземный ремонт нефтяных и газовых скважин / А.И. Булатов, О.В. Савенок. – Краснодар: Издательский Дом-Юг, Т.1. в 4 т. 2012. – 576 с.
2. ГОСТ 34864-2022 Средства ликвидации аварий в скважинах. Термины и определения.
3. Кунакова, А.М. Жидкости для глушения нефтяных скважин / А.М. Кунакова, Р.О. Олехнович, О.В. Клим, П.Г. Мурахтанова, М.В. Успенская М.В. – Санкт.-Петербург: Изд-во Университет ИТМО, 2020. – 42 с.
4. Капитальный ремонт скважин. Восстановление герметичности обсадных колонн: метод. указания к практическим занятиям по дисциплине «Реконструкция и восстановление скважин» и «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» / Сост. С.В. Усов, О.В. Савенок, В.В. Климов. – Краснодар: КубГТУ, 2013. – 63 с.

АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН И БОРЬБЫ С НИМИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ N

Аннотация: в данной статье приводится характеристика факторов, оказывающих негативное влияние на работу скважин месторождения Z. Кроме этого, указываются методы профилактики и борьбы с ними.

Ключевые слова: скважина, состояния разработки месторождения, факторы, осложняющие эксплуатацию скважин.

Месторождение N в промышленной эксплуатации с 1996 г. В настоящее время разрабатываются газонефтяные горизонты.

Согласно промысловым данным, нефтяной коллектор месторождения N представлен переслаивающимися проницаемыми неустойчивыми песчано-алевролитовыми породами. В связи с этим, основными причинами осложнений являются: механические примеси и износ оборудования [1].

На месторождении основным способом подъёма жидкости из скважин является механизированный способ. В связи с геолого-промысловыми условиями учитываются особо неблагоприятные факторы, такие как:

- вынос большого количества механических примесей;
- коррозия внутрискважинного и поверхностного оборудования;
- вредное влияние газа.

Мероприятия по предупреждению осложнений и борьбе с ними при эксплуатации скважин месторождения N включают следующие [1].

1. Мероприятия по борьбе с механическими примесями:

- применяются жидкости глушения скважин, очищенные от механических примесей. Очистку жидкостей глушения производят в процессе их приготовления;
- заменяются растворы глушения скважин после ремонтных работ нефтью путём промывки с вымыванием из скважин дисперсных загрязнителей;
- очищаются НКТ от АСПО, продуктов коррозии, песка, солей механическим или абразивным методами;
- осуществляется дефектоскопия и отбраковка НКТ, поднятых в процессе ремонта скважин.
- применяются индивидуальные механические фильтры с центратором.
- применяются газопесочные сепараторы (якори).

2. Мероприятия по борьбе с коррозией:

- выполняется отбраковка пришедших в негодность труб и штанг; осуществляется их замену на новые или отреставрированные;
- перекомпоновываются подъёмные и штанговые колонны в процессе спуско-подъёмных операций;

– используется ингибиторная защита. Подача ингибитора коррозии осуществляется в затрубные пространства скважин, в выкидные линии и в водоводы системы ППД.

3. Мероприятия по борьбе с песком и парафином:

– в пескопроявляющих скважинах используются газопесочные поднасосные многосекционные сепараторы;

– для предотвращения и борьбы с отложениями АСПО проводится прокачки горячей жидкостью или растворителями.

– применяются скребки и штанговращатели.

– используются нагревательные элементы. Производят депарафинизацию труб и штанг после их подъема на поверхность.

В заключении необходимо отметить, что комплекс мероприятий по предупреждению осложнений и борьбе с ними при эксплуатации скважин месторождения N может дополняться и изменяться, согласно варианта дальнейшей доработки месторождения.

Список использованных источников

1. Коллекторы нефти и газа палеогеновых отложений Северо-Западного Кавказа и Крыма [Текст]: отчет ВНИГНИ; рук. Ханин А.А. – Москва, 1956.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРИЧЕСКИХ ЛИФТОВЫХ КОЛОНН НА ЯМБУРСКОМ НГКМ

Аннотация: в статье описывается метод решения проблемы обводненности добывающих газовых скважин Ямбургского НГКМ путем использования концентрических лифтовых колонн.

Ключевые слова: газовые скважины, дебит, затрубное пространство, концентрические лифтовые колонны (КЛК), обводненность, скважинное оборудование, эксплуатация скважин, флюид.

Ямбургское месторождение расположено на территории Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области.

В пределах месторождения выявлены: 2 газовые, 18 газоконденсатных, 2 газоконденсатнонефтяные и 2 нефтяные залежи пластово-сводового, массивного и литологически экранированного типов [3].

В действующих условиях разработки месторождения возникает проблема обводненности продуктивных пластов конденсационными водами и скопления жидкости на забое скважин всего добывающего фонда.

Признаками скопления жидкости в скважине считают характерные изменения технологических параметров режима эксплуатации (давление, расход, температура), документально зафиксированные во времени средствами измерения и характеризующие следующее:

- «самозадавливание» скважины в процессе эксплуатации;
- резкие скачкообразные изменения давления;
- неравномерное уменьшение объемов добычи при неизменном давлении в газосборной системе;
- уменьшение давления на выходе из лифтовой колонны, измеренного на устье скважин и одновременном увеличении давления в затрубном и/или межтрубном кольцевом пространствах;
- скачкообразное увеличение градиента давления по стволу скважины, измеренного с использованием погружных глубинных манометров во время работы, обусловленное изменением положения динамического уровня жидкости в стволе скважины;
- наличие жидкости и песка в потоке газа, песчаных пробок на забое.

Для устранения проблемы на промыслах месторождения использовали современные технологические решения по повышению эффективности добычи углеводородов: обводняющиеся скважины оснастили концентрическими лифтовыми колоннами (КЛК).

Данные колонны представляют собой простую фонтанную арматуру с добавлением дополнительного уровня буферной задвижки, дросселя и инструментального фланца [1].

На рис. 1 и 2 представлены концентрические лифтовые колонны на устье скважин №2167 и №01423 Ямбургского НГКМ соответственно.



Рис. 1 – Концентрическая лифтовая колонна на устье скважины №2167 Ямбургского НГКМ (сеноманские отложения)



Рис. 2 – Концентрическая лифтовая колонна на устье скважины №01423 Ямбургского НГКМ (волонжинские отложения)

Основаниями для перевода скважин на эксплуатацию по КЛК являются:

- уменьшение рабочих дебитов из-за осложнений, обусловленных скоплениями жидкости на забое и в стволе скважины;
- увеличение трудоемкости обслуживания скважин при проведении разовых мероприятий по периодическому удалению жидкости;
- увеличение периода работы скважины с дебитом меньше минимально допустимого, после цикла принудительного периодического удаления жидкости [2].

В заключении следует отметить, что внедрение технологии концентрического лифта обеспечило стабильную работу скважин без технологических продувок. Комплекс контроля и управления работой скважины с КЛК обеспечил надежную эксплуатацию малodeбитных газовых скважин сеноманской залежи Ямбургского НГКМ в условиях обводнения конденсационными водами.

Реконструкция газовых скважин без глушения и их дальнейшая эксплуатация по концентрическим лифтовым колоннам обеспечит эффективную

добычу газа из сеноманской залежи на стадии падающей добычи и на завершающей стадии разработки месторождения.

Список использованных источников

1. Карнаухов, С.М. Эра сеноманского газа: от рассвета до заката / С.М. Карнаухов, В.А.Скоробогатов, О.Г. Кананыхина // Науч.-техн. сборник «Вести газовой науки». – Москва: Газпром ВНИИГаз, №3 (8), 2011. – С. 15–25.

2. Ли, Г.С. Результаты лабораторных экспериментов по оценке устойчивости пород-коллекторов сеноманской залежи к разрушению конденсационными и пластовыми водами / Г.С. Ли, Е.В. Стасенкова, М.А. Катаева // Сборник научных трудов ООО «ТюменНИИгипрогаз». – Тюмень: Флат, 2011. С. 69–73.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ
ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФОНДОВ
ПРЕДПРИЯТИЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА
ПАО «ГМК «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ»
ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Аннотация: в статье рассматривается применение методологии анализа коренных причин (Root Cause Analysis, RCA) в процессе расследования внеплановых ремонтных простоев оборудования. Приведены доводы о положительных эффектах применения данной методологии, а также ограничениях ее использования.

Ключевые слова: анализ коренных причин (Root Cause Analysis, RCA), внеплановый ремонтный простой (ВРП), единичное событие, повторяющееся событие, коррекция, корректирующее мероприятие, логическое дерево, негативное событие (отказ), коронная причина.

Норильский дивизион, как подразделение ПАО «ГМК «Норильский никель», разрабатывает крупнейшие рудные месторождения нашей страны: Талнахское, Октябрьское, а также месторождение Норильск-1 с совокупным ежегодным объемом добычи порядка 20 млн. тонн в год сульфидной медно-никелевой руды. Добыча осуществляется, как подземным, так и открытым способом.

Масштабное производство предприятия подразумевает огромное количество объектов основных фондов, безотказная работа которых позволяет достигать целевые производственные показатели [1].

Обеспечение работоспособности широкой номенклатуры оборудования требует нетривиального подхода в части определения оптимальной и экономически эффективной периодичности обслуживания, операционного состава работ и разработки плана оперативных действий в случае возникновения внеплановых ремонтных простоев.

Проявление любой внештатной ситуации на оборудовании несет за собой определенные риски и потери различной степени тяжести, оперативная локализация негативного события позволяет максимально их сгладить, однако, единичные случаи являются потенциальным проявлением высокого уровня вероятности его повторения. Производство заинтересовано в предотвращении подобных событий в будущем или как минимум в снижении степени влияния таковых [3].

Для решения указанной задачи применяются различные подходы к расследованию, вариативность методологии и, как следствие, результаты

данного процесса весьма широки. Главное их различие заключается в процедуре и степени погружения в «корни» проблемы.

Методология анализа коренных причин (Root Cause Analysis, RCA) позволяет определить не только физическую коренную причину, связанную с механизмом отказа, но и исследовать мотивационную коренную причину (влияние человеческого фактора на происходящее), а также выявить системную коренную причину (недоработку локальных нормативно-правовых актов, порядков, «традиций» и инструкций) [4].

RCA представляется как циклический процесс, состоящий из следующих этапов:

- выявление совокупности всех коренных причин;
- разработка комплекса корректирующих мероприятий;
- внедрение разработанных решений;
- контроль эффективности разработанных решений.

Итогом первого этапа является логическое дерево, построенное из всех возможных гипотез, подробно детализированных, проверенных, опровергнутых и доказанных. На верхних уровнях располагаются гипотезы, исследующие физические коренные причины, которые, в случае подтверждения, детализируют мотивационные, и далее системные связи между собой.

Для коренной причины каждого из 3-х уровней должны быть сформулированы действия, нацеленные на снижение вероятности проявления данного негативного фактора – в этом смысл второго этапа анализа.

Третий этап заключается в расчете экономической эффективности данных решений и должен подтвердить обоснованность их применений, определить ресурсы и техническую возможность их реализации, назначить исполнителей и сроки внедрения разработанных решений.

Четвертый этап предусматривает оценку эффективности от внедрения. Позволяют ли мероприятия достичь поставленных целей по недопущению или снижению рисков и негативных последствий или нет.

В случае если эффективность корректирующих мероприятий не доказана или является недостаточной, результат приводит к возвращению на первый этап процесса.

Из данной концепции следует вывод о том, что методология RCA позволяет следующее:

- с наиболее большей вероятностью исключить негативные последствия первичного события в будущем;
- за счет минимальных финансовых затрат на расследование снизить финансовые и объемные потери для производства;
- повысить эксплуатационную надежность оборудования.

Взвешивая все положительные аспекты и ограничения, можно сказать, что применение методологии анализа коренных причин (RCA) ограничивается негативными событиями, последствия которых наиболее критичны для производства, безопасности, экологии и несут большие финансовые затраты на

восстановление, однако, позволяет эффективно устранить риски по недопущению проявления негативных событий.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 27.001-2009 Надежность в технике. Система управления надежностью. Основные положения.
2. ГОСТ Р 27.004-2009 Надежность в технике. Модели отказов.
3. ГОСТ Р МЭК 60300-3-3-2021 Надежность в технике. Менеджмент надежности. Стоимость жизненного цикла.
4. ГОСТ Р 27.301-2011 Надежность в технике. Управление надежностью. Техника анализа безотказности. Основные положения.

Секция
«ГЕОЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ФАУНЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ АХТАРСКИХ СОЛЁНЫХ ОЗЁР

Аннотация: данная работа посвящена изучению биоразнообразия беспозвоночных животных Ахтарских солёных озёр. В ходе проведённого исследования, зарегистрировано 90 видов беспозвоночных животных.

Ключевые слова: Ахтарские солёные озёра, биоразнообразие фауны, беспозвоночные.

Изучение Ахтарских солёных озёр проводилось в период летней практики. Отмечались все представители фауны, которые были встречены во время исследования (в том числе и погибшие). Использовался маршрутный метод (заранее прокладывается маршрут, на котором отмечаются все встреченные представители фауны). Видовая принадлежность животных определялась при помощи Красной книги Краснодарского края [1] и приложения iNaturalist.

Водные угодье состоит из системы неглубоких (от 0,2 до 2 м) озёр, которые в основном являются солёными. По химическому составу озёра относятся к водоёмам сульфатного класса. Почвы представлены на угодье аллювиальными лугово-болотными, аллювиальными перегнойно-глеевыми, иловато-торфяными. Часто встречаются солончаки и солонцы. Местообитаниями животных являются акватории, отмели и острова, заросли растений, остепненные луга, солончаки, антропогенные формы ландшафта [2, 3].

Результаты исследования и их обсуждение.

В ходе обследования на территории Ахтарских солёных озёр были выявлены 90 видов беспозвоночных животных (*Invertebrata*). Беспозвоночные представлены 3 типами животных – это Кольчатые черви (*Annelida*), Моллюски (*Mollusca*), Членистоногие (*Arthropoda*). У беспозвоночных – 7 классов – Поясковые черви (*Clitellata*), Брюхоногие (*Gastropoda*), Высшие раки (*Malacostraca*), Губоногие (*Chilopoda*), Коллемболы (*Collembola*), Насекомые (*Insecta*), Паукообразные (*Arachnida*).

Больше всего классов в типе Членистоногие – 5 классов и 1 класс у типа Кольчатые черви и типа Моллюски. По количеству отрядов, семейств, родов и видов также лидируют Членистоногие – 18, 57, 80 и 87 соответственно. В типе Кольчатые черви – 1 отряд, 1 семейство, 1 род и 1 вид; в типе Моллюски – 1 отряд, 2 семейства, 2 рода и 2 вида.

Из классов по количеству отрядов, семейств, родов и видов доминирует класс Насекомые (*Insecta*): 9 отрядов, 45 семейств, 64 рода и 74 вида. У класса Поясковые черви и Ногохвостки – 1 отряд, 1 семейство, 1 род и 1 вид; у класса Гастроподы – 1 отряд, 2 семейства, 2 рода и 2 вида; у класса Высшие раки и

Хилоподы – 3 отряда, 3 семейства, 3 рода и 3 вида; у класса Арахниды – 2 отряда, 5 семейств, 6 родов и 6 видов. С результатами таксономического анализа можно ознакомиться ниже (рис. 1).

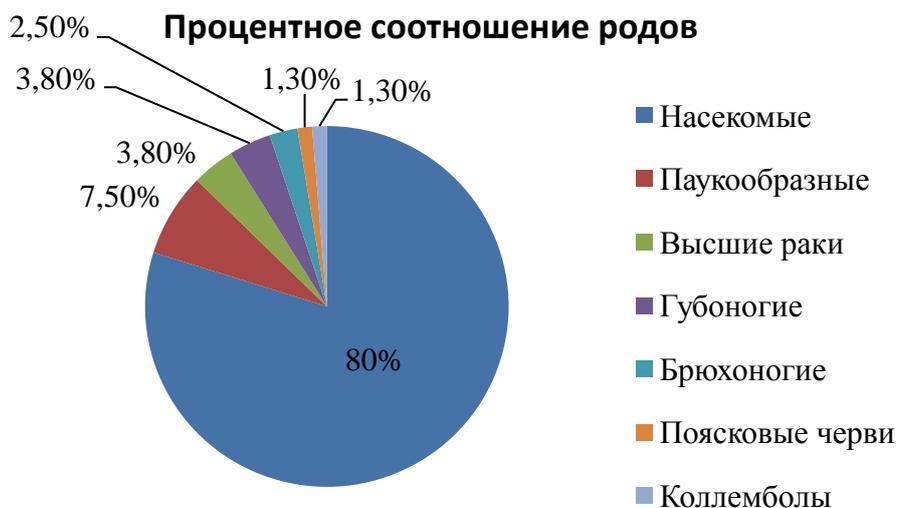


Рис. 1 – Диаграмма распределения родов беспозвоночных по классам

Выявлен 1 инвазивный вид – мраморный клоп (*Halyomorpha halys*). Также выявлены 2 вида из Красных книг Краснодарского края: сколия-гигант (*Megascolia maculata*), сколия волосатая (*Scolia hirta*) (Рис. 2).

В ходе проведённого исследования, можно сказать, что здесь обитают как минимум 90 видов беспозвоночных животных. Среди беспозвоночных животных, представленных тремя типами, видовое разнообразие больше всего у типа Членистоногие (87 видов), из классов больше всего видов у Насекомых (74). У Насекомых выявлено 9 отрядов. В итоге количество отрядов Насекомых и видов беспозвоночных меньше, чем в данных, приведённых для исследования Ахтарских солёных озёр 2019 года (данные для него взяты из материалов по изучению Ханского озера в 2007 году) и Ахтарских лиманов 2014 и 2019 годов.



Рис. 2 – Карта Ахтарских солёных озёр с местами нахождения редких видов животных

Это можно объяснить недоступностью многих участков угодья для пешего или наземно-транспортного изучения и недостатком изученного материала. Был выявлен один инвазивный вид – мраморный клоп, встречены 2 редких вида беспозвоночных животных: сколия-гигант и волосатая сколия.

Работа выполнена по теме госзадания FZEN-2023-0012 «Фундаментальные аспекты рационального рекреационного природопользования и определения антропогенной нагрузки в контексте устойчивого развития туризма».

Список использованных источников

1. Красная книга Краснодарского края. Животные. III издание / Отв. ред. А.С. Замотайлов, Ю.В. Лохман, Б.И. Вольфов. – Краснодар: Адм. Краснодарского края, 2017. – 720 с.

2. Ахтарские солёные озёра – ООПТ России. – URL: <http://www.oopt.aari.ru/oopt/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%B0-0> (дата обращения: 01.02.2023 г.).

3. Приморско-Ахтарская система озёр. – URL: <http://www.fesk.ru/wetlands/317.html> (дата обращения: 04.02.2023 г.).

УЧЁТ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ФЛОРЫ АХТАРСКИХ СОЛЁНЫХ ОЗЁР

Аннотация: инвентаризация флоры сосудистых растений играет важную роль для изучения биологического разнообразия региона. В ходе исследования на Ахтарских солёных озёрах было зарегистрировано 110 видов сосудистых растений, из них 3 вида являются охраняемыми таксонами.

Ключевые слова: Ахтарские солёные озёра, биоразнообразие флоры, флора, видовая принадлежность растений.

Изучение Ахтарских солёных озёр проводилось в период летней практики. Отмечались все представители флоры, которые были встречены во время исследования маршрутным методом. Видовая принадлежность растений определялась при помощи определителя растений И.С. Косенко, Красной книги Краснодарского края и приложения iNaturalist.

Изучаемая территория является системой озёр, большая часть этих водоёмов – солёные. Ахтарские солёные озёра являются северо-восточной частью Ахтарско-Гривенской системы лиманов. Главные типы ландшафтов, распространённых на территории: лесополосы, остепненные и заболоченные луга, илистые и песчаные отмели, стоячие пресноводные водоёмы, солончатые и солёные озёра, населённые пункты и индустриальные территории. Развита гигрофильная и гидрофильная растительность. Повышения рельефа заняты остепненными лугами с псаммофильной растительностью. В понижения рельефа скапливается вода, которая образует мелководные сезонные водоёмы. Также в западинах часто расположены солончаки [1].

Стоит упомянуть исследования, которые предшествовали данной работе. В 2019 году было проведено исследование, результаты которого представлены в проекте ООПТ на Ахтарских солёных озёрах. По этим данным видовой состав флоры включает 1 вид из отдела Папоротниковидные (*Polypodiophyta*) и 234 вида отдела Покрытосеменные (*Magnoliophyta*): класс Однодольных (*Liliopsida*) представлен 54 видами, а класс Двудольные (*Magnoliopsida*) – 180 видами [2].

