МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ЮФУ в г. Геленджике Краснодарского края

VII ВСЕРОССИЙСКАЯ ЧЕРНОМОРСКАЯ ШКОЛА-СЕМИНАР МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, АСПИРАНТОВ, СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ

ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И ОСВОЕНИЯ ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВЫХ И ПРОБЛЕМНЫХ ЗОН ЮГА РОССИИ

Сборник трудов

18-20 мая 2016 г.

г. Геленджик

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Филиал ЮФУ в г. Геленджике Краснодарского края

ГНЦ ФГУГП «ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ»

Администрация города-курорта Геленджик

VII ВСЕРОССИЙСКАЯ ЧЕРНОМОРСКАЯ ШКОЛА-СЕМИНАР
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, АСПИРАНТОВ, СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ

ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И ОСВОЕНИЯ ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВЫХ И ПРОБЛЕМНЫХ ЗОН ЮГА РОССИИ

г. Геленджик, 18–20 мая 2016 г.

Сборник трудов

Ростов-на-Дону
Издательство Южного федерального университета
2016

УДК [55+504+62+33](210.5:262.5)
ББК 26.3+26.22+3-021+65
И889

Редакционная коллегия:
С. П. Тарасов, Л. В. Пивнева, М. Д. Такки, В. А. Фоменко

И889 **Исследования и разработки молодых ученых для развития и освоения прибрежно-шельфовых и проблемных зон юга России :** сборник трудов VII Всероссийской Черноморской школы-семинара молодых ученых, аспирантов, студентов и школьников (г. Геленджик, 18–20 мая 2016 г.) / Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2016. – 300 с.

ISBN 978-5-9275-2064-0

В сборнике представлены доклады российских ученых и ученых из ближнего зарубежья, а также доклады студентов, аспирантов, школьников и молодых ученых из Геленджика, Таганрога, Ростова-на-Дону, Краснодара, Сухума, Севастополя, Анапы по проблемам, связанным с исследованием и развитием прибрежных территорий и акваторий, а также разработкой и внедрением современных технологий освоения прибрежно-шельфовых зон.

Для специалистов в области геологии, экологии, техники, экономики и в других сферах, связанных с изучением и разработкой прибрежных территорий.

Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК [55+504+62+33](210.5:262.5)
ББК 26.3+26.22+3-021+65

ISBN 978-5-9275-2064-0

© Южный федеральный университет, 2016

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Тарасов С.П. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой ЭГА и МТ, ИТА ЮФУ, г. Таганрог **– председатель**

Шумский Б.В. – к.т.н., генеральный директор ФГУГП ГНЦ «Южморгеология», г. Геленджик

Шевченко И.К. – д.э.н., профессор, проректор по организации научной и проектно-инновационной деятельности ЮФУ, г. Ростов-на-Дону

Бабешко В.А. – академик РАН, д.ф.-м. н., зав. лабораторией ЮФУ, г. Краснодар

Старченко И.Б. – д.т.н., профессор, и.о. директора ИНЭП ИТА ЮФУ, директор ОКБ «Ритм» ЮФУ, г. Таганрог

Матишов Г.Г. – академик РАН, председатель ЮНЦ РАН, директор ММБИ КНЦ РАН, г. Ростов-на-Дону

Экба Я.А. – д.ф-м.н., профессор, академик МАНЭБ, член-корреспондент Академии наук Абхазии, г. Сухум, Абхазия

Бабий В.И. – к.ф-м.н., старший научный сотрудник Морского гидрофизического института РАН, г. Севастополь

Литвин В.В. – академик МАНЭБ, академик АМТН РФ Президент Краснодарского краевого Центра ЮНЕСКО, г. Краснодар

Фоменко О.А. – к.фил.н., директор филиала ЮФУ в г. Геленджике – зам. председателя

Савицкий О.А. – к.ф-м.н., зав. отделом ОАО «Акустический институт им. акад. Н. Н. Андреева», г. Москва

Зайцев А.А. – к.т.н., Северо-Кавказское отделение Секции прикладных проблем при Президиуме РАН, г. Ростов-на-Дону

Скнаря А.В. – к.т.н., гл. конструктор НИИ приборостроения им. В.В. Тихомирова, г. Жуковский, Московская обл.

Бондаренко Н.А. – д.г.-м.н., профессор МАНЭБ, профессор, зав. кафедрой региональной и морской геологии ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар

Любимова Т.В. – к.г.-м.н., доцент, главный геолог ГУП «Кубаньгеология», г. Краснодар

Фоменко В.А. – к.т.н., зав. отделом сейсмогеодинамики ГНЦ ФГУГП «Южморгеология, г. Геленджик – **ученый секретарь**

Кирильчик С.В. – к.т.н., доцент кафедры ЕиГН филиала ЮФУ в г. Геленджике

Номерчук А.Я. – ст. преподаватель кафедры САУ, ИРТСУ ИТА ЮФУ г. Таганрог.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ ПЛЕНАРНЫХ ДОКЛАДОВ