Также стоит сослаться и на исследования близлежащей водной системы – Ахтарских лиманов. В ходе изучения Ахтарских лиманов в 2014 году выявлены 5 видов класса Хвощовые (*Equisetopsida*), 1 вид класса Папоротниковые (*Polypodiopsida*), 1 вид класса Гнетовые (*Gnetopsida*), 187 видов класса Однодольные (*Liliopsida*) и 584 вида класса Двудольные (*Magnoliopsida*) [3].

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе исследования в летний период 2022 г. на Ахтарских солёных озёрах было выявлено 110 видов растений. Все виды принадлежат отделу Покрытосеменные (*Magnoliophyta*), из них 8 семейств, 23 рода и столько же видов в классе Однодольные (*Liliopsida*) и

32 семейства, 79 родов, 87 видов представлено в классе Двудольные (*Magnoliopsida*). По числу родов и видов доминируют семейства Сложноцветные (*Astraceae*) – 18 родов и 22 вида, Мятликовые (*Poaceae*) – 15 родов и 15 видов, Бобовые (*Fabaceae*) – 7 родов и 8 видов, Brassиковые (*Brassicaceae*) 6 родов и 6 видов, Амарантовые (*Amaranthaceae*) и Сельдерейные (*Apiaceae*) – 5 родов и 5 видов, Розовые (*Rosaceae*) – 3 рода и 3 вида, Губоцветные (*Lamiaceae*) – 3 рода и 4 вида (рис. 1). Выявлен один инвазивный вид – амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*). Также выявлены 3 редких вида: водокрас лягушачий (*Hydrocharis morsus-ranae*), катран приморский (*Crambe maritima*) и синеголовник плосколистный (*Eryngium planum*) имеющих охранный статус в Красной книге Краснодарского края. Местонахождение этих видов на территории солёных озёр отмечено на рис. 2.



Рис. 1 – Распределения видов растений по родам и семействам

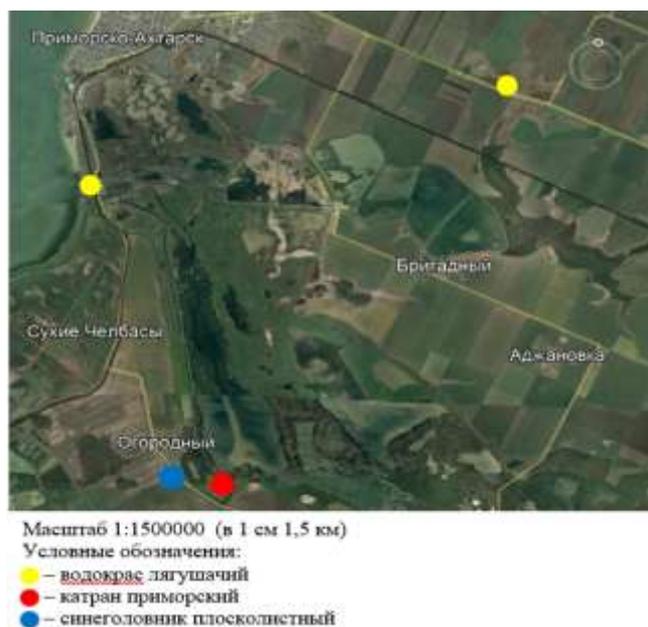


Рис. 2 – Карта Ахтарских солёных озёр с местами нахождения редких видов растений

Вывод. В ходе проведённого исследования, установлено, что территория Ахтарских Солёных озёр является богатой с точки зрения биоразнообразия флоры. Здесь произрастают более 110 видов дикорастущих и культурных растений, представленных отделом Покрытосеменные и двумя классами: Однодольные (8 семейств, 23 рода и вида) и Двудольные (32 семейства, 79 родов, 87 видов). Больше всего родов и видов в семействах Астровые (18 родов и 22 вида), Злаки (15 родов и 15 видов), Бобовые (7 родов и 8 видов), Капустные (6 родов и 6 видов), Амарантовые и Зонтичные (5 родов и 5 видов).

Итого количество видов меньше, чем в исследованиях Ахтарских солёных озёр 2019 года и Ахтарских лиманов 2014 и 2019 годов; отсутствуют споровые растения и Гнетовидные. Это можно объяснить недоступностью многих участков угодья для пешего или наземно-транспортного изучения (из-за чего периферийным участкам уделялось больше внимания, чем внутренним) и недостатком изученного материала, а большая разница между озёрами и лиманами объясняется большей площадью, занимаемой Ахтарскими лиманами.

Также на встречаемость видов растений могут влиять и фенологические условия – некоторые виды растений в момент обследования могут находиться в той фенологической фазе, при которой не представляется возможным их обнаружение. Кроме этого, был выявлен один инвазивный вид – амброзия полыннолистная и обнаружены 3 краснокнижных вида: водокрас лягушачий, катран приморский и синеголовник плосколистный.

Работа выполнена по теме госзадания FZEN-2023-0012 «Фундаментальные аспекты рационального рекреационного природопользования и определения антропогенной нагрузки в контексте устойчивого развития туризма».

Список использованных источников

1. Приморско-Ахтарская система озёр. – URL: <http://www.fesk.ru/wetlands/317.html> (дата обращения: 04.02.2023 г.).

2. «Комплексное экологическое обследование территории водно-болотных угодий Ахтаро-Гривенской системы лиманов и группы лиманов между рекой Кубань и рекой Протокой Восточного Приазовья Краснодарского края, обосновывающее придание данной территории или её части правового статуса особо охраняемой природной территории регионального значения. Обоснование границ водно-болотных угодий». – URL: http://geokuban.ru/images/files/predl_akht-limany.pdf (дата обращения: 25.02.2023 г.).

3. Проект материалов, обосновывающих создание особо охраняемой природной территории регионального значения – лиманно-плавневого комплекса «Ахтарские лиманы». – URL: https://www.prahtarsk.ru/upload/04_pro_ah_t_lim.pdf (дата обращения: 03.03.2023 г.).

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЛИТОРАЛЬНОЙ ФЛОРЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ Х. БЕТТА (КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ)

Аннотация: Объектом полевых исследований являлось биоразнообразие литоральных экосистем Черноморского побережья в окрестностях хутора Бетта. Учёт произведен в июне 2023 г., в результате было зарегистрировано 68 видов сосудистых растений, 9 видов из них имеют охранный статус.

Ключевые слова: прибрежная флора, литоральные виды, биоразнообразие, редкие виды растений.

На сегодняшний день уже имеются научные работы по изучению биоразнообразия флоры исследуемого района: Постарнак Ю.А., Литвинской С.А. в которой проводился учёт численности редких видов на участке Бетта-Криница, а также статья Примакова Н.В. и Жовтобрюх М.В., где проведена оценка устойчивости лесных экосистем Черноморского побережья.

Полевые исследования были проведены в июне 2023 г. в рамках учебной практики. Для обследования был выбран участок литорали на отрезке х. Бетта – База отдыха «Нефтяник» протяжённостью 4,5 км. Оценивалось видовое разнообразие, жизненная форма по И.Г. Серебрякову, обилие по Друде, а также фенофаза. В ходе проведённого анализа было выявлено, что флора литоральной зоны на исследуемом участке состоит из 68 видов, представителей 2 отделов, а именно отдела голосеменные, куда входят 2 вида (3 %), и отдела покрытосеменных, куда входят остальные 66 видов (97 %). Биоразнообразие флоры представлено всего 28 семействами, 8 из которых являются лидирующими и составляют 57 % (39 видов) от общего числа видов. Список лидирующих семейств представлен в таблице (табл. 1).

Таблица 1 – Список лидирующих семейств прибрежной флоры окрестностей х. Бетта (Краснодарский край)

№	Семейство	Количество видов, ед.	% от общего числа видов
1	Бобовые (<i>Fabaceae</i>)	10	14,7
2	Астровые (<i>Asteraceae</i>)	6	8,8
3	Злаковые (<i>Poaceae</i>)	5	7,4
4	Капустные (<i>Brassicaceae</i>)	4	5,9
5	Норичниковые (<i>Scrophulariaceae</i>)	4	5,9
6	Яснотковые (<i>Lamiaceae</i>)	4	5,9
7	Гераниевые (<i>Geraniaceae</i>)	3	4,4
8	Мареновые (<i>Rubiaceae</i>)	3	4,4

Так же в ходе исследования было выявлено 9 редких видов, что составляет 13 % от общего числа видов. Обнаруженные краснокнижные виды имеют статусы редкости от 1 до 3. Все обнаруженные редкие виды занесены в Красную книгу Краснодарского края [1], а 6 из них занесены в Красную книгу России (табл. 2).

Таблица 2 – Список редких видов прибрежной флоры окрестностей х. Бетта (Краснодарский край)

№	Вид	КкКк, статус	КкРФ, статус
1	Сосна пицундская (<i>Pinus pityusa</i> Steven)	2 ИС	2а
2	Сосна Крымская (<i>Pinus pallasiana</i> D. Don)	2 ИС	1
3	Левкой душистый (<i>Matthiola odoratissima</i> (Pall. ex M. Bieb.) W.T. Aiton)	3 УВ	-
4	Катран приморский (<i>Crambe maritima</i> L.)	3 УВ	-
5	Шалфей раскрытый (<i>Salvia ringens</i> Sm.)	3 УВ	-
6	Железница крымская (<i>Sideritis taurica</i> Steph. ex Willd.)	3 УВ	-
7	Фисташка туполистная (<i>Pistacia mutica</i> Fisch. & C.A. Mey.)	2 ИС	3г
8	Мачок жёлтый (<i>Glaucium flavum</i> Crantz)	2 ИС	2б
9	Колокольчик Комарова (<i>Campanula komarovii</i> Maleev)	3 УВ	3а

Примечание: система категорий Красной книги Краснодарского края (2017) включает в себя: категория 1 – «Находящийся под угрозой исчезновения» или 1 КС, категория 2 – «Исчезающие» или 2ИС; категория 3 – «Уязвимые» или 3УВ.

Биоморфологический анализ флоры по классификации И.Г. Серебрякова (1964) показал наличие в ее составе трех жизненных форм из 9 типов (рис. 1).

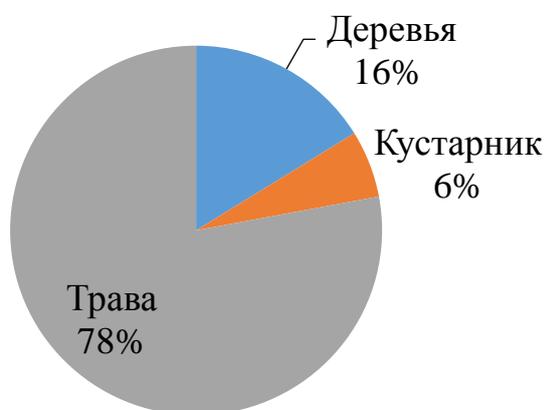


Рис. 1 – Биоморфологический спектр флоры участка литорали на отрезке х. Бетта – База отдыха «Нефтяник» (по классификации И.Г. Серебрякова) (в % от общего числа сосудистых растений)

Таким образом, флора изучаемой территории имеет в основном ксерофильный характер, 84,3% видов тяготеют к данной группе. Эти виды образуют литоральные сообщества в прибрежной полосе на территории исследования.

Ввиду того, что исследуемый участок является не только местом произрастания редких видов растений, но и объектом усиленного антропогенного воздействия, необходим ежегодный мониторинг флоры побережья окрестностей х. Бетта (Краснодарский край).

Работа выполнена по теме госзадания FZEN-2023-0012 «Фундаментальные аспекты рационального рекреационного природопользования и определения антропогенной нагрузки в контексте устойчивого развития туризма».

Список использованных источников

1. Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы / Адм. Краснодар. Края; отв. ред. С.А. Литвинская [и др.]. – 3-е изд. – Краснодар: [б.и.], 2017. – 850 с.

2. Постарнак, Ю.А. Учёт численности редких видов высших растений в прибрежной зоне Чёрного моря на участке Бетта-Криница (Краснодарский край) / Ю.А. Постарнак, С.А. Литвинская, К.В. Анисимов // Экологические проблемы рекреационного использования горных лесов: матер. II всеросс. науч.-практ. конф. – Краснодар: Изд-во Кубанский гос. ун-т, 2021. С. 209–216.

3. Примаков, Н.В. Оценка устойчивости лесных экосистем Черноморского побережья / Н.В. Примаков, М.В. Жовтобрюх // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: Изд-во Кубанский гос. аграр. ун-т, 2023. С. 174–182.

Секция
**«ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ
И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ»**

*Билялова Р.Н., Воронцова М.С.,
Штейн А.А., Коновалова А.В.
Кубанский государственный университет*

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ НА ПРИМЕРЕ ВЕДУЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ

Аннотация: в статье представлен опыт организации учебной практики студентов-географов 2 курса, в рамках которой осуществляется изучение отраслей экономики и основных технологических процессов производства.

Ключевые слова: учебная практика, географическая практика, отрасли экономики, промышленность, промышленные объекты.

Хозяйство страны образуют множество взаимосвязанных отраслей, создающих богатство страны для обеспечения жизни и улучшения условий существования людей. Ведущую роль в хозяйстве России занимает производственная сфера. Промышленность – это ведущая отрасль материального производства и основа расширенного воспроизводства в экономике.

Изучение географии отраслей экономики осуществляется студентами-географами в рамках учебных и практических занятий по дисциплине «Экономическая и социальная география России», изучение которой приходится на 4 и 5 семестры. Особая роль в формировании целостного представления о географии отраслей экономики и закреплении полученных теоретических знаний отводится учебной практике по итогам 2 курса.

В 2022–2023 учебном году выездной этап учебной практики студентов географов проходил по маршруту Краснодар – Казань – Москва – Санкт-Петербург – Петрозаводск – Апатиты – Архангельск – Вологда – Краснодар в период с 19.06.2023 г. по 23.07.2023 г. (35 дней).

Основная цель выездного этапа практики – получение студентами навыков комплексного географического всестороннего изучения территории с учётом природных, социально-экономических и экологических особенностей данной местности, а также обработки информации с последующим составлением экономико-географических характеристик отдельных объектов, которые, в свою очередь, основаны на территориальной организации хозяйства и населения посещённых административно-территориальных единиц [1,3].

Для формирования целостного представления о географии отраслей экономики были изучены ведущие промышленные предприятия Поволжского (Республика Татарстан), Центрального (город федерального значения Москва), Северо-Западного (город федерального значения Санкт-Петербург) и Северного (Республика Карелия, Архангельская, Вологодская и Мурманская области) экономических районов.

Поволжский экономический район.

Структура отраслей промышленности района сложная, к основным отраслям промышленности относятся: электроэнергетика, нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность, нефтехимическая промышленность, химическая промышленность, машиностроение, производство строительных материалов, пищевая промышленность.

В качестве ключевых предприятий машиностроения были представлены ПАО «КАМАЗ» и Казанский авиационный завод имени С.П. Горбунова. Было выявлено, что на размещение заводов машиностроения оказывают влияние такие факторы, как разветвленная транспортная сеть (без развитого транспорта невозможно осуществлять производственные связи и доставку продукции потребителю), локализация в районах потребления продукции, наличие квалифицированной рабочей силы (крайне важно для авиационного завода). Особенность машиностроения в данном районе – тесная взаимосвязь, комбинирование и кооперирование его звеньев, особенно ярко проявляется в автомобилестроении.

Центральный экономический район.

Главными направляющими отраслями центрального экономического района являются: машиностроение, лёгкое промышленное производство, химическая промышленность, полиграфическая промышленность.

Северо-Западный экономический район.

Главными и самыми важными отраслями этого района считаются: химическая промышленность, машиностроение (электротехническое, энергетическое, приборостроение, создание станков, судов), лесная промышленность, целлюлозно-бумажная, а также немного меньше развита и сфера производства строительных материалов.

В качестве объекта, представляющего электроэнергетику, выступила Ляскельская гидроэлектростанция. Определяющее влияние на размещение ГЭС оказали природные факторы (рельеф местности, характер реки, ее режим и др.) и хозяйственные (размер ущерба от затопления территории, связанного с созданием плотины и водохранилища ГЭС, ущерб рыбному хозяйству и др.), условия их использования.

Северный экономический район.

Отраслями специализации являются: лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная, черная и цветная металлургия, топливная промышленность, электроэнергетика, рыбная промышленность и машиностроение.

В качестве ключевых предприятий машиностроения были представлены завод «Амкорд-Онего» (г. Петрозаводск) – крупный российский производитель тракторов, АО «Транс-Альфа» (г. Вологда) – машиностроительное предприятие, специализирующееся на производстве общественных транспортных средств, ОАО «ПО Севмаш» (г. Северодвинск) – крупнейший в России судостроительный комплекс, единственный, осуществляющий строительство атомных подводных лодок для ВМФ РФ.

Ведущими объектами цветной металлургии данного экономического района являются ГМК «Норникель» (г. Мончегорск) – единое горно-металлургическое производство по добыче сульфидных медно-никелевых руд и производству цветных металлов, Кандалакшский алюминиевый завод, принадлежащий группе «Русал» (г. Кандалакша) – один из крупнейших в мире производителей алюминия. Черная металлургия – ПАО «Северсталь» (г. Череповец) – предприятие полного металлургического цикла.

В качестве объекта, представляющего электроэнергетику, выступила Кольская АЭС (г. Полярные Зори) – самая северная атомная электростанция Европы.

Лесную промышленность Северного экономического района можно рассмотреть на примере Архангельского целлюлозно-бумажного комбината (АЦБК) – одного из крупнейших предприятий целлюлозно-бумажной промышленности России.

Легкую промышленность характеризует Фабрика Вологодского кружева «Снежинка» (г. Вологда) – российское производственное предприятие текстильной промышленности.

Главной особенностью маршрута практики стало меридиональное расположение городов. Именно этот фактор позволил полнее отразить взаимообусловленность компонентов природных и природно-хозяйственных систем.

Перечень предприятий и организаций для посещения в целях учебной практики выбран с учетом их специализации и роли в региональной экономике. Представленные предприятия и организации, относятся к разным отраслям экономики, что дало возможность студентам своими глазами увидеть разницу и значимость каждого [4].

Посещение промышленных предприятий способствовало лучшему и более точному пониманию технологии производственных процессов, условий труда работников, производственных связей, а также дало возможность ознакомиться с воздействием предприятий на экологическую ситуацию в регионе [2].

Список использованных источников

1. Коновалова, А.В. Методические вопросы организации и проведения учебной практики на бакалавриате у студентов-географов 2 курса / А.В. Коновалова // Теория и методика проведения практик по географическим дисциплинам: матер. III Всеросс. научн.-практ. конф. (г. Краснодар, 17 ноября 2020 г.). – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2020. – С. 122–126.

2. Коновалова, А.В. Опыт организации и проведения учебной практики студентов-географов 2 курса / А.В. Коновалова // Теория и методика проведения практик по географическим дисциплинам: матер. IV Всеросс. научн.-практ. конф. (г. Краснодар, 07 декабря 2021 г.). – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2021. – С. 24–28.

3. Коновалова, А.В. Методика организации маршрутного этапа практики студентов-географов / А.В. Коновалова, В.В. Жирма // Теория и методика проведения практик по географическим дисциплинам: матер. V Всеросс. научн.-практ. конф. (г. Краснодар, 10 ноября 2022 г.). – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2022. – С. 24–28.

4. Сидорова, Д.В. О выборе объектов изучения в рамках практики студентов-географов / Д.В. Сидорова, А.В. Коновалова // Теория и методика проведения практик по географическим дисциплинам: матер. V Всеросс. научн.-практ. конф. (г. Краснодар, 10 ноября 2022 г.). – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2022. – С. 132–135.

ВЫЕЗДНАЯ ДАЛЬНЯЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ ИГГТИС: ОТ РОСТОВА И ДО КИСЛОВОДСКА

Аннотация: в статье дан анализ полученных навыков, знаний и умений, полученных во время прохождения учебной практики, а также рассмотрена роль студентов в ходе проведения практики.

Ключевые слова: Выездная практика, маршрут дальней практики, регионы ЮФО, полевые исследования, закрепление знаний.

В конце 4-го семестра, летом 2023 г., группа в полном составе – 17 студентов 3 курса ОФО ИГГТиС направления 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями – «География», «Безопасность жизнедеятельности») под руководством двух преподавателей –доцента кафедры социально-экономической и политической географии Кучера Максима Олеговича и доцента кафедры физической географии Бекух Заиры Адгемовны, осуществили выездную практику по ЮФО и СКФУ.

Учебная практика проводилась в период с 22 июня по 19 июля: 22 – 28 – подготовительный этап; 29 – 12 – полевой этап; 13 – 19 – камеральный этап.

Маршрутом практики являлись следующие ключевые города: Краснодар – Ростов-на-Дону – Волгоград – Астрахань – Кисловодск – Краснодар. Из этих городов организовывались радиальные выезды (г. Грозный, оз. Эльтон и др.). В каждом из регионов посещения преподаватели обеспечили посещение ключевых предприятий, природных объектов, исторически объектов и объектов инфраструктуры (Ростсельмаш, Шлюзы Волго-Донского канала, Волжская ГЭС, р. Волга, р. Дон, Мамаев курган и многие другие).

Во время подготовки к практике студенты ознакомились с программой практики, совместно с преподавателями несколько раз обсуждали варианты маршрутов, выдвигали разные идеи (оз. Эльтон, г. Грозный). Помимо этого, студентами были распределены разделы итогового отчета, были выбраны отдельные объекты для более подробного ознакомления, в связи с этим, отдельные студенты концентрировали особое внимание на определенных объектах, предприятиях, а также физико-географических процессах и явлениях.

Так, например, студенты перед посещением того или иного предприятия/достопримечательности/объекта готовили рассказ о выбранном месте. Описание могло включать в себя основные данные и исторические факты. Заранее полученная информация и подготовленный рассказ позволяла им иметь представление о том, что они собираются увидеть, и анализировать информацию более осознанно. Благодаря подготовке студенты могли задавать более глубокие и информативные вопросы, а также активнее обсуждать и анализировать то, что они видели. Это также способствовало их образовательной и культурной адаптации, так как они приобретали знания о

местных традициях, истории и значимости этих объектов или достопримечательностей. В конечном итоге, эта подготовка позволяла студентам получить более глубокий и осознанный опыт посещения объектов или достопримечательностей и лучше понять их значение.

Весь маршрут практики проходил на арендованном автобусе. Автобус позволял комфортно разместить всех студентов и преподавателей, а также предлагал дополнительные удобства, например, кондиционер и современную аудио систему. Автобус доставлял студентов прямо к нужному месту и забирал обратно после окончания экскурсии, комфортно перемещая между различными локациями. Это позволяло оптимизировать время и максимально использовать каждый день практики.

Дополнительно из некоторых регионов были совершены радиальные выезды в другие города. Один из таких выездов был организован в г. Грозный с целью познакомить студентов с историей, культурой, архитектурой, инфраструктурой и другими достопримечательностями. Студенты также могли узнать о проблемах, с которыми сталкиваются жители города, и возможных путях их решения. Такие выезды позволяют студентам получить практический опыт и расширить свои профессиональные навыки.

Благодаря программе «Студенческий туризм» были предоставлены общежития в городах, имеющие образовательные организации. Это позволило студентам экономить деньги на проживании и вместо этого направить их на посещение достопримечательностей. Несмотря на то, что некоторые общежития были не такие комфортные, студенты оценили возможность путешествия и знакомства с новыми городами. Программа «Студенческий туризм» стала отличной возможностью для молодежи расширить горизонты и изучить новые культуры.

Список использованных источников

1. Кучер, М.О. Методические подходы к использованию технологий виртуальной реальности на маршрутах дальней практики / М.О. Кучер, В.В. Миненкова // В сборнике: Теория и методика проведение практик по географическим дисциплинам: матер. IV Всеросс. науч.-практ. конф. – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2021. С. 77–82.

2. Кучер, М.О. Реализация цифровых и профессиональных компетенций в период учебной практике студентов педагогического направления / М.О. Кучер, Ю.О. Антипцева // В сборнике: Теория и методика проведение практик по географическим дисциплинам: матер. V Всеросс. науч.-практ. конф. – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2022. С. 36–40.

3. Мамонова, А.В. Выездной этап практики студентов 2 курса направления подготовки «Педагогическое образование с двумя профилями (география, безопасность жизнедеятельности) в МО Сочи / А.В. Мамонова, А.С. Недилько // В сборнике: Практика студентов: от учебной до

преддипломной: матер. I Всеросс. науч.-практ. конф.; отв. ред. Е.И. Захарченко. – Краснодар: изд. Кубанского гос.ун-та, 2022. С. 314–316.

4. Миненкова, В.В. Механизмы участия общественных организаций в проведении практической подготовки студентов / В.В. Миненкова // В сборнике: Теория и методика проведение практик по географическим дисциплинам: матер. IV Всеросс. науч.-практ. конф. – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2021. С. 34–40.

5. Сидорова, Д.В. О выборе объектов изучения в рамках практики студентов-географов / Д.В. Сидорова, А.В. Коновалова // В сборнике: Теория и методика проведение практик по географическим дисциплинам. Материалы V Всеросс. науч.-практ. конф. – Краснодар: изд. Кубанский гос. ун-т, 2022. С. 132–135.

6. Филобок, А.А. Основные методические проблемы в использовании практико-ориентированного при обучении студентов по направлению подготовки 05.03.02 «География» / А.А. Филобок, В.В. Миненкова // В сборнике: Теория и методика проведение практик по географическим дисциплинам: матер. V Всеросс. науч.-практ. конф. – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2022. С. 84–87.

КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ КАК ПЛОЩАДКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫЕЗДНОЙ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ-ГЕОГРАФОВ

Аннотация: в статье представлены преимущества Калининградской области для дальнейшего рассмотрения области в качестве площадки для проведения выездной практики студентов-географов.

Ключевые слова: учебная практика, Калининградская область, условия, туризм, исследования, достопримечательности, климат.

Дальняя практика у студентов-географов – это особая составная часть образовательного процесса, призванная не только закрепить полученные теоретические знания, но и расширить кругозор будущих специалистов, дать представление о природных и социально-экономических особенностях регионов.

При выборе мест проведения практики следует учитывать, что учебная практика должна проводиться в районах, существенно отличных по природным и экономическим условиям от района расположения университета [1].

В период с 6 по 16 октября 2023 г. инициативная группа студентов под руководством Коноваловой Анны Витальевны отправилась исследовать Калининградскую область как площадку для проведения выездной практики студентов-географов.

Калининградская область – необычный регион России, находящийся на стыке государств, климатических и природных зон. Множество культурных и природных достопримечательностей, хорошая транспортная доступность и развитая туристическая инфраструктура ежегодно привлекают тысячи туристов. Калининградская область – самый западный регион России. На северо-востоке имеет общую границу с Литвой, на юго-западе – с Польшей. Область является эксклавом, т.е. не граничит по суше с основной территорией РФ.

Все особенности данного региона соответствуют основным правилам при выборе и составлении маршрута выездного этапа учебной практики. Посещаемые объекты несут познавательный характер для студентов-географов.

В Калининградскую область студенческая группа добиралась железнодорожным транспортом, пересекая границу республики Беларусь и Литовской Республики, для чего необходимы заграничные паспорта. В административном центре Калининградской области – городе Калининграде передвижение осуществлялось преимущественно пешком или же на трамвае, по самой области – на пригородных электропоездах, билеты на которые можно приобрести со скидкой по студенческому.

Обязательный элемент знакомства с местом – обзорные экскурсии по городу, в ходе которых студенты исследуют планировочную структуру и характер городской застройки, работу общественного транспорта, размещение объектов сферы услуг [2]. В ходе исследовательского путешествия были изучены и посещены следующие населенные пункты – г. Калининград, г. Светлогорск, г. Зеленоградск, г. Балтийск и пгт. Янтарный.

Перечень предприятий и организаций для посещения следует составлять с учетом их специализации и роли в региональной экономике [2]. Так, в Калининградской области находится крупнейшее на планете месторождение янтаря: здесь добывают около 90% окаменевшей смолы от общего мирового показателя. Ведущим предприятием отрасли является «Калининградский янтарный комбинат», расположенный в пгт. Янтарный, в Приморском карьере которого добывают около 500 т янтаря.

Большое значение для хозяйства многих субъектов РФ имеет сегодня сфера рекреации и туризма. Речь идет как об объектах историко-культурного наследия (музеи, усадьбы, церкви, монастыри, памятники археологии и др.), являющихся потенциальными местами привлечения туристов, так и о зонах массового отдыха населения крупных городов [2, 3]. Поэтому разумно предусмотреть в программе учебной практики посещение таких объектов как Кафедральный собор, музеи марципана, янтаря, Мирового океана, расположенных в г. Калининград, крепость-форт Пиллау в г. Балтийск.

С целью изучения экологических аспектов взаимодействия общества и природы рекомендуется предусмотреть радиальные выезды в национальный парк «Куршская коса» (объект Всемирного наследия ЮНЕСКО) и Балтийская коса (для географов важен тот факт, что здесь находится самая западная точка России). На Куршской косе студенты-географы смогут изучить своеобразные формы рельефа и ландшафты, посетить Танцующий лес и полевой стационар Биостанции Зоологического института Российской академии наук «Фрингилла».

В ходе нашего исследовательского путешествия мы убедились в том, что Калининградская область может быть площадкой для проведения выездной практики студентов-географов. Транспортная инфраструктура области развита хорошо, цены приемлемые, имеются студенческие скидки, что способствует совершению радиальных выездов, есть возможность посещения ряда туристских объектов и музеев по Пушкинской карте. Стоит отметить, что Балтийский Федеральный университет им. Канта участвует в программе развития студенческого туризма и готов выступить в качестве принимающего вуза, располагающего временным жилищным фондом, что очень облегчает размещение группы на период практики.

Список использованных источников

1. Коновалова, А.В. Выездной семинар как форма организации практических занятий у студентов-географов (на примере дисциплины

«Культурная география») / А.В. Коновалова, В.В. Миненкова // Теория и методика проведения практик по географическим дисциплинам: матер. III Всеросс. научн.-практ. конф. (г. Краснодар, 17 ноября 2020 г.). – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2020. – С. 117–122.

2. Коновалова, А.В. Методика организации маршрутного этапа практики студентов-географов / А.В. Коновалова, В.В. Жирма // Теория и методика проведения практик по географическим дисциплинам: матер. V Всеросс. научн.-практ. конф. (г. Краснодар, 10 ноября 2022 г.). – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2022. – С. 24–28.

3. Сидорова, Д.В. О выборе объектов изучения в рамках практики студентов-географов / Д.В. Сидорова, А.В. Коновалова // Теория и методика проведения практик по географическим дисциплинам: матер. V Всеросс. научн.-практ. конф. (г. Краснодар, 10 ноября 2022 г.). – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2022. – С. 132–135.

Секция
«ТУРИЗМ, СЕРВИС, ГОСТИНИЧНОЕ ДЕЛО»

ЭНОГАСТРОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК БАЗА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЙ ГОСТИНИЧНОЕ ДЕЛО И ТУРИЗМ

Аннотация: в статье рассматриваются цели и задачи практики, а также формирующиеся в процессе прохождения практики компетенции, предусмотренные в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки 43.03.03 «Гостиничное дело» и 43.03.02 «Туризм».

Ключевые слова: производственная практика, база практики, проектно-технологическая практика, технологическая практика, эногастрономическое предприятие.

Производственная (технологическая) практика является важнейшей составной частью учебного процесса, способствует закреплению теоретических знаний и практических навыков, полученных студентами в процессе обучения. Технологическая практика имеет целью закреплению знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения и приобретение студентами опыта в решении реальных производственных задач, компетенций в сфере профессиональной деятельности, совершенствование практических навыков выполнения научно-исследовательской работы в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки 43.03.03 «Гостиничное дело» и 43.03.02 «Туризм».

Для решения поставленной в ходе производственной (технологической) практики цели сформулированы следующие задачи:

- ознакомление с организационно-управленческой структурой и хозяйственно-правовыми формами предприятий, осуществляющих гостинично-ресторанную и туристско-экскурсионную деятельность;
- освоение основных принципов и видов деятельности по предоставлению гостинично-ресторанного и туристско-экскурсионного продукта и обслуживанию клиентов;
- приобретение навыков разработки и предоставления гостинично-ресторанного и туристско-экскурсионного продукта, в том числе в соответствии с требованиями потребителя, на основе новейших информационных и коммуникационных технологий.

Общий объём производственной (технологической) практики для студентов 3 курса направлений 43.03.03 «Гостиничное дело» и 43.03.02 «Туризм» составляет 9 зачетных единиц (324 часа). Продолжительность производственной (технологической) практики составляет 6 недель.

При выборе мест прохождения практики следует учитывать, что производственная (технологическая) практика должна осуществляться на соответствующих профилю направления подготовки предприятиях гостинично-

ресторанной сферы и туристско-экскурсионного обслуживания.

Энотуризм в настоящее время является довольно популярным, достаточно прибыльным и перспективным направлением на Юге России. Лидером отрасли, несомненно, является Краснодарский край, в регионе в этом направлении работает почти 30 туробъектов – от крупных эноцентров до небольших семейных виноделен. Их ежегодно посещают до полумиллиона отдыхающих со всей России.

На Кубани сосредоточена почти половина объектов эногастрономического туризма в России. Предприятия энотуризма развивают в Темрюкском, Крымском районах, Анапе, Новороссийске, Сочи и Геленджике. Задействованы как крупные предприятия со своими эноцентрами, так и небольшие винодельческие фермы. [1]

Среди наиболее известных региональных энотуристских брендов можно выделить:

- ООО «Центр винного туризма «Абрау-Дюрсо»,
- винодельня «Château de Talu»,
- ООО «Фанагория-Юг»,
- Винодельческий дом «Бюрнье»,
- «Долина Лефкадия»,
- агротуристический комплекс «Chateau Pinot»,
- винодельня «Мысхако»,
- винодельческое хозяйство «Тристория»,
- винодельня «Поместье Голубицкое»,
- винодельня «Chateau Gai-Kodzog» и пр.

Все эти факторы в совокупности создают высокую аттрактивность предприятий эногастрономических комплексов как базы производственной практики для студентов направления гостиничное дело и туризм. Именно в местах сосредоточения комплексного туристского предложения студенты могут отработать теоретические знания преобразовав их в практические навыки и получить высокий уровень разностороннего профессионального опыта.

ООО РДК «Château de Talu» второй год плодотворно сотрудничает с ИГГТиС, в частности с кафедрой «Международного туризма и менеджмента» в области подготовки профессиональных кадров в сфере сервиса, туризма и гостеприимства. За прошедшие два года на производственной (технологической) практики на винодельне побывало в совокупности 7 студентов направлений гостиничное дело и туризм.

В ООО РДК «Château de Talu» студенты проходят практику в качестве официантов/раннеров, хостесс в ресторанно-дегустационном комплексе, а также в качестве экскурсоводов по винодельческим терруарам и производственным цехам. На территории эногастрономического комплекса «Château de Talu» начато возведение гостиничного комплекса, что в свою очередь, также в будущем расширит возможности стажировочных мест и вакансий для студентов кафедры. На период практики студентам предоставляется комфортабельное бесплатное проживание от предприятия и

весь период практической стажировки студентам выплачивается заработная плата, релевантная современной системе ценообразования на рынке труда.

По результатам прохождения производственной (технологической) практики и изучения деятельности предприятия студенты готовят отчёт, в котором представлен в письменном виде анализ предприятия – базы практики с приложением табличного материала, фотографий, списка источников.

Список использованных источников

1. Винодельни Краснодарского края [Электронный ресурс]: Tourist. Wine. – Режим доступа: <https://tourist.wine/wineries/kuban> (дата обращения 10.11.2023 г.)
2. Горецкий В.В. Рабочая программа практики Б2.О.02.02(П) Производственная (технологическая) практика. Краснодар, 2020.
3. Жаворонков Д.В. Рабочая программа практики Б2.О.02.01(П) Производственная (проектно-технологическая) практика. Краснодар, 2020.
4. Шато де Талю [Электронный ресурс]: официальный сайт Château de Talu. – Режим доступа: <https://chateaudetalu.ru/> (дата обращения 22.11.2023 г.).

О ПРОХОЖДЕНИИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ

Аннотация: в статье представлен маршрутный этап прохождения учебной практики студентов-географов в Республике Карелия, а также основные выводы, сделанные при комплексном географическом анализе субъекта РФ.

Ключевые слова: учебная практика, выездной этап, Республика Карелия, туристические и экскурсионные объекты, развитие туризма.

В 2022–2023 учебном году учебная практика 2 курса направления 05.03.02 География длилась 8 недель, 5 из которых – маршрутный этап практики. В этом году маршрут выездного этапа проходил через следующие базовые города: Краснодар – Казань – Москва – Санкт-Петербург – Петрозаводск – Апатиты – Архангельск – Вологда – Краснодар.

В ходе маршрутного этапа практики одним из субъектов РФ, который посетила студенческая группа, стала Республика Карелия.

Знакомство с географией Республики Карелия началось 2 июля 2023 г. в формате однодневного радиального выезда из г. Санкт-Петербург. В этот день посещались следующие объекты с целью изучения:

1) водопады Ахвенкоски – каскад из четырёх равнинных водопадов, которые все вместе называются Рускеальскими водопадами, из-за близости этого места к посёлку и горному парку «Рускеала»;

2) горный парк Рускеала – туристический парк в Карелии, основанный на месте заброшенного мраморного месторождения, он занимает площадь в несколько десятков километров;

3) ретропоезд на паровой тяге «Рускеальский экспресс», на котором группа следовала из горного парка «Рускеала» в г. Сортавала;

4) мини-ГЭС Ляскеля, которая была построена в конце XIX в. в поселке Ляскеля для снабжения Ляскельского целлюлозно-бумажного комбината.

Основной этап изучения Республики Карелия длился с 6 по 8 июля 2023 г., когда группа студентов-географов прибыла в г. Петрозаводск, и базировалась на базе Петрозаводского госуниверситета (ПетрГУ). За указанный период были изучены природные, культурные и промышленные объекты, а также проведен анализ современного социально-экономического развития республики.

В первый день нахождения в Петрозаводске студенческая группа посетила предприятие ООО «Амкодор-Онего» и Ботанический сад ПетрГУ.

Посещение предприятия ООО «Амкодор-Онего», которое специализируется на сборке современной лесозаготовительной техники – харвестеров и форвардеров, было организовано с учетом промышленной

специализации Республики Карелия на производстве продукции машиностроения в сфере лесопромышленного комплекса.

Ботанический сад ПетрГУ представляет собой комплекс уникальных природных объектов, представленных на заповедной территории, позволяет проследить историю формирования ландшафтов Карелии со времён протерозоя до наших дней.

Во второй день нахождения группы в Республике Карелия был осуществлен выезд на остров Кижы, поскольку для хозяйства многих субъектов РФ сфера рекреации и туризма имеет большое значение, и посещение наиболее важных туристских объектов, знакомство с ландшафтным разнообразием территории – обязательное условие практики [1, 2].

Наибольший интерес из «Кижского погоста» – архитектурного ансамбля в составе Государственного историко-архитектурного музея «Кижы» – представила Преображенская церковь, построенная из сосны и осины (лемех на куполах) без использования гвоздей или других металлических креплений в 1714 году. В 1990 году храм включен в список Всемирного природного и культурного наследия ЮНЕСКО.

По маршруту движения на остров Кижы были совершены остановки в Шуньге на шунгитовом карьере и заповеднике «Кивач», на территории которого расположен одноименный водопад Кивач, который длительное время считался наиболее крупным равнинным водопадом России и вторым по величине равнинным водопадом Европы.

Завершением знакомства с Республикой Карелия стала пешая экскурсия по административному центру – городу Петрозаводску. Такие экскурсии являются обязательным элементом знакомства с местом, позволяя студентам изучить планировочную структуру и характер городской застройки, работу общественного транспорта, размещение объектов сферы услуг [3, 4].

В ходе экскурсии посещались набережная Онежского озера, где расположен памятник Петру Великому – основателю Петрозаводска, архитектурный ансамбль Круглой площади со старейшими в городе зданиями конца XVIII в.

Проведя комплексный географический анализ Республики Карелия, мы получили следующие результаты:

1) Республика Карелия расположена на северо-западе России, входит в состав Северного экономического района Российской Федерации. Площадь – 180,5 тыс. кв. км. На западе граничит с Финляндией, на юге – с Ленинградской и Вологодской областями, на севере – с Мурманской, на востоке – с Архангельской. На северо-востоке омывается Белым морем.

2) Экономика Республики Карелия основана на природных ресурсах, туризме, сельском хозяйстве и производстве.

3) Республика Карелия имеет богатую историю и культурное наследие, связанное с различными народами, которые населяли эти земли. Традиции и обычаи карелов, русских, финнов и других этнических групп сосуществуют и привносят свои уникальные особенности в культуру региона.

4) Республика Карелия обладает уникальными природными объектами: лесами, реками и озёрами, которые привлекают людей, ищущих контакта с природой.

5) Республика Карелия обладает огромным потенциалом для развития туризма. Среди основных рекреационных ресурсов широко представлены биотические, ландшафтные, историко-архитектурные и этнокультурные ресурсы.

Имея большой природно-ресурсный и туристический потенциал, Республика Карелия в этих направлениях остаётся мало развитой. Именно поэтому для географов этот субъект Российской Федерации имеет особое научно-образовательное значение.

На примере Республики Карелия мы можем понять и попытаться предположить, как можно развивать регион и таким образом применить свои знания. Субъект имеет потенциал быть популярным туристическим направлением, привлекающим как местных, так и иностранных посетителей. Основными направлениями развития туризма могут стать: экскурсионный, экологический, активный и этнографический.

Таким образом, развитие инфраструктуры туризма, создание новых маршрутов и предложение современных услуг будут способствовать устойчивому росту туризма и привлечению новых инвестиций, что в свою очередь будет способствовать социально-экономическому развитию субъекта РФ.

Список использованных источников

1. Коновалова, А.В. Методические вопросы организации и проведения учебной практики на бакалавриате у студентов-географов 2 курса / А.В. Коновалова // Теория и методика проведения практик по географическим дисциплинам: матер. III Всеросс. научн.-практ. конф. (г. Краснодар, 17 ноября 2020 г.). – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2020. С. 122–126.

2. Коновалова, А.В. Опыт организации и проведения учебной практики студентов-географов 2 курса / А.В. Коновалова // Теория и методика проведения практик по географическим дисциплинам: матер. IV Всеросс. научн.-практ. конф. (г. Краснодар, 07 декабря 2021 г.). – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2021. С. 24–28.

3. Коновалова, А.В. Методика организации маршрутного этапа практики студентов-географов / А.В. Коновалова, В.В. Жирма // Теория и методика проведения практик по географическим дисциплинам: матер. V Всеросс. научн.-практ. конф. (г. Краснодар, 10 ноября 2022 г.). – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2022. С. 24–28.

4. Сидорова, Д.В. О выборе объектов изучения в рамках практики студентов-географов / Д.В. Сидорова, А.В. Коновалова // Теория и методика проведения практик по географическим дисциплинам: матер. V Всеросс. научн.-практ. конф. (г. Краснодар, 10 ноября 2022 г.). – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2022. С. 132–135.

ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ХУТ. БЕТТА

Аннотация: в статье рассмотрен туристско-рекреационный потенциал хут. Бетта, дано описание основных природных и культурно-исторических достопримечательностей. Приведены данные опроса туристов, проведенного с целью выявления уровня удовлетворённости предоставляемыми услугами в хут. Бетта.

Ключевые слова: достопримечательность, туристская привлекательность, опрос.

Город-курорт Геленджик является центром Геленджикской курортной зоны, которая протянулась с севера-запада на юго-восток, от мыса Пенной в Цемесской бухте до бухты Пиал, на 78 км включающей курортные села и поселки: Кабардинка, Архипо-Осиповка, Дивноморское, Джанхот, Прасковеевка, Криница, Бетта [4].

Хутор Бетта, входящий в состав муниципального образования город-курорт Геленджик, является местом притяжения туристов, предпочитающих пляжный отдых. Главной достопримечательностью населенного пункта является живописная природа, в окружении которой и расположен небольшой курортный хутор Бетта. Туристов привлекает живописная морская бухта, окруженная горами, покрытыми смешанными лесами, мягкий субтропический климат, песчано-галечные пляжи, подводные пещеры, залежи голубой глины и источники родниковой воды, оказывающей омолаживающее действие на организм человека.

Кроме этого, стоит отметить визитную карточку курорта – Ротонду с обзорной площадкой, с которой открывается панорамный вид на морской залив. Добраться сюда можно по знаменитой голубой лестнице, поднимающейся от дикого пляжа на вершину утеса, которая состоит из 300 ступеней. Мыс Чуговкопас, являющийся природной достопримечательностью курорта, представляет собой береговой выступ, откуда в ясную погоду можно увидеть вершины Кавказского хребта. Оздоровительный маршрут Тропа здоровья, ежегодно привлекает рекреантов, приезжающих на территорию хут. Бетта с лечебно-оздоровительными целями. Комбинация тропинок, дорожек и участков с различными элементами для физической нагрузки благоприятно воздействует на организм отдыхающих.

Из культурно-исторических объектов следует отметить Храм Феодоровской иконы Божией Матери (расположенный в непосредственной близости от базы практик Кубанского государственного университета), памятники Русскому воинству и экипажу самолёта Бостон А-20.

Главным достоинством курорта является удаленность от оживленных автомобильных магистралей и тупиковое расположение Бетты на морском

побережье (в 16 км в сторону от трассы М–4 «Дон»), что в свою очередь дает большое преимущество отдыхающим здесь туристам. Благодаря этому именно здесь есть возможность отвлечься от суеты мегаполисов и городского шума. Кроме того, отсутствие крупных промышленных предприятий делает населенный пункт одним из самых экологически безопасных на всей протяженности черноморского побережья.

Таким образом можно сделать вывод, что attractiveness рассматриваемой территории очевидна.

Изначально туристско-рекреационный комплекс Краснодарского края начал развитие благодаря благоприятным климатическим условиям и наличию разнообразных бальнеологических ресурсов. В дальнейшем, в период планового развития экономики, наиболее влияние на развитие отрасли оказывали социальные факторы [3].

Учитывая тот факт, что базой практик студентов 1 курса направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (География, Безопасность жизнедеятельности) в 2023 г. стала база практик Кубанского государственного университета, расположенная в хут. Бетта, возник вопрос об уровне удовлетворенности отдыхающих предоставляемыми туристическими услугами на территории курорта.

Для достижения данной цели перед студентами в рамках выездного этапа учебной практики (ознакомительной практики) были поставлены следующие задачи:

- выявить уровень предоставляемых услуг для отдыхающих;
- выявить уровень комфортного пребывания для проживающих;
- определить половозрастную категорию туристов;
- определить уровень удовлетворенности туристов данным курортом.

В рамках данного исследования было проведено анкетирование, в котором приняли участие 80 человек (45 женщин, 35 мужчин). Среди опрошенных респондентов были представители 23 субъектов Российской Федерации, большая часть из которых являлись жителями Краснодарского края (34 человека), Московской области (12 человек), Ставропольского края и Ростовской области (по 4 человека соответственно) (рис. 1).

Анкетирование позволило выявить, что 55 опрошенных туристов приехали отдыхать в хут. Бетта с семьей, 14 – с друзьями, 16 человек приехали самостоятельно.

Среди опрошенных респондентов 28 человек приехали отдыхать в Бетту впервые, 52 – повторно.

Для выявления выбранных средств размещения был задан вопрос: «Вы проживаете в гостинице или в частном секторе?». Результаты представлены на рис. 2.

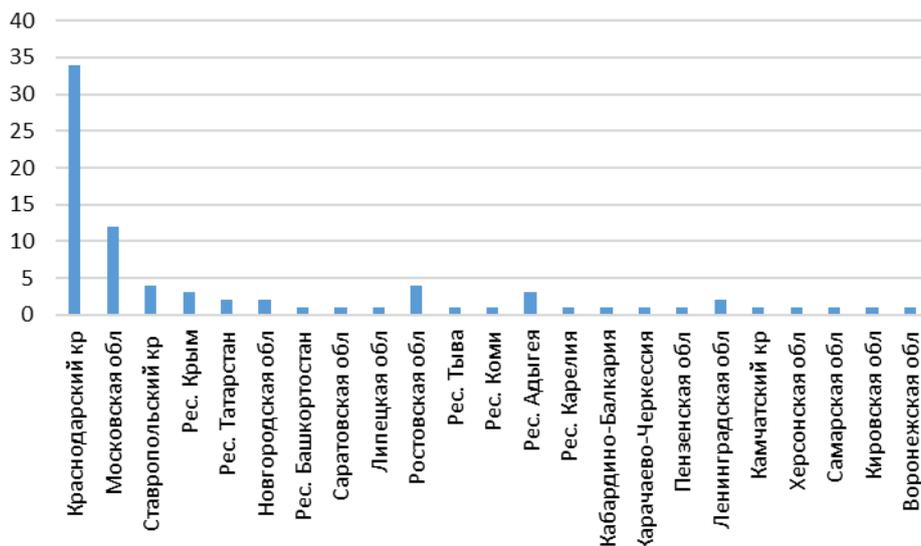


Рис. 1 – Регионы, откуда приехали респонденты

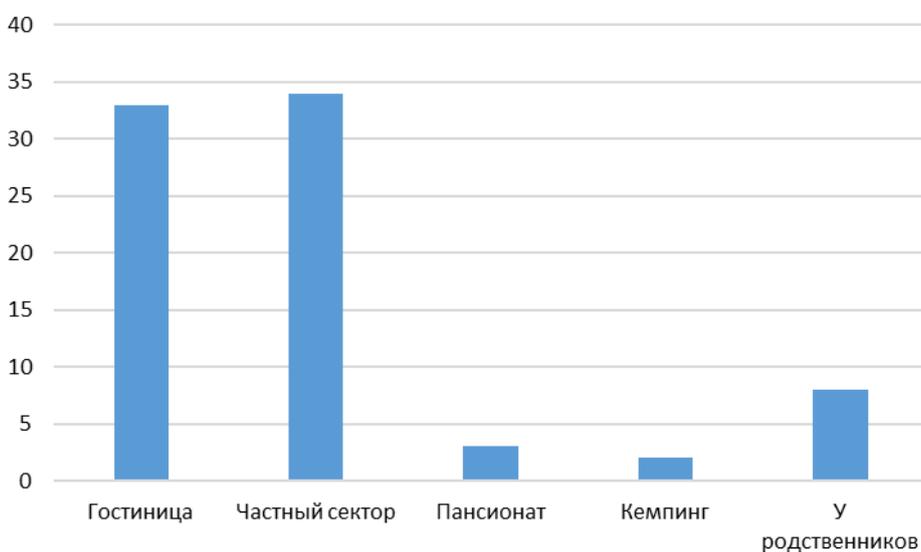


Рис. 2 – Выбранные средства размещения

Возраст опрошенных респондентов распределился следующим образом (рис. 3).

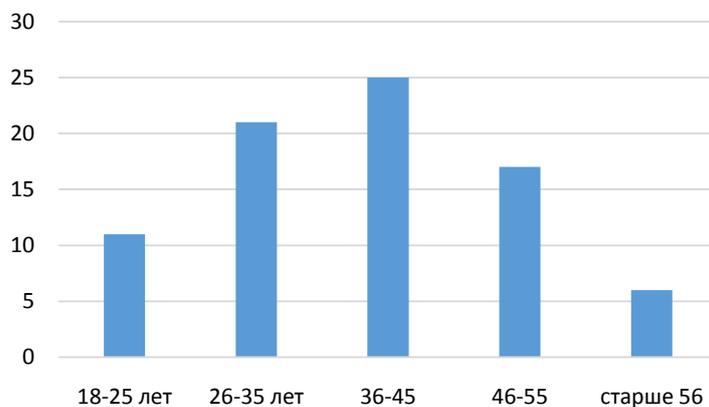


Рис. 3 – Возраст опрошенных респондентов

Определяя количество дней, проведенных на территории курорта, мы получили следующие данные (рис. 4).



Рис. 4 – Количество дней, проведенных на территории курорта

Отвечая на вопросы «Соответствует ли цена качеству (о проживании)?» и «Устраивают ли вас цены на товары и услуги?» подавляющее число опрошенных ответили положительно (50 и 53 человека соответственно).

Кроме прочего, ответы на вопросы «Приедете ли вы сюда ещё раз?» и «Посоветуете ли вы это место друзьям и знакомым?» также в своем большинстве были положительными (рис. 5, рис.6).

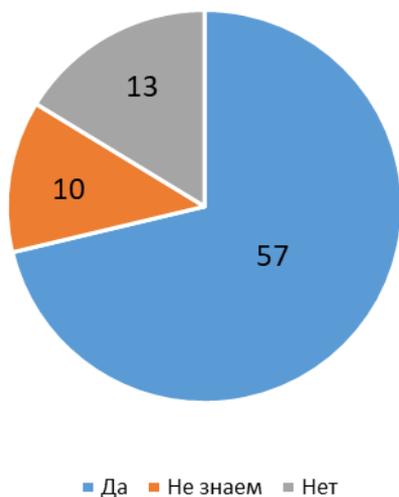


Рис. 5 – «Приедете ли вы сюда ещё раз?»

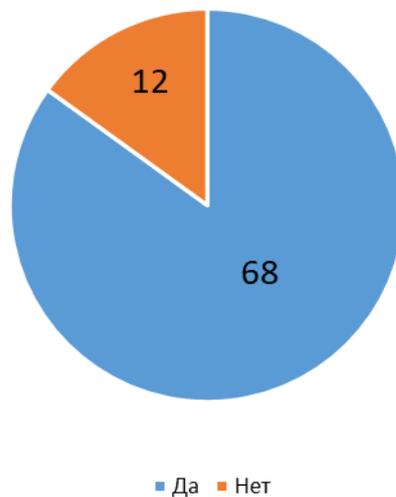


Рис. 6 – «Посоветуете ли вы это место друзьям и знакомым?»

Таким образом, по результатам проведенного опроса можно сделать следующие выводы:

– хут. Бетта чаще выбирают как место семейного отдыха;

- большая часть туристов, отдыхающих на рассматриваемой территории, возвращаются сюда снова;
- большая часть респондентов удовлетворена качеством предоставляемых услуг и их ценами;
- большая часть опрошенных готовы порекомендовать данный курорт своим родственникам/друзьям/знакомым;
- уровень удовлетворённости туристов предоставляемыми услугами в хух. Бетта является положительным.

Туристско-рекреационная деятельность является для Краснодарского края одной из важнейших отраслей хозяйственной деятельности, которая отличается разнообразием туристских и санаторно-курортных услуг, динамично развивающимся инфраструктурным обеспечением и инвестиционной привлекательностью [1]. Именно поэтому в изучении туристско-рекреационного потенциала Краснодарского края необходимо учитывать даже самые маленькие по площади курорты, принимающие туристов.

Практики студентов, обучающихся в Институте географии, геологии, туризма и сервиса Кубанского государственного университета позволяют расширить компетенции обучающихся. Основная цель заключается в привитии студентам навыков обработки, анализа полученных данных на практике материалов и на этой основе, в сочетании с информацией из научной литературы и других источников, получение комплексного географического представления о территории [2].

Список использованных источников

1. Астапов, М.Б. Исследование удовлетворенности туристов и экскурсантов организацией отдыха в некоторых районах Краснодарского края и расчет оценки вклада туристов в экономику региона / М.Б. Астапов, М.Ю. Беликов, Е.В. Куделя и др. // Научное образование. Реферативный журнал. – Москва: ВИНТИ РАН, 2016. №6. С. 142–144.
2. Астапов, М.Б. Дальняя комплексная учебная практика как путь выработки у студентов географического мышления / М.Б. Астапов, В.В. Миненкова, Л.А. Морева // Теория и методика проведения практик по географическим дисциплинам: матер. науч.-практ. конф. – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2016.
3. Миненкова, В.В. Туристско-рекреационный комплекс Краснодарского края: удовлетворенность отдыхающих как отражение современного состояния / В.В. Миненкова, Д.В. Максимов, Т.А. Волкова, Ю.И. Карпова // Глобальный научный потенциал. – Москва: ООО «НТФ РИМ», 2014. №8(41). С. 7–12.
4. Словарь географических названий Краснодарского края / В.Н. Тюрин, В.В. Миненкова, А.А. Филобок [и др.]. – Краснодар: изд-во Кубанский гос. ун-т, 2017. – 409 с.

Секция
«ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА»

АНАЛИЗ ПРИЧИН ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ В ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

Аннотация: в данной статье рассматриваются причины тепловых потерь при транспорте по тепловым сетям, а также меры по повышению эффективности тепловых сетей.

Ключевые слова: тепловая энергия, тепловые потери, тепловые сети, трубопроводы, изоляция, утечки.

В процессе транспортировки тепловой энергии, часть ресурса расходуется при передаче по тепловым сетям, что, в свою очередь, приводит к теплопотерям. В итоге больше всего это сказывается на конечном потребителе. Для того чтобы эффективно организовать транспорт тепловой энергии необходимо понимать причины тепловых потерь в тепловых сетях.

Теплопотери в трубопроводах тепловых сетей могут быть вызваны различными причинами.

– Материалы, используемые для изготовления трубопроводов, могут иметь различную теплопроводность. Например, металлические трубопроводы имеют более высокую теплопроводность, чем полимеры или композитные материалы. Это ведет к большим теплопотерям в трубопроводах из менее теплопроводных материалов.

– Отсутствие или повреждение изоляции приводит к тому, что тепло может распространяться через стенки трубопровода и рассеиваться в окружающую среду [1].

– Поверхность трубопровода может быть плохо отражающей или иметь недостаточное количество излучающих покрытий, что приводит к увеличенным радиационным потерям.

– Если среда вокруг трубопровода сильно циркулирует или имеет высокую скорость потока, тепло может эффективно отниматься от поверхности трубопровода и теряться.

– Если есть неплотности или трещины в стыках или соединениях трубопровода, тепло может уходить через них. Утечки могут возникать из-за плохого качества сварки или соединений, износа или повреждения трубопроводов.

Теплопотери в соединениях и переходах являются одной из основных причин энергетических потерь в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. К ним приводят следующие причины [2]:

– недостаточная толщина или качество утеплителя в соединениях и переходах может привести к утечкам тепла через стены, потолки или полы (такие утечки могут происходить через маленькие трещины или неправильно установленные уплотнители);

- неправильное уплотнение соединений и переходов может вызывать проникновение холодного воздуха в помещение и утечку тепла наружу;
- использование неподходящих материалов в соединениях и переходах может привести к теплопотерям.

Все эти причины могут вносить значительный вклад в общий уровень теплопотерь в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Они могут увеличивать затраты на теплоснабжение, а также приводить к неудовлетворительному комфорту для жильцов или пользователей системы. Поэтому важно уделять должное внимание качеству и правильной установке соединений и переходов, чтобы минимизировать теплопотери и повысить эффективность систем [1].

Так же достаточно велика доля теплопотерь в распределительных сетях, которые возникают по множеству причин.

Теплопотери через стены труб: когда наружная температура ниже, чем температура теплоносителя внутри труб, происходит потеря тепла через стены труб. Эта теплопотеря может быть значительной, особенно если используются плохо изолированные трубы.

Теплопотери через изоляцию: эта проблема возникает, когда изоляция вокруг трубы не является достаточно эффективной или повреждена. Тепловая энергия может расходиться в окружающую среду через такие пробоины или слабые места в изоляции.

Протечки: если в распределительной сети есть протечки или неисправности в соединениях труб, это может привести к значительным теплопотерям. Тепловая энергия будет уходить через эти проблемные места, вместо того чтобы поступать к потребителям.

Неправильная регулировка системы отопления: если система отопления работает неэффективно или без должного контроля, это может привести к избыточному потреблению тепла и, как следствие, к увеличению теплопотерь в распределительной сети. Например, недостаточное управление температурой в отопительных устройствах может привести к неэффективному использованию тепла [3].

Неэффективное использование отопительной системы: если потребители в распределительной сети не используют тепло эффективно, это может привести к несбалансированному потреблению и неравномерной распределению тепла.

Для снижения теплопотерь рекомендуется использовать хорошо изолированные трубы, поддерживать в хорошем состоянии изоляцию, регулярно проверять наличие протечек и надлежащим образом настраивать и контролировать систему отопления.

В целом, к основным мероприятиям по снижению фактических тепловых потерь относятся [2]:

- диагностика и мониторинг состояния тепловых сетей с применением современных технологий - тепловая инфракрасная аэросъемка, магнитная

томография металла трубопроводов с поверхности земли, метода оперативного дистанционного контроля трубопроводов ППУ;

– использование современных теплоизоляционных материалов (например, пеностекла) на заменяемых и вновь монтируемых участках тепловой сети;

– усиление надзора за проведением периодических осушений и вентиляций каналов прокладки трубопроводов, прочистки дренажей;

– применение сильфонных компенсаторов на трубопроводах тепловой сети;

– улучшение качества водоподготовки теплоносителя и т.п.

Мероприятия по снижению тепловых потерь позволят не только добиться экономии тепловой энергии и электроэнергии, затрачиваемой на ее транспортировку, но также обеспечит высвобождение тепловой мощности, что позволит увеличить теплоснабжающей организации ресурс на подключение новых Потребителей без строительства и ввода в эксплуатацию дополнительных источников тепла.

Список использованных источников

1. Вафин, Д.Б. Теплоснабжение и тепловые сети: учебное пособие. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.nchti.ru/phocadownload/nchti_ucheb2/nchti_teplotech/nchti_teplosnab.pdf.

2. Тепловые сети организация эксплуатации и технического обслуживания. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gk-adept.ru/images/cms/normDocs/sto_70238424_27_010_004-2009_teplovye_seti_organizaciya_ekspluatacii_i_tehnicheskogo.pdf.

3. Потери теплоносителя в тепловых сетях. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://teplonositeli-pro.ru/info/poteri-teplonositelya-v-teplovykh-setyakh/>.

СНИЖЕНИЕ ТЕПЛОПТЕРЬ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗА СЧЁТ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

Аннотация: в статье описывается применение передовых технологий и мониторинговых устройств для наблюдения за тепловой сетью в режиме реального времени для снижения потерь тепла системами теплоснабжения с целью сокращения потребления топливно-энергетических ресурсов.

Ключевые слова: дистанционный контроль, снижение потерь, тепловые сети, экономия ресурсов.

Система оперативного дистанционного контроля (ОДК) за состоянием тепловых сетей является важным инструментом современных систем теплоснабжения, направленным на снижение потерь тепла и энергии. В условиях постоянно растущих цен на топливно-энергетические ресурсы и увеличения экологической осознанности, улучшение эффективности системы теплоснабжения становится приоритетной задачей.

Разработка и внедрение такой системы оперативного дистанционного контроля становится необходимым. Она позволяет контролировать и точно определять места утечек, а также осуществлять мониторинг и прогнозирование состояния тепловых сетей. Такая информация позволяет организовать своевременное обслуживание и проведение ремонтных работ, что способствует сокращению потерь тепла и снижению потребления топливно-энергетических ресурсов.

Системы контроля состояния тепловых сетей включают в себя различные методы и технологии для мониторинга и анализа работы системы теплоснабжения. Некоторые из них включают: утечки в трубопроводах, мониторинг температуры, контроль давления, анализ данных. Эти системы контроля состояния тепловых сетей помогают операторам поддерживать стабильную и эффективную работу системы теплоснабжения, а также обнаруживать и исправлять проблемы до того, как они станут серьезными [1].

Системы контроля состояния тепловых сетей имеют ряд преимуществ, которые обеспечивают безопасность, эффективность и экономичность теплоснабжения. К таким преимуществам относятся: повышение безопасности, улучшение эффективности, сокращение выбросов, экономия ресурсов, прогнозирование и планирования.

Однако у систем контроля состояния тепловых сетей есть и недостатки, такие как: высокая стоимость, сложность внедрения.

Контроль за состоянием тепловых сетей необходимо осуществлять, начиная с приемки их в эксплуатацию. Система контроля предусматривает создание методов оценки, приборов и средств, позволяющих определить

параметры технического состояния и их соответствия нормативным характеристикам, а также обеспечивает на основании поступления и обработки данных о состоянии элементов эксплуатируемых тепловых сетей организацию своевременных профилактических мероприятий и ремонта.

Разработка системы ОДК для тепловых сетей включает в себя несколько этапов [2]:

- анализ требований и задач системы;
- разработка аппаратной и программной части системы;
- установка и настройка системы;
- испытание и отладка системы;
- внедрение системы в эксплуатацию.

Таким образом, разработка системы оперативного дистанционного контроля за состоянием тепловых сетей является сложным процессом, который требует учета множества факторов и особенностей работы тепловых сетей. Однако, реализация данной системы позволяет оперативно контролировать и управлять состоянием тепловых сетей, что способствует повышению их эффективности и надежности.

Система оперативного контроля за состоянием тепловых сетей позволит решить ряд важных задач, таких как:

- снижение потерь тепла позволяет сократить расход топлива и энергии, что ведет к экономической выгоде;
- оптимизация работы системы позволяет более эффективно использовать ресурсы и снижать затраты на обслуживание;
- снижение потерь позволяет улучшить качество поставляемого тепла, обеспечивая более комфортные условия для потребителей.

Таким образом, система оперативного дистанционного контроля за состоянием тепловых сетей является важной технологией для обеспечения эффективного управления процессом теплоснабжения. Она позволяет оперативно отслеживать и анализировать данные о состоянии тепловых сетей, что позволяет диагностировать проблемы и предотвращать возможные аварии [4].

Одним из главных преимуществ такой системы является возможность сокращения потерь тепла в системах теплоснабжения. Утечка тепла является серьезной проблемой для большинства систем теплоснабжения, так как это приводит к ненужному расходу топливно-энергетических ресурсов. Оперативная система контроля позволяет выявлять места утечек тепла и принимать меры по их устранению, что снижает потери и повышает эффективность системы [3].

В результате применения подобной системы оперативного контроля за состоянием тепловых сетей и сокращения потерь тепла, можно достичь значительных экономических и экологических выгод. Повышение эффективности системы теплоснабжения позволяет сократить потребление топливно-энергетических ресурсов, что в свою очередь снижает затраты на энергию и уменьшает негативное воздействие на окружающую среду [5].

Список использованных источников

1. Кашинский, В.И. Опыт эксплуатации трубопроводов в пенополиуретановой изоляции в ОАО «Московская теплосетевая компания» / В.И. Кашинский, В.М. Липовских, Я.Г. Ротмистров // Журнал «Теплоэнергетика». – Москва: НИУ МЭИ, 2007.
2. Казанов Ю.Н. Организационная и техническая модернизация системы теплоснабжения Мытищинского района / Ю.Н. Казанов // Журнал «Новости теплоснабжения». – Москва: Авок-Пресс, 2009.
3. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. - Москва: ЗАО «Энергосервис», 2003.
4. Система оперативного дистанционного контроля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.teploenergoplast.ru/faq/sistema-operativnogo-dstantsionnogo-kontrolya/>.
5. Текущий контроль состояния тепловых сетей. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ros-pipe.ru/clauses/stroitelstvo-remont-truboprovodov/tekuschiy-kontrol-sostoyaniya-teplovykh-setey/>.

ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Аннотация: в статье рассмотрена водородная энергетика, используемая в различных отраслях, её достоинства и недостатки.

Ключевые слова: энергия, технология, отрасли, элемент, страны, план.

Водородная энергетика – это технология производства энергии с помощью водорода. Водород может быть использован для получения электричества или как топливо для различных видов транспорта. Для хранения и выработки энергии от водорода используются топливные элементы.

Идея широкомасштабного использования водорода, как искусственного топлива, получаемого электролизом воды, появилась в научно-фантастическом романе Жюль Верна «Таинственный остров» (1874 г.). Первый водородный топливный элемент был сконструирован английским ученым Уильямом Гроувом в 30-х годах 19 века. Гроув и работавший с ним Кристиан Шенбейн продемонстрировали возможность производства энергии в водородно-кислородном топливном элементе с использованием с использованием кислотного электролита. В 1959 году Фрэнсис Т. Бэкон добавил в водородный топливный элемент ионообменную мембрану, которая облегчает транспорт гидроксид-ионов. Изобретением Фрэнсиса заинтересовались правительство США и NASA, усовершенствованный топливный элемент стал использоваться на космических аппаратах «Аполлон» в качестве главного основного источника энергии во время полётов. [1]

Исключительные свойства водорода обеспечивают ему широкую перспективу применения в различных областях энергетики, на транспорте и промышленности.

Возможно применение водорода в жидком и газообразном состоянии, причем в газообразном состоянии водород используется шире. На рис. 1 схематично показана область применения водорода и водородосодержащего газа.

Водород необходим в больших количествах для нефтепереработки, в химической, металлургической, строительной, топливной и пищевой промышленности [2].

Водород – аккумулятор энергии. Очевидным становится и то, что водород способен помочь в решении некоторых проблем атомной энергетики.

Транспорт, промышленность и коммунально-бытовой сектор в развитых странах используют водород в течение многих лет. Освоено применение водорода в ракетной технике. Например, Япония уже давно является лидером в этой области благодаря своим крупным корпорациям как «Toyota» и «Honda», которые инвестируют огромные средства в исследования и разработки водородных технологий.

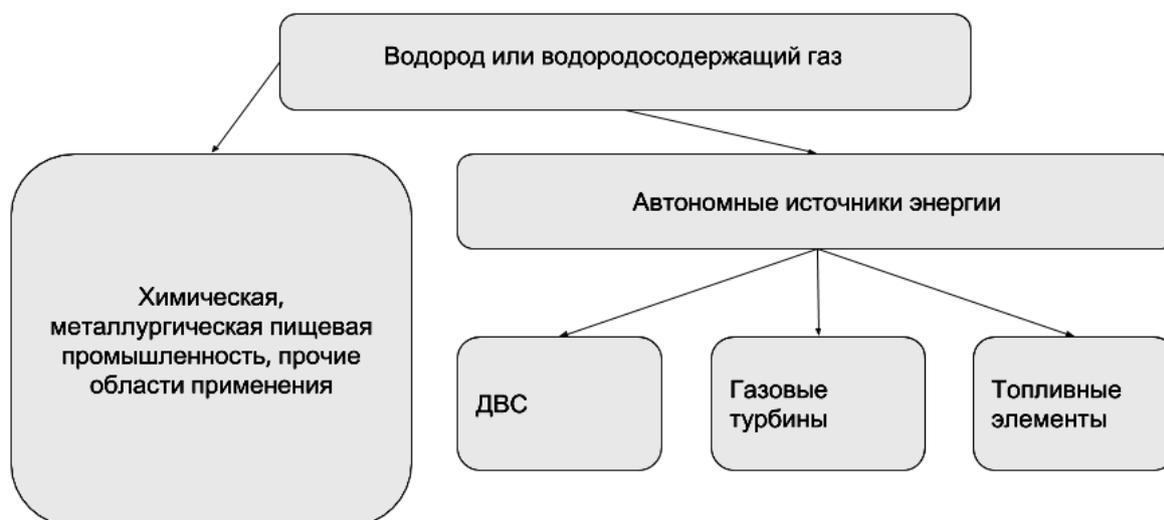


Рис. 1 – Область применения водорода

Кроме Японии, США и Евросоюз также активно работают над развитием водородной энергетики. В США уже создана целая сеть заправочных станций для водородных автомобилей, а Евросоюз заявил о наращивании темпов развития водородной энергетики.

Помимо отдельных стран, такие как международные организации, как Международное агентство по возобновляемым источникам энергии (IRENA) и Международное агентство по энергетике (IEA), также активно поддерживают развитие водородной энергетики. [3]

Согласно докладу МЭА, к 2050 году мировой спрос на водород должен достичь 528 млн. тонн – против 87 млн. в 2020 году, а его доля в мировом потреблении составит 18%. К 2050 году МЭА планирует снизить затраты на производство этого экологически чистого вида топлива до 2 долларов за кг., что ниже нынешних 10 долларов. Это произойдет из-за развития технологий ВИЭ и удешевления производства энергии солнца и ветра. [1]

В июле 2020 года Минэнерго подготовило план развития в РФ водородной энергетики на 2020–2024 года. Производить водород собираются «Росатом», «Газпром» и «Новатэк». [1]. Ведь преимущества водорода как топлива очень существенны: высокая применимость в различных отраслях; запасы водорода практически безграничны; энергоэффективность; и самое главное – отсутствие выбросов вредных веществ в атмосферу, что очень важно на сегодняшний день.

Возникает вопрос: если энергоустановки на водороде обладают столькими преимуществами, почему же человечество до сих пор полностью на них не перешло? У водородной энергетики есть ряд минусов, а именно: горючесть, сложности с хранением и транспортировкой, и самое главное – стоимость. Она сегодня непомерно высока. [4]

И все же использование водорода как источника энергии имеет большой потенциал для создания устойчивой и экологически чистой энергетической системы в будущем. В результате истощения мировых запасов органического топлива, являющегося энергоносителем для невозобновляемой энергетики,

перед человечеством встает задача своевременно найти и научиться эффективно использовать новые источники энергии и энергоносители. Главным претендентом на роль такого энергоносителя является водород. [5]

Список использованных источников

1. Перспективы и недостатки водородной энергетики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://journal.tinkoff.ru/news/review-vodorod/?ysclid=lo7frkeivv137238653>.
2. Водородная энергетика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pnpi.spb.ru>; <http://lepfed.narod.ru/>.
3. Водородная энергетика: перспективы и развитие. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.renwex.ru/ru/ii/vodorodnaya-ehnergetika/?ysclid=lod86510hn943787641>.
4. Водородная энергетика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://metallurgist.pro/vodorod-i-vodorodnaya-energetika>.
5. Пономарев-Степной Н. Н., Столяревский А.Я. Атомно-водородная энергетика / Н.Н. Пономарев-Степной, А.Я. Столяревский // ISJAEЕ, 2004, № 3 (11).

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ИЗ ВОЛНОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация: в статье рассмотрена волновая энергетика, используемая для получения электрической энергии, её достоинства и недостатки.

Ключевые слова: электроэнергия, кинетическая энергия, волны, окружающая среда, экология.

Волновая энергетика – одно из эффективных решений для диверсификации источников энергии и снижения зависимости от ископаемых ресурсов. Энергия волн имеет огромный потенциал и может стать значимым источником чистой и устойчивой энергии. [1]

Поскольку объём используемых до этого газа, нефти и угля значительно уменьшился, альтернативное получение энергии с помощью волновых электростанций стало весьма актуальной проблемой.

История появления волновых электростанций имеет несколько этапов:

– в 1799 г. во Франции был зарегистрирован патент на устройство, называемое волновой мельницей;

– с 1880 г. были предприняты неоднократные попытки с целью получения электричества использовать энергию волн;

– впервые волновая электростанция была официально открыта в сентябре 2008 г. в Португалии. Расположена она на расстоянии пяти километров от линии берега. [2]

Основной принцип работы волновой энергетике заключается в преобразовании кинетической энергии океанских волн в электрическую энергию. Для этого разрабатываются специальные устройства, называемые волновыми конвертерами, которые устанавливаются на поверхности океана.

Волновые конвертеры могут иметь различные конструкции и принципы работы. Однако, основная идея заключается в использовании движения волн для движения подвижных частей устройства. Это создает механическую работу, которая затем преобразуется в электрическую энергию с помощью генераторов. [3]

На сегодняшний день имеется несколько видов устройств станций.

1. Принцип «осциллирующий водяной столб». В таком устройстве волны заполняют специальные камеры. Воздух в них сжимается. Создавая давление, имеющее избыточный характер. Под воздействием этого воздух поступает на турбину. Лопастей турбины начинают крутиться. Вращательное движение с помощью генератора вырабатывает электроэнергию.

2. Принцип «колеблющееся тело». В конструкции имеется несколько секций. На платформах между ними смонтированы поршни. Платформы

являются подвижными. К поршню подсоединяется двигатель, имеющий гидравлический характер, приводящий во вращение электрический генератор.

3. Установка с «искусственным атоллom». На корпусе бетонного сооружения размещается площадка, на которую происходит накат волн. Они накапливаются в специальном резервуаре. Из него вода попадает на гидротурбину.

Во всех вариантах происходит использование энергии движущейся водяной массы. Существуют попытки изменить конструкцию камеры, чтобы воздух внутри нее был максимально сжат.

Любые волновые электростанции имеют похожий принцип действия, при котором используется энергия волн. Некоторое различие имеют конструкции этих массивных сооружений. [4]

Сегодня существует несколько типов волновых электростанций:

- ВЭС, работающие по принципу качения;
- морские змеи;
- контурный плот Коккереля;
- утка Солтера;
- энергия течений;
- кинетическая энергия волн в ВЭС;
- буй генератор.

Первая электростанция волнового типа была запущена в 1985 г. в Норвегии. Мощность этого сооружения составила 500 кВт. Первой в мире станцией промышленного назначения, которая вырабатывала электрическую энергию из энергии волн является «Oceanlinx», которая находится в Австралии. Мощность, после реконструкции, составляет 450 кВт. В 2008 г. в Португалии начала свою работу первая коммерческая волновая электростанция с мощностью 2,3 МВт. В России первая волновая электростанция появилась в 2014 г. в Приморском крае. Особенность её заключается в том, что имеется возможность преобразовывать энергию, как самих волн, так и энергию приливов и отливов, что является универсальным.

На сегодняшний день волновые электростанции представляют очень перспективный и выгодный вариант энергоснабжения для районов с децентрализованным энергоснабжением, а именно, для прибрежных и островных территорий, так как: отпадает необходимость завозить топливо; создается своя стабильная энергосистема; происходит отказ от использования веществ, загрязняющих окружающую среду. Хотя даже при использовании такого экологичного источника энергии существует ряд проблем. Преобразователи энергии волн могут повредить покрытие значительной части водной поверхности. Также, некоторые генераторы могут представлять опасность для нормального судоходства. Может произойти вытеснение рыбоводства из рыбопромышленных объектов. [3]

Но не стоит забывать, что энергия волн океанов превосходит по удельной мощности как ветровую, так и солнечную энергию. Средняя мощность волн океанов и морей превышает 15 кВт на погонный метр, а при высоте волн в

2 м, мощность может достигать и все 80 кВт на погонный метр. Поэтому волновая энергетика является одним из наиболее перспективных секторов возобновляемых источников энергии. [5]

Список использованных источников

1. Волновая энергетика: преимущества и перспективы использования. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://zvenst.ru/volnovaya-energetika-effektivnyi-sposob-generacii-elektroenergii/?ysclid=lod8i0xw2n947555787>.

2. Волновая электростанция: виды, принцип работы, плюсы и минусы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://geekometr.ru/statji/volnovaya-elektrostantsiya-princip-raboty.html/?ysclid=lod8pc5hjk436392619>.

3. Городов, Р.В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Р.В. Городов, В.Е. Губин, А.С. Матвеев. – 1-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 294 с.

4. Нехорошев, Д.Д. Возобновляемые источники энергии / Д.Д. Нехорошев, Е.А.Ермоленко // Междунар. науч.о-практ. журнал «Эпоха науки». – Москва: Изд-во Ачинский ф-л Красноярского гос. аграрн. ун-т, №25, 2021.

5. Волновая энергетика – перспективный сектор возобновляемых источников энергии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2016/2\(41\)/3](https://unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2016/2(41)/3).

ПРОБЛЕМЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В РОССИИ

Аннотация: в статье рассмотрены основные проблемы, которые препятствуют широкому распространению теплонасосного оборудования на территории России.

Ключевые слова: тепловой насос, тепловой потенциал, теплоснабжение, капиталовложения, экология.

Сегодня в странах ЕС производится и устанавливается в год около 1 млн. единиц тепловых насосов (ТН), в России их за такое же время устанавливается около 500 единиц. И все же развитие тепловых насосов в России не стоит на месте, с каждым годом потребность в тепловых насосах наблюдается все сильнее. Во-первых, рост цен на электроэнергию и топливо, экологические требования вызывают повышенный интерес к их использованию. А во-вторых, в России постоянно растут объемы малоэтажного строительства. Оно является наиболее предпочтительной сферой использования тепловых насосов для горячего водоснабжения и систем отопления при значительной экономии топлива [1].

Кроме того, существует ряд проблем, препятствующих широкому распространению тепловых насосов в России, к которым можно отнести:

– Высокие удельные капиталовложения. Рынок теплонасосной техники в России только формируется. В основном, представлены тепловые насосы зарубежного производства (Германия, Австрия, США), и они достаточно дороги. Кроме стоимости основного оборудования, его монтажа и наладки, для наиболее распространенных в области теплоснабжения грунтовых ТНУ требуются буровые работы на глубине 50–100 м, которые также являются дорогостоящими. Более экономичным решением являются ТНУ с горизонтальным коллектором. Однако для размещения горизонтального коллектора необходим свободный земельный участок значительной площади, который в дальнейшем выбывает из хозяйственного оборота: на нем нельзя возводить постройки, сажать деревья и кустарники. В настоящее время в системах индивидуального теплоснабжения более широкое распространение получают ТНУ с вертикальным зондом. Так, для условий центральных регионов только стоимость работ по бурению скважины оценивается в 1800–3000 руб. (в зависимости от геологических характеристик площадки) за погонный метр [2].

Из-за того, что удельные капиталовложения в ТНУ существенно выше, чем для альтернативных нагревателей, тепловой насос устанавливают лишь на часть расчетной отопительной нагрузки (так называемую базовую часть) с покрытием пиковой тепловой нагрузки от более дешевого нагревателя.

Определение доли теплового насоса в покрытии общей тепловой нагрузки потребителя – это оптимизационная задача, которая решается в каждом конкретном случае. Её результат зависит от схемы теплоснабжения дома, плотности графика продолжительности стояния температур наружного воздуха в регионе, соотношения стоимости теплового насоса и пикового нагревателя, стоимости электроэнергии в регионе.

Расчеты показывают, что комплект ТНУ с подключением и бурением скважины стоит дороже, чем установка газового или электрического котла. В целом, установка системы с ТНУ дороже теплоснабжения от котла в 2,4–2,8 раз.

– Ограничения по температуре на выходе из теплового насоса. Максимальная температура, которую может обеспечить греющий контур геотермальных тепловых насосов, как правило, составляет 55°C , у отдельных моделей – $60\text{--}65^{\circ}\text{C}$. Для того, чтобы тепловой насос мог работать в течение всего отопительного периода и максимально реализовать свой энергосберегающий потенциал, необходимо использование низкотемпературных систем отопления – системы отопления с максимальными температурами в прямой и обратной линиях не выше 70°C и 50°C соответственно [1]. Однако для низкотемпературных систем требуется увеличенная площадь отопительных приборов по сравнению с традиционными системами отопления, рассчитанными на температурный график $95 / 70^{\circ}\text{C}$. Это влечет дополнительные затраты.

– Неоднородность теплового потенциала грунта в региональном разрезе. Потенциал грунта как источника тепла для южных регионов существенно выше, чем для северных. Так, температура грунта на глубине 50–100 м в условиях г. Пятигорска составляет $15\text{--}16^{\circ}\text{C}$; для г. Москвы $10\text{--}11^{\circ}\text{C}$; для г. Архангельска $4\text{--}5^{\circ}\text{C}$. Чем выше температура грунта, тем выше коэффициент трансформации, тем меньше электроэнергии тратит тепловой насос на выработку одного и того же количества тепла. Отметим, что экономическая эффективность применения тепловых насосов на цели теплоснабжения существенно зависит от климатических условий региона в целом, причем факторы, влияющие на эффективность использования тепловых насосов, имеют разную направленность. Тепловой потенциал грунта и, соответственно, коэффициент трансформации растет с севера на юг, но продолжительность отопительного периода и число часов использования ТНУ, а значит и реализация их энергосберегающего потенциала, с севера на юг уменьшается [2].

– Учет фактора охлаждения грунта при эксплуатации ТНУ. Потребление тепловой энергии к концу отопительного сезона вызывает вблизи регистра труб системы теплосбора понижение температуры грунта, которое в климатических условиях большей части территории России не успевает компенсироваться в летний период, и к началу следующего отопительного сезона грунт выходит с пониженным температурным потенциалом. На севере этот фактор выражен сильнее, чем на юге. Потребление тепловой энергии в течение каждого

последующего отопительного сезона вызывает дальнейшее охлаждение грунта. Снижение температуры грунта имеет экспоненциальный характер, и примерно через пять лет эксплуатации его температура выходит на квазистационарный уровень, пониженный относительно естественного на 1–2 и более. При проектировании систем теплоснабжения необходим учет такого охлаждения грунта, что делает её ещё более затратной [2].

И главный аргумент, говорящий не в пользу тепловых насосов – дешевизна природного топлива в нашей стране.

Но не стоит забывать об экологических проблемах. По подсчетам Международного энергетического агентства (МЭА) тепловые насосы имеют потенциал для сокращения глобальных выбросов углекислого газа по крайней мере на 500 млн. метрических тонн в 2030 году. А это уже веский аргумент за тепловые насосы.

Список использованных источников

1. Трубаев, П.А. Тепловые насосы: учеб. пособие / П.А. Трубаев, Б.М. Гришко. – Белгород: Изд-во Белгородский гос. техн. ун-т им. В.Г. Шухова, 2009. – 142 с.
2. Перспективы применения тепловых насосов в России. Электронный доступ: http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=215.

ПРИМЕНЕНИЕ БИНАРНЫХ УСТАНОВОК С НИЗКОКИПЯЩИМ РАБОЧИМ ТЕЛОМ В ЭНЕРГЕТИКЕ РОССИИ

Аннотация: важным направлением энергосбережения является максимальное использование низкопотенциального тепла. Оно в больших количествах сбрасывается в окружающую среду на промышленных предприятиях и при производстве тепловой и электрической энергии, что приводит к снижению коэффициента использования теплоты сгорания топлива.

Ключевые слова: бинарный цикл, рабочее тело, цикл, теплота, турбина, низкокипящее тело, контур, нагрузка

В настоящее время всё большее количество компаний в Европе и Северной Америке работают над проблемой утилизации тепла от любых производственных источников. Установки, такие как газовые турбины, газопоршневые машины, геотермальные установки, установки по сжиганию биотоплива и многие другие предназначены точно для утилизации различного вида сбросного тепла [1].

Принцип работы приведенных выше установок похож на работу паровых турбогенераторов, но, стоит отметить, что в зависимости от уровня температур сбросных газов, в них используются разные низкокипящие рабочие тела (НРТ), такие, как пропан, пентан, аммиак, бутан, хладоны R-134a, R-22 и так далее. Применяются и различные рабочие циклы: органический цикл Ренкина (ORC, OR-цикл), GRAZ, MAISOTSENKO (разделение сухого и влажного потока таким образом, чтобы предотвратить явление массообмена между ними. Cascading Closed Loop Cycle (каскадный цикл замкнутого контура (CCLC) по утилизации тепла паротурбинных установок путём испарения пропана) и др.

Принципиальная схема работы бинарной установки с НРТ представлена на рис. 1. Низкопотенциальное тепло во всех случаях первого контура (в виде пара теплофикационного отбора, отбора теплоты охлаждающего контура у газопоршневых установок и т.п.) поступает в испаритель, где соответственно нагревает и испаряет поступающее низкокипящее рабочее тело (НРТ) в испаритель по второму контуру. После, пар НРТ поступает в паровую турбину, где совершает работу, при этом генератор, сидящий на одном валу с турбиной, вырабатывает электроэнергию [2].

Одним из неоспоримых преимуществ использования НРТ в качестве рабочего тела является возможность создания маленькой турбины, так как расход пара через последнюю ступень меньше, чем у водяного (давление во втором контуре порядка 2,5 МПа).

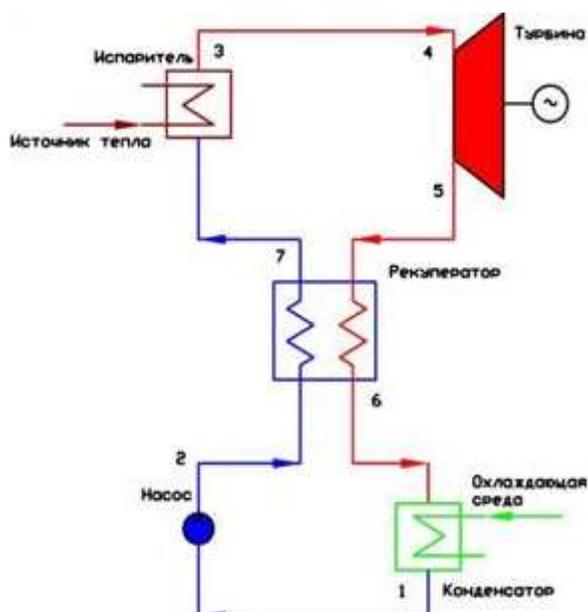


Рис. 1 - Принципиальная схема установки с низкокипящим рабочим телом (НРТ)

Не считая того, что поддержка давления в конденсаторе второго контура выше атмосферного (порядка 0,15 МПа) устраняет проблему с притоком воздуха к традиционному каскадному конденсатору паровой турбины [3].

Стоит отметить, помимо перечисленных выше установок, у подобных присутствуют и другие преимущества:

- точка замерзания рабочей жидкости в турбинах с НРТ крайне мала. Данное свойство отменяет требование к выполнению мероприятий с целью предотвращения замерзания в конденсаторе, радиаторах и трубопроводах во время простоя оборудования;

- турбина с низкокипящим рабочим телом (НРТ), в отличие от своих аналогов – паровых турбин, может обеспечивать работу при частичной нагрузке и переходные режимы более эффективны;

- поскольку теплота парообразования, например, пентана, меньше, чем у водяного пара почти в 5 раз, требуется меньший расход охлаждающей воды в конденсаторе установки, следовательно, снижаются потери с уносом воды в мокрой градирне, расходы электроэнергии на насосы циркуляционной системы и т.д. Это позволит полностью отказаться от мокрых градирен и использовать в установках с НРТ воздушные сухие вентиляторные градирни;

- использование системы воздушного охлаждения газотурбинной установки с НРТ позволяет снизить эксплуатационные расходы и оказать минимальное воздействие на окружающую среду. Эти установки работают в закрытом контуре, не требуют использования химических присадок и утилизации отходов. Кроме того, установки с воздушным охлаждением не оставляют видимого следа и гармонично вписываются в окружающую среду [4].

В отличие от аналогов, таких как водяной паровой цикл, термодинамические свойства углеводородов обеспечивают сухость пара на выходе из расширительной турбины во всех предполагаемых рабочих условиях. Это предотвращает возможность эрозионного износа лопаток и направляющих аппаратов турбины. Таким образом, газотурбинная установка с НРТ способна эффективно работать при частичной нагрузке и в переходных режимах, превосходя в этом водяные паровые турбины.

Список использованных источников

1. Ложкин, А.Н. Бинарные установки. Рабочий процесс и конструкции оборудования: учебное пособие / А.Н. Ложкин, А.А. Канаев / под ред. М.В. Кирпичева. – Москва: Изд-во Машгиза, 1946. – 283 с.
2. Перспективы применения бинарных установок с низкокипящим рабочим телом в энергетике России [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=4060.
3. Полищук В.Г. Теплообмен и гидравлика в каналах лопаток газовых турбин / В.Г. Полищук, Н.П. Соколов, Н.Н. Кортиков, А.В. Назаренко, А.Ю. Тамм. – Санкт-Петербург: Изд-во Лань, 2020 – 292 с.
4. Большая энциклопедия нефти и газа. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ngpedia.ru/id345016p1.html>.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация: в статье выявлены преимущества солнечной генерации по сравнению с традиционными источниками получения энергии, рассмотрено состояние и перспективы развития мировой солнечной энергетики.

Ключевые слова: солнечная энергетика, ресурсы, альтернатива, энергия, возрастание.

В связи с исчерпанием ресурсов для традиционной энергетики в мире уделяется большое внимание энергосбережению и энергоэффективности, одним из основных видов которых являются возобновляемые источники энергии

На саммите в Окинаве (Япония) в июле 2000 г. лидеры «большой восьмерки» создали специальную международную группу для достижения существенных изменений в развитии мировой возобновляемой энергетики. В докладе, подготовленном этой группой через год, на саммите в Генуе, была поставлена задача за 10 лет обеспечить 2 млрд. человек в мире энергией возобновляемых источников, куда входит и энергия солнца. Солнечная энергетика является одной из самой развитой отраслью возобновляемой энергетики (не учитывая гидроэнергетику), что отражается на ее экономических характеристиках [1].

В последние годы мировой рынок солнечной энергетики существенно вырос. Так, по данным аналитиков Solar Power Europe и PV Market Alliance, к 2021 г. в мире были построены солнечные электростанции (СЭС) суммарной мощностью 104,6 ГВт, что на 5% больше показателя 2017 г.. В значительной мере такой прирост стал возможен благодаря высоким темпам роста солнечной генерации в странах Европейского Союза и прежде всего в Германии, Италии, Турции, Нидерландах и Франции. По мнению специалистов и ученых, прирост числа солнечных электростанций в Евросоюзе ежегодно составляет около 35% [2]. Более того, 10 стран ЕС перевыполнили взятые на себя обязательства по введению объектов солнечной генерации. В настоящее время самой крупной в мире СЭС является строящаяся в Арабских Эмиратах станция мощностью 5000 МВт со сроком ввода в эксплуатацию в 2030 г..

В мире будущее солнечной энергетики рассматривается довольно позитивно. На это, естественно, есть множество причин, ведь за последние несколько лет удалось определенно повысить качество «приемников» солнечной энергии. Получается, что человеку доступны сверхмощные солнечные батареи, отличающиеся высокой надежностью и малыми габаритами.

Роль солнечной энергии в энергетике будущего определяется возможностями разработки и использования новых физических принципов,

технологий, материалов и конструкций для создания конкурентоспособных солнечных энергетических станций. В будущем, ожидается, что солнечная энергетика будет развиваться в нескольких направлениях [3].

1. Улучшение технологий хранения энергии. Солнечная энергия является переменной, и хранение ее становится все более важным. Исследования могут привести к созданию технологий для хранения солнечной энергии в более эффективной форме. Например, с уменьшением затрат.

2. Развитие солнечных ферм. Солнечные фермы – это огромные массивы солнечных панелей, использующиеся для производства электроэнергии. С развитием и улучшением экономической эффективности, следует, что число солнечных ферм будет возрастать, общая мощность – увеличиваться.

3. Установка солнечных панелей в домах и офисах. Солнечные панели уже стали доступными для индивидуальных потребителей, и в будущем, ожидается, что их использование будет расти. В домах и офисах солнечные панели могут быть установлены на крышах или стенах, чтобы генерировать электричество для локального использования.

4. Развитие технологий утилизации солнечной энергии для других целей, например, для производства водорода, который может быть использован в качестве топлива для автомобилей и даже кораблей.

В настоящее время энергетический потенциал солнечной энергии в России составляет порядка 12 млн. тонн условного топлива. При этом уровень солнечной радиации в разных точках страны существенно варьирует в пределах от 800 кВт-ч на 1 км² на севере и до 1350 кВт-ч на 1 км² в южных районах [4]. Тем не менее, несмотря на наличие избытка мощностей в части солнечной генерации, около 75% российской территории не имеют централизованного энергоснабжения – районы Крайнего Севера, отдаленные горные поселения, районы с малой численностью населения. Причина скрыта в экономической неэффективности прокладки линий электропередач в эти районы, поэтому развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) там, в том числе солнечной энергетике, является одним из путей решения проблемы их энергообеспечения. Развитие генерации, основанной на использовании ВИЭ, в том числе и солнечной, в России пока еще отстаёт от мирового уровня [3].

И все же солнечная энергетика – это самая быстрорастущая отрасль энергетике в мире с темпами роста 40–50% в год. Оценить в цифрах развитие солнечной энергетике довольно проблематично, поскольку однозначно спланировать мировое энергетическое развитие на десятилетия вперед невозможно. Сегодня исследователи, как правило, используют сценарный анализ – рассматривают варианты развития в зависимости от предполагаемых будущих изменений некоторых условий, но во всех сценариях «предсказывается» ускоренное, опережающее развитие солнечной фотоэлектрической и ветровой энергетике. Т.е. солнечная энергетика имеет огромный потенциал для будущего развития и может стать ключевым элементом в переходе к более экологически чистому будущему.

Список использованных источников

1. Королева, Д.А. Солнечная энергетика: учебное пособие / Д.А.Королева, В.В. Шайдаков, В.А.Целищев / под ред. Королева Д.Б. – Москва: Изд-во Машгиза, 2023. – 140 с.
2. Пархоменко, Ю.Н. Физика и технология приборов фотоники. Солнечная энергетика и нанотехнологии: учебное пособие / Ю.Н. Пархоменко, А.А. Полиса. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Изд-во «Дом МИСиС», 2014. – 183 с.
3. Линник, Ю.Н. Управление энергосбережением и повышением энергетической эффективности в организациях топливно-энергетического комплекса: монография / Ю.Н. Линник, В.Ю. Линник, М.В. Третьякова. – Москва: Русайнс, 2019. – 228 с.
4. Сидорович В. Солнечная энергетика – российский национальный проект [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://renen.ru/solnechnayaenergetika-rossijskij-natsionalnyj-proekt/>.

ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Аннотация: в статье рассмотрены области применения геотермальной энергии, технология геотермальной энергетики, ее достоинства и недостатки.

Ключевые слова: геотермальная энергия, ресурсы, бурение, тепло, электричество.

Геотермальные ресурсы включают в себя термальную энергию из недр земли, накопленную в породе, захваченном паре или воде.

Запасы геотермального тепла в 35 млрд. раз превышают годовое мировое потребление энергии. Даже 1% геотермальной энергии земной коры может дать количество энергии, в 500 раз превышающее все мировые запасы нефти и газа. Однако по ряду причин (прежде всего экономических) может быть использована лишь незначительная часть этих ресурсов.

Сегодня геотермальная энергия используется, в основном, для производства электроэнергии в тепловой энергоустановке или в бытовых областях применения, требующих теплоснабжения. Хотя тепло Земли для центрального отопления научились использовать еще в XIX веке. В 1852 г. британец Уильям Томсон разработал концепцию геотермального теплового насоса, а в 1855 г. австриец Петер Риттер фон Риттингер спроектировал и установил первый известный тепловой насос [2].

Сейчас геотермальная энергия используется, в основном, там, где внутреннее земное тепло поднимается к самой поверхности в виде горячей воды и пара с температурой до 300⁰С и часто вырывается наружу в виде гейзеров.

Геотермальная энергия является возобновляемым ресурсом, так как тепло захваченное из активного резервуара восстанавливается в результате природного производства тепла, переноса конвекции из более горячих участков, а добытые геотермальные жидкости восстанавливаются в результате естественного притока.

На сегодняшний день извлечение геотермальной энергии реализуется с помощью скважин и иных способов, для того чтобы получать горячие жидкости, как из гидротермальных резервуаров с естественной высокой проницаемостью, так и улучшенных геотермальных систем, которые имеют искусственные каналы для прохождения жидкости.

Технология для производства электричества с помощью гидротермальных резервуаров является надёжной и проверенной временем, так как используется уже на протяжении более ста лет. Электроэнергия, добытая за счёт геотермальной энергии, хорошо подходит для энергообеспечения

стандартной нагрузки, но может и использоваться для удовлетворения пикового спроса, поэтому можно сказать, что геотермальная электроэнергия способна дополнять переменную выработку электроэнергии [1].

Так как геотермальные ресурсы находятся под землей, был разработан ряд поисковых методов для нахождения их географического месторасположения и оценки залежей. Назначением геотермальных исследований является определение перспективных резервуаров до процесса бурения. На сегодняшний день геотермальные скважины научились бурить на глубину до 5 километров с помощью методов роторного бурения, которые применяются также в нефтегазовой отрасли. Благодаря новейшим технологиям бурения можно вести работу при очень высоких температурах, а также с возможностью пространственной ориентации.

Используют геотермальную энергию двумя возможными способами: производство электричества и использование тепла.

Прямое использование тепла – данный способ является достаточно простым. Он хорошо распространён в высоких широтах на границах тектонических плит. В данном способе монтаж водопроводов производится в глубинах скважины, горячая вода, добываемая из источника, используется для любых нужд [3].

Электричество добывают по прямой и непрямой схеме. В прямой схеме пар поступает прямо в турбину, которая вращает генератор, производящий электричество. В непрямой схеме для производства электроэнергии используют перегретые гидротермы с температурой более 180⁰С.

Также имеется смешанная схема работы, называемая бинарным циклом, её принцип работы заключается в том, что через теплообменник в первом контуре горячая вода нагревает жидкость с более низкой точкой кипения, вследствие чего во втором контуре образуются пары, которые вращают турбину. Это замкнутая система и её преимуществом является то, что в процессе работы отсутствуют выбросы вредных веществ в атмосферу.

Главным преимуществом геотермальной энергетики является её неисчерпаемость, то есть та самая причина, по которой этот вид относят к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ). Бурение скважин, постройка геотермальных электростанций и закачка воды или использование воды/пара из геотермальных источников физически неспособны вызвать падение температуры ядра Земли или каким-то образом исчерпать этот ресурс.

Геотермальная энергетика более стабильна, чем другие виды энергетики. Она не зависит от погодных условий или времени дня, в отличие от своих более популярных «собратьев» по ВИЭ, солнечной и ветряной энергетики, или от поставок топлива, которое необходимо для работы ТЭС и АЭС. Также этот вид энергетики позволяет строить электростанции даже в труднодоступной местности и в отдалённых регионах с плохо развитой транспортной инфраструктурой. Геотермальная энергетика, в отличие от солнечной или ветровой энергетики не требует значительных площадей для размещения объектов.

Но при всех своих преимуществах у геотермальной энергетики есть и недостатки. Например, они отличаются меньшей мощностью, чем гидроэлектростанции, ТЭС и, тем более, АЭС, а стоимость киловатта в них выше.

Но, несмотря на ряд недостатков, использование геотермальной энергии увеличивается на 2% ежегодно, а стоимость эксплуатации снижается. Поэтому прогнозируется, что геотермальная энергия обеспечит около 800–1300 ТВтч в год до 2050 г., то есть 2–3% мирового производства электроэнергии [4].

Список использованных источников

1. Нехорошев, Д.Д. Возобновляемые источники энергии / Д.Д. Нехорошев, Е.А.Ермоленко // Междунар. науч.о-практ. журнал «Эпоха науки». – Москва: Изд-во Ачинский ф-л Красноярского гос. аграрн. ун-т, №25, 2021. – 171 с.
2. Эффективность использования геотермальных источников энергии [Электронный ресурс] Режим доступа: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/88141/1/eir_2019_140.pdf.
3. Обзор альтернатив источников энергии, геотермальная энергия. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-alternativnyh-istochnikov-energii-geotermalnaya-energiya/viewer>.
4. Геотермальная энергетика: преимущества и перспективы. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://renen.ru/geothermal-energy-advantages-and-prospects>.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация: в статье рассмотрены темпы развития ветроэнергетики, её основные преимущества и недостатки, а именно затраты на использование энергии ветра, зависимость от традиционных видов топлива и влияние на окружающую среду.

Ключевые слова: ветроэнергетика, энергия, ветер, ветрогенератор, ветроэлектростанция.

В течении многих лет энергия ветра использовалась в разных отраслях. Однако практическое использование ветра в целях производства электроэнергии стало набирать обороты лишь в 1970-е годы благодаря техническим инновациям и инвестициям от государств. Также проблемы в топливно-энергетическом комплексе актуализировали ускорение темпа развития ветроэнергетики. [1]

Энергия ветра имеет хороший потенциал для сокращения вредных выбросов в окружающую среду в краткосрочной и долгосрочной перспективах. Мощность ветровой энергии к 2009 г. смогла удовлетворить около 1,8% мирового спроса на электричество, на момент 2022 г. эта доля составляет уже 7,2%, а к 2050 г. и вовсе может составить 20%, но, если будут предприняты огромные усилия на ликвидацию препятствий, мешающих широкому применению ветровой энергии. Ведь во многих регионах планеты порой требуется принятие политических мер для стимуляции отрасли и быстрого темпа развития. Также, прогнозируется постоянный технологический прогресс в области использования энергии ветра, результатом которого послужит снижение стоимости выработанной благодаря ветру энергии и улучшение потенциала ветра для снижения вредных выбросов в атмосферу. Т.е. энергия ветра является одной из самых быстрорастущих технологий возобновляемой энергетики [2].

Тем не менее, учитывая растущий спрос на энергию ветра, важно отметить, что современная ветроэнергетическая технология ещё далека от оптимальной [3].

К преимуществам ветроэнергетики можно отнести.

– Экологичность – в процессе работы ветряной электростанции полностью отсутствуют вредные выбросы. Это значит, что отсутствуют как любые парниковые газы, так и какие бы то ни было отходы производства вообще. То есть технология экологически безопасна.

Ветряная турбина и основные рабочие части таких генераторов расположены на значительной высоте над землей. Мачта, на которой установлена ветряная турбина, занимает небольшую площадь на земле, поэтому окружающее пространство может быть с успехом использовано для

хозяйственных нужд, там могут быть размещены различные здания и сооружения, например, для сельского хозяйства.

– Низкие операционные расходы – основными затратами являются затраты на монтаж, далее ветрогенератор работает и получает электроэнергию «бесплатно» [1].

Используется полностью возобновляемый источник энергии – ветер является неисчерпаемым источником энергии в отличие от традиционных источников.

– Независимость от цен на топливо – энергия ветра является бесплатным и доступным ресурсом, цены на электроэнергию, полученные благодаря работе ветрогенератора не зависят от цен на топливо и других факторов.

Потери на передачу электроэнергии значительно ниже из-за близости к потребителям, так как ветрогенераторы можно устанавливать уже в 300 м от населенных пунктов.

Применение ветрогенераторов особенно оправдано для изолированных территорий, куда обычными способами электроэнергию не доставить, и автономное обеспечение для таких территорий является, пожалуй, единственным выходом [4].

После введения в эксплуатацию ветряной электростанции, стоимость киловатт-часа генерируемой таким образом электроэнергии значительно снижается. Например, в США специально исследуют работу вновь установленных станций, оптимизируют эти системы, и таким образом удается снижать стоимость электроэнергии для потребителей до 20 раз от первоначальной стоимости.

Техническое обслуживание в процессе эксплуатации минимально. Ремонт и обслуживание ветроэлектростанций обходится значительно дешевле других станций.

И, несмотря на неоспоримую экологичность и давнюю историю (прототипы современных ветроэлектростанций (ВЭС) – ветряные мельницы – используются человечеством уже много веков), современные проектируемые и работающие ВЭС имеют ряд недостатков:

– зависимость от погоды – ветрогенераторы работают только при определенной скорости ветра, при слабом или наоборот слишком сильном ветре их работа может быть неэффективной или недопустимой;

– дороговизна на этапе строительства – помимо дорогостоящего возведения самого ветрогенератора, обязательной мерой является создание нужной инфраструктуры и коммуникаций, что существенно увеличивает капитальные вложения;

– низкий КПД – в лучшем случае коэффициент полезного действия составляет всего 30%, в основном 20–25%;

– воздействие на сельское хозяйство – ветрогенераторы снижают площадь земель, пригодных для ведения сельского хозяйства, ведь ведение сельскохозяйственной деятельности под ветрогенераторами не является

возможным, так как они неблагоприятно влияют на поведение скота на пастбищах;

– отсутствие энергии по запросу – ветровая энергия не всегда доступна тогда, когда её нужно использовать. В этом случае необходимо хранить её в батареях или других устройствах для хранения энергии, на что требуются дополнительные вложения [5].

Учитывая направленность энергетической области на использование экологичных, возобновляемых и неисчерпаемых источников энергии, можно сделать вывод, что ветроэнергетика будет с каждым годом развиваться во всем мире. Ведь, несмотря на недостатки, преимущества ветряных генераторов по части пользы для окружающей среды очевидны. Для наглядности стоит отметить, что работа ветрогенератора мощностью 1 МВт позволяет сэкономить за 20 лет около 29000 тонн угля или 92000 баррелей нефти [3].

Список использованных источников

1. Гапич, Д.С. Ветроэнергетика: состояние, проблемы и перспективы развития: учебное пособие / Д.С. Гапич, Ю.И. Ханин, А.В. Немченко, Е.А. Лихолетов. – Москва: Изд-во «Проспект», 2022. – 344 с.

2. Нехорошев, Д.Д. Возобновляемые источники энергии / Д.Д. Нехорошев, Е.А.Ермоленко // Междунар. науч.о-практ. журнал «Эпоха науки». – Москва: Изд-во Ачинский ф-л Красноярского гос. аграрн. ун-т, №25, 2021. – 171 с.

3. Ветроэнергетика в возобновляемой энергетике. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.genwex.ru>.

4. Ветрогенератор. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>.

5. Энергия ветра: преимущества и недостатки ветроэнергетики. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://electricalschool.info>.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОДБОР ТЕПЛООВОГО НАСОСА

Аннотация: в статье рассмотрено влияние климата в России на подбор теплонасосного оборудования.

Ключевые слова: теплоснабжение, климат, тепловой насос.

Тепловые насосы являются экологически чистыми системами отопления, которые позволяют существенно снизить затраты на энергию. Однако различные модели и типы тепловых насосов имеют разные технические характеристики, которые определяют их энергетическую эффективность [1]. Факторы, которые влияют на эффективность насоса:

– коэффициент производительности (COP). COP является ключевым показателем энергетической эффективности теплового насоса. Он определяет, сколько единиц тепла насос способен произвести на каждую единицу энергии, которую он потребляет. Чем выше COP, тем более эффективен насос. Выбор насоса с более высоким COP позволяет снизить энергозатраты и обеспечить более экономичное отопление;

- тип и технология насоса;
- размер и мощность насоса;
- качество и надежность;
- уровень инсталляции и настройки.

Кратко принцип работы геотермальной системы можно описать следующим образом. Кольцевой контур, проложенный под землей или на дне водоема, переносит с помощью, циркулирующей в нем жидкости тепло к теплому насосу. Тепловой насос с помощью компрессора доводит температуру теплоносителя до необходимых температур. Далее это тепло различными путями может передаваться в здание для отопления. По тому же принципу, только в обратном порядке производится сброс тепла из здания при кондиционировании. Поэтому, на первый взгляд, кажется, что на работу геотермальной системы климат не оказывает влияния. Но это не совсем так.

Помимо перечисленных выше факторов при подборе теплового насоса необходимо в первую очередь учитывать нагрузки, которые он должен покрывать. В свою очередь нагрузки зависят от климата, который характеризуется:

- температурой самой холодной пятидневки;
- средней температурой самого холодного месяца в году;
- средней температурой трёх самых холодных месяцев.

Для дальнейшего анализа приведем сводную таблицу температур для населенных пунктов России, представленную в табл. 1 [2].

Таблица 1 – Климатические данные по населенным пунктам России

Город	Абсолютный минимум, °С	Температура самого холодного месяца, °С	Температура трех самых холодных месяцев, °С
Анапа	- 23	2,4	3,2
Архангельск	- 45	- 12,8	- 11,3
Астрахань	- 34	- 3,7	- 3,1
Барнаул	- 52	- 15,5	- 14,0
Волгоград	- 35	- 6,7	- 5,9
Екатеринбург	- 47	- 12,6	- 11,5
Иркутск	- 50	- 17,9	- 16,0
Казань	- 47	-10,4	- 9,7
Калининград	- 33	- 1,5	- 1,0
Краснодар	- 36	0,3	1,1
Москва	- 43	- 6,7	- 6,1
Нижний Новгород	- 41	- 8,9	- 8,3
Новосибирск	- 50	- 16,1	- 14,7
Сочи	- 13	6,0	6,6
Магнитогорск	- 48	- 14,1	- 13,2
Якутск	- 64	- 38,6	- 36,7

Данные табл. 1 показывают, что Россия находится по большей части в высоких и средних широтах. По всей территории России очень велика разница в сезонном поступлении солнечного тепла. Климат на большей части территории страны суровый, с четкой сменой времен года [3]. Все эти факторы непосредственно влияют на количество дней отопительного сезона и на параметры теплоносителя в системах отопления, что, в свою очередь, влияет на режим работы теплового насоса. Увеличивается сложность регулирования производительности из-за существенного отличия между температурой самой холодной пятидневки (абсолютного минимума) и средними температурами самых холодных месяцев. В связи с этим приходится применять более мощные тепловые насосы, что существенно увеличивает начальные капиталовложения [2].

Если обобщить климатические данные по регионам и для наглядности представить в табличной форме (табл. 2), то можно увидеть, что эффективность теплового насоса в разных регионах существенно различается. Наиболее высокий COP наблюдается в южном регионе, где средняя температура воздуха выше. В центральной части России COP находится на среднем уровне, а в северном регионе он немного ниже.

Таблица 2 – Сравнение эффективности тепловых насосов в разных регионах

Регион	Средняя годовая температура, °С	Требуемая температура отопления, °С	СОР насоса при средней температуре	СОР насоса при низкой температуре
Северный	- 2	20	2,5	3,5
Южный	15	20	3,5	4,5
Центральный	7	20	3,0	3,5

Анализ данных табл. 2 показал, что выбор эффективного теплового насоса требует анализа не только его технических характеристик, но и учёта климатических условий региона.

Список использованных источников

1. Трубаев П.А. Тепловые насосы: учеб. пособие / П.А. Трубаев, Б.М. Гришко. – Белгород: Изд-во Белгородский гос. техн. ун-т им. В.Г. Шухова, 2009. – 142 с.
2. Эффективность теплового насоса. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e-solarpower.ru/stati/effektivnost-teplovogo-nasosa-vliyanie-vybrannogo-oborudovaniya-regiona-i-ploschadi-doma/>.
3. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Карта климатологии. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://map.teploov.ru/?ysclid=llxeslkzkx728706829>.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация: в данной статье рассматриваются методы энергосбережения на промышленных предприятиях за счет утилизации тепловых отходов производства.

Ключевые слова: энергосбережение, утилизация тепла, рекуператор, экономический эффект.

Российская Федерация является одной из ведущих энергетических держав мира. Она обладает большими запасами ТЭР. В связи с резким ростом цен на энергоресурсы энергетика и теплоэнергетические хозяйства городов и промышленных предприятий будут испытывать все возрастающие трудности в обеспечении топливом. Поэтому одной из основных задач является выявление и разработка мероприятий по энергосбережению. Многие предприятия стараются включать в свои программы развития различные способы повышения качества, оптимизации затрат и улучшения конкурентоспособности продукции. Энергосбережение является одним из таких способов, оно способствует не только снижению издержек, но и усовершенствованию производственного процесса, а также повышения качества продукции [1].

Энергетическая эффективность в промышленности достигается в основном за счет экономии тепловой энергии и топлива, которая достигается в основном за счет

– утилизации тепловых отходов производства для покрытия потребностей этого же предприятия и других близлежащих потребителей (промышленных и коммунальных);

– внедрения новых технологий, нового оборудования;

Промышленность является одним из основных потребителей энергии, и часто большое количество тепла выделяется в процессе производства. Однако этот тепловой поток может быть использован эффективно путем применения технологий утилизации тепла.

Одной из самых распространенных технологий утилизации тепла является система рекуперации. Эта система заключается в использовании отходящего газа для нагревания свежего воздуха, который будет подаваться в помещение. В результате можно значительно сэкономить на затратах на отопление.

Рекуператор – это устройство, которое предназначено для передачи тепловой энергии от вытяжного выбрасываемого воздуха к приточному воздуху, подаваемому в помещение. В системах вентиляции и кондиционирования такое получение энергии актуально как зимой, так и летом. В зимнее время задачей рекуператора является осуществление нагрева приточного воздуха за счёт вытяжного. Для этого холодный поток воздуха с

улицы и тёплый вытяжной поток воздуха из помещения подаются в теплообменник, где вытяжной воздух нагревает приточный [2].

Другой метод утилизации тепла — это конверсия горячих отходов в электричество. Для этого используются установки по переработке отходов, которые позволяют получать качественный источник возобновляемой энергии. Это может быть особенно полезным для предприятий, которые производят много органических или биологических отходов. Основным принципом работы термоэлектрической конверсии является использование термоэлектрических материалов, которые обладают способностью преобразовывать разницу в температуре в электрическое напряжение. Эти материалы содержат полупроводники, которые демонстрируют явление термоэлектрического эффекта - когда тепловая энергия переходит через материал, носители заряда создают разность потенциалов, что в свою очередь создает электрический ток. Процесс конверсии горячих отходов в электричество может быть реализован с использованием термоэлектрического модуля (ТЭМ) или термоэлектрического генератора.

Еще один способ утилизации тепла — это его использование для генерации пара или горячей воды. Такая система может быть особенно полезна для производств, которые используют пар или горячую воду в своих технологических процессах. Одним из способов утилизации тепла является применение теплообменников. Теплообменники используются для передачи тепла между отходящим и поступающим потоками, сохраняя энергию, которая обычно теряется. В случае утилизации тепла для регенерации пара или горячей воды, теплообменники позволяют использовать отходящий тепловой поток для нагревания воды или пара.

Процесс утилизации имеет множество преимуществ, включая экономический эффект. Одним из основных преимуществ утилизации тепла является возможность получения дополнительной электроэнергии без дополнительных затрат на топливо. Также этот процесс позволяет снизить затраты на системы охлаждения и кондиционирования воздуха, что также является экономическим выгодным. Организации, которые используют утилизацию тепла, могут получить значительные экономические выгоды. Например, некоторые заводы и фабрики используют этот процесс для генерации необходимой электроэнергии для своей работы. Это позволяет сократить затраты на закупку электроэнергии у поставщиков и создать независимый источник энергии для своих нужд [3].

Утилизация тепла также может быть использована в коммерческих зданиях, например, на отелях и больницах. В этих местах горячая вода и пар используются для обогрева помещений и водоснабжения. Это позволяет сократить затраты на отопление и горячую воду, что является значительным экономическим преимуществом.

Кроме этого, утилизация тепла помогает снижать негативное воздействие на окружающую среду. Это означает, что организации могут получить дополнительные экономические преимущества за счет снижения расходов на

очистку загрязненных выхлопных газов и других загрязнений, которые могут быть выведены в атмосферу при использовании традиционных методов производства энергии [4]. И последнее, но не менее важное преимущество утилизации тепла – это снижение затрат на обслуживание и ремонт оборудования. При использовании утилизации тепла, оборудование работает более эффективно и дольше, что позволяет сократить затраты на его ремонт и замену.

Список использованных источников

1. Башмаков И.А. Повышение энергоэффективности в российской промышленности / И.А. Башмаков. – Москва: Центр по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ), 2013.
2. Данилов Н.И. Основы энергосбережения: учебное пособие / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под общ. ред. Н.И. Данилова. – 2-е изд. – Екатеринбург: Автограф, 2010.
3. Данилов, О.Л. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А.Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. – Москва: МЭИ, 2010. – 424 с.
4. Пилипенко, Н.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей: учебное пособие / Н.В. Пилипенко, И.А. Сиваков. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013.

Секция
**«ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ПО ОТРАСЛЯМ»**

РОЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ

Аннотация: в статье рассмотрена роль производственной практики в подготовке студентов, положительные и отрицательные стороны производственно-эксплуатационной практики и способы их улучшения.

Ключевые слова: практика, производственная, специальность, энергетики.

Необходимость повышения качества подготовки энергетиков приобретает все большую актуальность в современной жизни. Сегодня при вступлении молодежи на рынок труда сложились особенно жесткие условия в связи с ее низкой конкурентоспособностью. Это обусловлено недостатком профессиональных знаний, умений и навыков; несоответствием психологических, мыслительных, поведенческих качеств студентов требованиям, предъявляемым к молодым специалистам. Все это создает молодым людям (будущим специалистам) значительные трудности [1].

Поэтому на передний план выступают вопросы подготовки будущих специалистов, их профессиональной компетентности, инициативности, гибкости, способности адаптироваться к процессу производства.

Немаловажным является формирование с первых лет обучения приобретения определенного практического опыта в рамках производственной практики. Практический опыт необходим для качественной подготовки бакалавра, так как именно он помогает сделать правильный выбор будущей профессиональной самореализации. Практика позволяет закрепить и углубить полученные в ходе обучения научно-теоретические знания посредством их практического применения на предприятии, сталкиваясь с реальными проблемами каждодневной деятельности [1].

Любой вид практики осуществляется на основе договора между вузом и сторонней организацией. Ее прохождение организуется учебным заведением по утвержденной программе, которая определяет конкретные цели и задачи. Руководитель, порядок проведения и сроки учебной практики устанавливаются кафедрой вуза с учетом учебного плана и в строгом соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) [2]. Завершающим этапом практики является защита отчета, который должен содержать краткое описание всей проделанной студентом во время практики работы.

Производственно-эксплуатационная (производственная) практика – практическая часть учебного процесса подготовки квалифицированных специалистов, проходящая, как правило, на различных предприятиях в условиях реального производства. Во время производственной практики происходит закрепление и конкретизация результатов теоретического учебно-

практического обучения, приобретение студентами умений и навыков практической работы по присваиваемой квалификации и избранной специальности [2].

В ходе производственной практики студент должен: применить теоретические знания на деле; расширить профессиональный кругозор; изучить определенные методы и методики выполнения обязанностей работника определенной профессии; получить навык самостоятельного решения проблем и задач, связанных с проблематикой выбранной специализации; научиться работать в трудовых коллективах; узнать дополнительную информацию об особенностях некоторых задач и решении различных вопросов компетентными должностными лицами тех организаций (учреждений), в которых студенты проходят практику; изучить производственную и деловую документацию; структуру управления организацией; функции и методы управления; изучить должностные инструкции специалистов организации; провести анализ финансового состояния предприятия [3].

Задачами производственной эксплуатационной практики являются закрепление и совершенствование приобретенных в процессе обучения знаний и умений в сфере будущей профессии, освоение современных производственных процессов, технологий, адаптация студентов к конкретным условиям деятельности предприятий.

Немаловажная проблема, которую решает практика — это определение специализации (направления специальности). Это связано с тем, что при имеющемся большом спектре знаний, только на производстве, в реальном деле, возможно раскрыть тонкости какой-либо профессии. То есть, на наш взгляд, проблема заключается именно в применении на практике теоретических знаний.

Второй положительной чертой практики является приобретение опыта работы. Практика длится сравнительно небольшой срок, за который студент должен влиться в коллектив, узнать ближе свою специальность и проявить себя в работе на предприятии.

Также, производственная практика способствует развитию навыков и умений, необходимых специалисту. Также, работая на предприятии во время практики, можно оценить свою теоретическую базу и углубить знания по необходимым направлениям, что является немаловажным плюсом [3].

Благодаря производственной практике у студента имеется исключительная возможность зарекомендовать себя перед потенциальными работодателями в качестве ответственного, старательного, умелого и эрудированного работника. В настоящее время опыт работы является камнем преткновения для большинства безработных людей, так как порой именно он не позволяет получить желаемую вакансию. Практика значительно упрощает получение желаемой должности и возможность устроиться на предприятие, где студент уже отлично себя проявил ранее.

В итоге можно сделать вывод, что в ходе практики у студентов закрепляются теоретические знания, формируется понимание необходимости

постоянно их совершенствовать, возникает более устойчивый интерес к специальности; появляется возможность реализовать свои профессиональные знания и умения и активно включиться в целостный процесс. Все это значительно увеличивает шансы трудоустройства выпускников на престижные вакансии.

Список использованных источников

1. Ангеловский А.А. Профессиональная компетентность как необходимое условие профессионализма (психолого-акмеологический анализ) / А.А. Ангеловский // Актуальные вопросы современной педагогики: матер. междунар. науч. конф. (г. Уфа, июнь 2011 г.). – Уфа: Лето, 2011. С. 7–13.

2. DIP open 24 круглосуточная помощь студентам [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dip24.ru/otchet-po-praktike-na-zakaz/uchebnaya-praktika/chto-takoe-uchebnaja-praktika.html>.

3. Самородов, А.В. Математическое моделирование элементов автономных энергосистем с использованием возобновляемых источников энергии / А.В. Самородов, Л.Е. Копелевич, Р.А. Пахомов, Н.Г. Андрейко // Науч.-техн. журнал «Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник)». – Краснодар: «Изд-во Дом-Юг», 2015. № 1. С. 95–99.

РОЛЬ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ

Аннотация: в статье рассмотрена роль учебной практики в подготовке студентов, ее роль в приобретении учащимися первого практического опыта и в осознании выбранной специальности.

Ключевые слова: практика, специальность, производственный процесс, практический опыт.

В каждом высшем учебном учреждении предусмотрено прохождение студентами практической деятельности. Практика необходима для того, чтобы будущие специалисты смогли усвоить свои навыки и умения в непосредственной работе в организации.

Принципы соединения теоретической подготовки русских инженеров с их практическим обучением были в центре внимания членов Русского технического общества. Уже на рубеже XIX – XX вв. там обсуждали возможность введения производственной практики для студентов. Необходимость связи учебного и производственного процессов неоднократно подчёркивалась различными партийными документами. Постановление ЦК РКП(б) «О ближайших задачах в деле установления связи вузов с производством» (12 января 1925 г.) требовало: «Практика должна, прежде всего, ввести студента в понимание той среды и тех условий, в которых ему придётся работать. Например, в индустриальных вузах необходимо добиться того, чтобы студент понимал положение рабочих, знал их быт, их организации и т.д., чтобы студент мог правильно оценить, учесть их труд, понял бы экономику данной отрасли промышленности, хозяйственное положение предприятия и его перспективы, умел бы подобрать наиболее доступные приёмы для повышения производительности труда» [1].

Сегодня, когда студент проходит практику в организации, он знакомится с будущей профессией и имеет возможность узнать все процессы его будущей деятельности изнутри. И это очень важно, ведь на первом курсе обучения в высшем учебном заведении студенты еще слабо представляют работу по будущей специальности. Основной целью учебной практики является приобретение учащимися первого практического опыта.

Учебная практика – это неотъемлемая часть программы высшего образования. Это первая практика студента. Она представляет собой совокупность мероприятий, помогающих понять будущую профессию. Как правило, она включает в себя экскурсии на разнообразные предприятия, организации или заводы, непосредственно связанные с будущей профессией.

В начале учебной практики, как правило, руководитель проводит экскурсию по лабораториям базовой кафедры и рассказывает о взаимодействии кафедры с предприятиями энергетической отрасли. Так же во время учебной

практики обязательным является экскурсия по основным структурным подразделениям предприятия энергетического сектора с целью познакомить студентов с ведущими специалистами и руководителями предприятия, а также возможным местом прохождения производственной и преддипломной практик.

При прохождении учебной практики студенты углубляют и закрепляют полученные в ходе обучения теоретические знания по выбранной специальности, приобретают навыки в практической и исследовательской работе и знакомятся с различными аспектами практической работы [2].

На учебную практику студентов, как правило, отправляют, в основном, после первого или второго курса. К этому времени у них уже имеется некоторый багаж знаний, который успешно можно закрепить на производстве. Но учебная (ознакомительная) практика в своем названии уже говорит сама за себя. На ней студентов лишь обучают основам работы, демонстрируют все тонкости будущей профессии и знакомят с работой организации в целом. Ведь любой работодатель отлично понимает, что студент ещё не способен выполнять полноценную работу и нести ответственность за результаты деятельности. Поэтому на учебной практике студентов не допускают к важной и серьезной полноценной работе. Вместо этого студенты знакомятся с деталями производства, изучают нормативную документацию, профессиональное оборудование, наблюдают за деятельностью специалистов.

Так же учебной практикой может являться научно-исследовательская работа студента (НИРС). При этом студенты изучают специальную литературу и другую научно-техническую информацию о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники; осуществляют сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме; участвуют в проведении научных исследований или выполнении технических разработок; учатся выступать с докладами на студенческих конференциях и семинарах.

Но независимо от способа прохождения учебной практики студенты знакомятся с главными направлениями деятельности, проблемами, перспективами развития энергетического предприятия, со структурой организации, изучают содержания нормативных документов, регламентирующих деятельность предприятия и др. [2]. Результатом такого опыта являются приобретенные навыки анализа и структурного изучения предприятия, которые помогут в дальнейшем обучении и в работе. Кроме того, студенты получают знания о работе кафедры и выполняемых на кафедре НИОКТР, учатся самостоятельно работать, анализировать полученную информацию и решать поставленные задачи.

В результате можно сделать однозначный вывод, что учебная практика необходимая часть обучения студента. Благодаря организации этого вида практики вместе сходятся теория и практическая деятельность будущего специалиста, что доказывается имеющимся в нашем институте опытом практико-ориентированной подготовки студентов-энергетиков [3]. Её прохождение является залогом дальнейшего успешного обучения на старших курсах.

Список использованных источников

1. Сафразьян, Н.Л. Борьба КПСС за строительство советской высшей школы (1921 – 1927 гг.) / Н.Л. Сафразьян – Москва: Изд-во Московский гос. ун-т, 1977. – 157 с.

2. Северо-Кавказский гуманитарный институт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.skgi.ru/napravleniya-deyatelnosti/osnovnye-professionalno-obrazovatelnye-programmy-realizuemye-institutom/napravlenie-080100-62-ekonomika/primernaya-programma-uchebnoj-i-proizvodstvennoj-praktiki.html>.

3. Википедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.

4. Моногаров, С.И. Опыт практико-ориентированного обучения студентов технических специальностей / С.И. Моногаров // Теоретические и методологические проблемы современного образования: матер. XI Междунар. науч.-практ. конф. (26–27 декабря 2012 г.). – Москва: Изд-во «Спецкнига», 2012. – С. 60–61.

РЕАЛИЗАЦИЯ КРАЕВЕДЧЕСКОГО ПРИНЦИПА ИЗУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ (НА ПРИМЕРЕ КУРСОВ ГЕОГРАФИИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ)

Аннотация: краеведческий принцип изучения географии полезен тем, что может активизировать школьников к изучению географии родного края и страны. Сейчас роль географии в школе сильно обесценивается посредством появления новых технологий и профессий, таких как программирование и IT-специальности.

Ключевые слова: краеведение, география, страна, школьники, крымоведение, страна, курс, классы.

Региональный аспект методики изучения географии на школьном курсе подразумевает акцентирование внимания учащихся на конкретных регионах и их особенностях. Один из примеров такого регионального изучения географии в школе может быть связан с уроками «Крымоведения», где ученикам предлагается изучать географические, исторические, культурные и экономические аспекты Крыма.

В начале урока ученикам могут представить основные географические характеристики Крыма, такие как его географическое положение, климат, рельеф, гидрографию и природные ресурсы. Затем можно перейти к изучению истории Крыма, начиная с древних времен и до современности. Ученикам могут рассказать о влиянии различных культур и империй на формирование и развитие Крыма. [3]

В целом, использование «Крымоведения» на уроках географии является ценным и эффективным подходом, который позволяет обогатить учебный процесс и помочь учащимся лучше понять и оценить географические особенности региона. Это способствует формированию комплексного и глубокого представления о географии и развитию географической культуры у учащихся.

Следует отметить, что такой подход способствует локализации и конкретизации учебного материала. Учащиеся имеют возможность связать абстрактные географические концепции с реальными местами, явлениями и событиями, что делает учебный материал более доступным и понятным [1].

Использование «Крымоведения» на уроках географии также способствует развитию патриотического чувства и гордости за свой регион. Учащиеся узнают о значимости и уникальности Крыма, его историческом и культурном наследии, а также об экологической и социальной проблематике региона. Это помогает формировать у них ответственное отношение к своей родной земле и стимулирует желание содействовать ее сохранению и развитию.

Использование «Крымоведения» на уроках географии также предоставляет возможность проведения интересных и практических уроков. Преподаватель может организовывать полевые работы и экскурсии, позволяющие учащимся наблюдать и изучать географические объекты и явления Крыма на месте. Это активизирует учебный процесс и способствует развитию навыков наблюдения, сбора данных и анализа [2].

В целом, включение регионального аспекта в методику изучения географии на примере уроков «Крымоведения» позволяет создать более глубокое и связанное понимание географических принципов, процессов и явлений. Оно помогает учащимся узнать и оценить уникальные характеристики своего региона, его природные и культурные особенности, а также влияние географического окружения на жизнь людей. Понимание регионального контекста позволяет учащимся видеть географию не как абстрактную науку, а как науку о реальных местах и их взаимодействии с людьми.

Кроме того, изучение «Крымоведения» на уроках географии может способствовать развитию учащихся как активных граждан и участников общества. Они могут изучать проблемы и вызовы, с которыми сталкивается их регион, и искать пути их решения. Они также могут развивать навыки работы с различными источниками информации, проводить исследования и анализировать данные для получения глубокого понимания своего региона [4].

Таким образом, включение регионального аспекта, особенно на примере уроков «Крымоведения», имеет большое значение для методики изучения географии. Это способствует формированию географической грамотности, развитию патриотического отношения и пониманию роли региона в контексте глобальной географии [5].

Список использованных источников

1. Иванова, А.А. Крымоведение на уроках географии: методические аспекты / А.А. Иванова. – Москва: изд-во «Просвещение», 2018.
2. Крым в географических исследованиях: сборник научных статей. – Симферополь: изд-во Крымского университета, 2016.
3. Околелов, В.А. Крымоведение: учебник для вузов / В.А. Околелов. – Симферополь: Таврия, 2015. – 400 с.
4. Петров, В.Н. География Крыма: учебник для средней школы / В.Н. Петров. – Симферополь: издат.й дом «Таврида», 2019.
5. Федоров, А. И. Развитие краеведения в цифровую эпоху и применение современных ИТ-решений в краеведении / А.И. Федоров // Десятые Псковские международные краеведческие чтения: матер. межд. науч.-практ. конф., Опочка, Пустошка, 02–04 октября 2020 года. – Псков – Санкт-Петербург: Межрегиональная общественная организация социально-гуманитарных научных исследований «Историческое сознание», 2021. – С. 659–665.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ	5
<i>Захарченко Е.И., Захарченко Ю.И.</i> Производственные практики – залог трудоустройства выпускников по специальности «Технология геологической разведки»	6
<i>Захарченко Е.И., Захарченко Ю.И.</i> Освоение компетенций при проведении учебной геофизической практики по основной профессиональной образовательной программе по специальности «Технология геологической разведки» специализации «Геофизические методы исследования скважин»	8
Секция «НЕФТЕГАЗОВАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА»	12
<i>Головинов В.А., Слободенко Е.Е.</i> Ознакомительная нефтегазовая практика	13
<i>Григорьев Г.Д., Боковой Д.И.</i> Шлиховой анализ горных пород (при определения условий осадконакопления)	16
<i>Ищенко А.А.</i> Геологическое моделирование доработки месторождений	19
<i>Коробейников В.А.</i> Перспективы нефтегазоносности чокракских отложений на новых площадях (на примере Глубокинской площади)	22
<i>Кузнецов Е.Б.</i> Производственная практика на Фёдоровском нефтяном месторождении	25
<i>Паршукова К.Г.</i> Литолого-фациальная характеристика чокрак-караганских отложений Кудак-Киевского месторождения (по шлифам)	28
<i>Сытова А.В., Захарченко Е.И.</i> Изучение фильтрационно-емкостных свойств коллекторов нижнего мела Западного Предкавказья	31
<i>Чернявский И.Е.</i> Нейтринная геофизика как метод изучения Земли	33
Секция «ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»	35
<i>Захарченко М.А., Степанов Д.Д., Захарченко Ю.И.</i> Использование различных типов нивелиров при проведении геодезической съёмки	36

<i>Золотухина А.Е., Лемеш И.Б.</i> Методика и технология обработки данных сейсморазведки МОГТ-2D	39
<i>Золотухина А.Е., Шкирман Н.П.</i> Типизация разрезов тульского горизонта в межскважинном пространстве в применении к условиям Татарстана	42
<i>Иксанова Т.И., Захарченко Е.И.</i> Технология и методика проведения гамма-гамма –каротажа	45
<i>Коротеев А.С.</i> Технология проведения кумулятивной перфорации на Уренгойском месторождении	49
<i>Лопушан А.А., Захарченко Е.И.</i> Контроль технического состояния ствола скважин на Кущевском ПХГ	53
<i>Лемеш И.Б., Лешкович Н.М.</i> Особенности проведения полевых работ на предприятии ООО «ГазпромНедра»	57
<i>Марыков В.А., Курочкин А.Г.</i> Сейсморазведочные работы МОГТ-3D в пределах Журавского участка недр Нижневолжской НГО	59
<i>Пошигорев А.Н., Ковалев И.В., Мартынцев В.В., Читадзе К.С., Захарченко Ю.И.</i> Учебная геофизическая практика в ПФ «Кубаньгазгеофизика»	62
<i>Сагоян М.С., Гуленко В.И.</i> Методика проведения сейсморазведочных работ МОГТ 3D на производственной практике	66
<i>Гацаева С.С. - А., Тахаев И.А.</i> Учебная практика: проведение комплекса геофизических работ на территории ГГНТУ	69
<i>Гацаева С.С. - А., Абдулшахидова Х.А.</i> Продольные и поперечные волны: применение при поиске месторождений полезных ископаемых	73
Секция «РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ»	76
<i>Захарченко М.А., Степанов Д.Д., Захарченко Ю.И.</i> Изучение минералов, отобранных на учебной геологической практике в пределах Пшадско-Беттинской части Черноморского побережья	77
<i>Захарченко М.А., Степанов Д.Д., Захарченко Ю.И.</i> Изучение горных пород, отобранных на учебной геологической практике в пределах Пшадско-Беттинской части Черноморского побережья	79
<i>Ковалев И.В., Пошигорев А.Н., Мартынцев В.В., Читадзе К.С.</i> О	83

геологической обстановке мыса Железный Рог	
<i>Корнева О.Р., Захарченко Е.И.</i> Грязевой вулканизм как объект изучения на учебной геофизической практике	87
<i>Мигирина Д.Ю., Полуместная В.С., Грачёв М.И., Захарченко Ю.И.</i> Изучение флишевых отложений в пределах Пшадско-Беттинского части Черноморского побережья	90
<i>Мясников К.А., Алпеев Д.В.</i> Минералогическое и геологическое разнообразие Архыза (Кавказского горного хребта)	93
<i>Самохин Д.В., Крюков М.Д., Здоренко В.А., Захарченко Ю.И.</i> Наблюдение за деятельностью моря при прохождении учебной геологической практики в районе хутора Бетта	97
Секция «ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ»	100
<i>Алянчикова В.А., Курочкин А.Г.</i> Особенности проведения геолого-геофизических исследований для жилой застройки в пгт. Коктебель Республики Крым	101
<i>Слепцов Н.А., Любимова Т.В.</i> Инженерно-геофизические исследования методом ВЭЗ в полосе линейных сооружений	104
<i>Слепцов Н.А., Любимова Т.В.</i> Инженерно-геофизические исследования методом блуждающих токов в полосе линейных сооружений	107
<i>Шинкарева В.С., Любимова Т.В.</i> Производственная практика на железорудном месторождении	110
Секция «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО»	113
<i>Лешкович Н.М.</i> Анализ факторов, определяющих потерю герметичности и деформацию обсадных колонн нефтяных и газовых скважин	114
<i>Лешкович Н.М., Бороздняк Д.Р., Тютюньков В.Ю.</i> Анализ методов контроля качества цементирования нефтяных и газовых скважин	116
<i>Лемеш И.Б., Лешкович Н.М.</i> Анализ видов жидкости для промывки и глушения нефтегазовых скважин	118
<i>Лешкович Н.М., Пашковский Д.Д., Марыков В.А.</i> Анализ мероприятий по	121

предупреждению осложнений при эксплуатации скважин и борьбы с ними на месторождении N	
<i>Лешкович Н.М, Тютюньков В.Ю, Бороздняк Д.Р, Гроза Е.В.</i> Особенности применения концентрических лифтовых колонн на Ямбургском НГКМ	123
<i>Осипенко А.А.</i> Повышение эксплуатационной надежности основных производственных фондов предприятий минерально-сырьевого комплекса ПАО «ГМК «Норильский никель» по итогам производственной практики ...	126
Секция «ГЕОЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»	129
<i>Воропаев Т.С., Пикалова Н.А.</i> Биоразнообразие фауны беспозвоночных животных Ахтарских солёных озёр	130
<i>Воропаев Т.С., Пикалова Н.А.</i> Учёт биоразнообразия флоры Ахтарских солёных озёр	133
<i>Финиревский Б.Э., Пикалова Н.А.</i> Исследование биоразнообразия литоральной флоры в окрестностях х. Бетта (Краснодарский край)	136
Секция «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ»	139
<i>Биялова Р.Н., Воронцова М.С., Штейн А.А., Коновалова А.В.</i> Опыт изучения отраслей экономики на примере ведущих предприятий России	140
<i>Кучер М.О., Ибрагимова Г.А.</i> Выездная дальняя практика студентов ИГГТиС: от Ростова и до Кисловодска	144
<i>Мнацаканян П.Ю., Шукина П.В., Коновалова А.В.</i> Калининградская область как площадка для проведения выездной практики студентов-географов	147
Секция «ТУРИЗМ, СЕРВИС, ГОСТИНИЧНОЕ ДЕЛО»	150
<i>Жаворонков Д.В., Сапожникова Т.Ю., Водинова А.И., Короткова В.А.</i> Эногастрономические предприятия как база производственной практики студентов направлений гостиничное дело и туризм	151
<i>Ничик О.Е., Лыков С.Д., Манько М.А., Коновалова А.В.</i> О прохождении географической практики в Республике Карелия	154
<i>Мамонова А.В., Стаценко В.И.</i> Туристско-рекреационный потенциал хут. Бетта	157

Секция «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА»	162
<i>Андрейко Н.Г., Власенко С.И. Анализ причин потерь энергии в тепловых сетях</i>	<i>163</i>
<i>Андрейко Н.Г., Власенко С.И. Снижение теплопотерь в системах теплоснабжения за счет систем оперативного дистанционного контроля</i>	<i>166</i>
<i>Андрейко Н.Г., Глушко В.В. Водородная энергетика</i>	<i>169</i>
<i>Андрейко Н.Г., Глушко В.В. Методы получения электроэнергии из волновой энергетики</i>	<i>172</i>
<i>Андрейко Н.Г., Гостев Д.А., Лавриченко Н.Д. Проблемы распространения тепловых насосов в России</i>	<i>175</i>
<i>Андрейко Н.Г., Гостев Д.А., Курочкина С.В. Применение бинарных установок с низкокипящим рабочим телом в энергетике России</i>	<i>178</i>
<i>Андрейко Н.Г., Курочкина С.В., Лавриченко Н.Д. Перспективы развития солнечной энергетики</i>	<i>181</i>
<i>Андрейко Н.Г., Четвериков Д.В. Геотермальная энергетика: технология применения, преимущества и недостатки</i>	<i>184</i>
<i>Андрейко Н.Г., Четвериков Д.В. Преимущества и недостатки ветроэнергетики</i>	<i>187</i>
<i>Кочарян Е.В., Гостев Д.А., Курочкина С.В. Влияние климатических факторов на подбор теплового насоса</i>	<i>190</i>
<i>Кочарян Е.В., Лесничий П.Р. Применение энергосберегающих технологий ..</i>	<i>193</i>
Секция «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПО ОТРАСЛЯМ»	196
<i>Андрейко Н.Г., Лавриченко Н.Д., Гостев Д.А. Роль производственной практики в подготовке студентов</i>	<i>197</i>
<i>Кочарян Е.В., Лавриченко Н.Д., Курочкина С.В. Роль учебной практики в подготовке студентов</i>	<i>200</i>
<i>Швалева З.А., Лихачев И.С. Реализация краеведческого принципа изучения географии (на примере курсов географии основной школы)</i>	<i>203</i>

Научное издание

**ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ:
ОТ УЧЕБНОЙ ДО ПРЕДДИПЛОМНОЙ**

Материалы

II Всероссийской научно-практической конференции

Печатается в авторской редакции

Кубанский государственный университет
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

Издательско-полиграфический центр КубГУ
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149