1. Тарасов С.П. 11
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия, ИНЭП г. Таганрог
Проблемы и перспективы непрерывного мониторинга мирового океана
2. Вишневецкий В.Ю. 20
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия, ИНЭП г. Таганрог
Разработка биотестового метода интегральной оценки экологического состояния водных акваторий
3. Байлов А.В., Богданов В.В., Фоменко О.А. 31
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия г. Таганрог
Филиал ЮФУ в г. Геленджике
Эвристический потенциал исследования социальной памяти региона
3. Бабий В.И. 38
Морской гидрофизический институт РАН, г. Севастополь
Квалиметрия в океанологии
4. Литвин В.В., Коншин М.М., Петров С.Н., Бичаев В.Б., Литвин А.В. 45
КРО РГО, ФГБОУ ВО КубГУ, МАНЭБ, ККЦ ЮНЕСКО, СПб ЦНИИ КМ «Прометей» г. Краснодар
Соответствие приведенных кларков SSS-рудно-металлическим ансамблям ранней металлургии железа западного Кавказа

СЕКЦИЯ 1. ГЕОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

5. Кутелия А. Д. 53
Абхазский государственный университет, г. Сухум, Абхазия
Распределение солености в Сухумской акватории Черного моря
6. Гунба А. М. 57
Абхазский государственный университет, г. Сухум, Абхазия
Гидродинамические процессы в Сухумской акватории Черного моря
7. Гицба Я. В., Экба Я. А. 62
Абхазский государственный университет, г. Сухум, Абхазия
Распределение нефтепродуктов в Абхазской акватории

Черного моря
8. Компаниец Е.В. 66
ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Интегральная оценка риска оползней и обвально-осыпной опасности территорий Черноморского побережья
9. Любченко И Ю. 71
ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Применение метода площадного морфоструктурного анализа при неотектоническом районировании складчатых областей на примере г.Туапсе
10. Клишев Б. В. 76
ИП Клишев Б.В. «Строительное проектирование» г. Анапа
Причины суточных и сезонных изменений сейсмической активности земли и алгоритм для расчетно-программного прогнозирования
11. Горб И.А. 82
ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Испытание экспериментального образца информационно-измерительного сейсморазведочного комплекса, основанного на использовании молекулярно-электронных сейсмических датчиков (ИИСК-МЭСД)
12. Самсонов Е. А. 85
ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Электроискровые источники для ультравысокоразрешающей морской сейсморазведки при инженерных изысканиях на акваториях
13. Середенко О.О. 92
ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Технология высокоплотной сейсморазведки МОГТ-2Д с использованием двух сейсмических станций
14. Мирошник Д. Г., Лебедев Д. Е., Компаниец Р. С. 96
ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Сейсморазведочные работы МОВ ОГТ 3D/2C в транзитной зоне обской губы
15. Середенко О.О. 104
ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Выбор оптимальных параметров возбуждения пневмоисточников в лиманно-плавневой зоне
16. Рубанов С.Ю. 114
ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар

Сейсморазведка МОГТ 3D в условиях транзитной зоны
17. Рубанов С.Ю. 118
ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Эффективность применения гео-радара для обследования инженерных сооружений
18. Дибров Н.Э. 123
ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Комплексные геофизические исследования при инженерных изысканиях на объекте строительства в районе мыса Фиолент, г. Севастополь
19. Лебедев Д.Е. 128
ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Особенности сейсморазведочных работ 3D в лиманно-плавневых зонах
20. Кулик А.А. 135
ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Особенности обработки данных ВРС МОГТ 2D на примере материалов по площадке структуры «рыбачья»
21. Гончаров Е.И. 140
ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Контроль качества при первичной обработке полевого материала
22. Бондаренко А. С. 145
ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Комплекс геофизических исследований в Керченском проливе Черного моря при поисках объектов антропогенного происхождения

СЕКЦИЯ 2. АППАРАТУРА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВЫХ ЗОН

23. Маевский А.М., Костюков В.А. 150
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия г. Таганрог
Система управления подводным глайдером на базе позиционно-траекторного регулятора
24. Гончар Э.В., Давыдов Д. А., Нерук В. Ю., Клеменко Е.В. 155
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия, ИНЭП г. Таганрог
Разработка демонстрационного стенда для исследования акустического оформления
25. Белебнев В. И., Омелаев С. Д., Федяев И. А., Фофанов Н.Н. 159

Филиал ЮФУ в г. Геленджике
Модель тримарана для исследования переходных зон
26. Михайлов Г.И. 161
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия г. Таганрог
Оптимальный способ измерения крутящегося момента
27. Омелаев С.Д. 165
Филиал ЮФУ в г. Геленджике
Использование LED-технологий в наружной рекламе
28. Евченко И.А., Борисова Л.А 170
Филиал ЮФУ в г. Геленджике
Разработка Интернет-платформы для создания виртуальных выставок научных и творческих проектов жителей города-курорта Геленджик
29. Уколов А.Д. 177
Филиал ЮФУ в г. Геленджике
О возможности использования альтернативных источников электроэнергии в г.Геленджике
30. Безматерных Д.О. 184
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия, ИНЭП г. Таганрог
Исследование нелинейных искажений приемного тракта параметрического профилографа
31. Мищукова М.Е., Онищенко К.С. 188
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия, ИНЭП г. Таганрог
Применение параметрических антенн в системах передачи данных по гидроакустическому каналу
32. Обыденная В.А. 192
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия, ИНЭП г. Таганрог
Системы подводного наблюдения
33. Бондарева Ж.Ю., Пивнев П.П. 197
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия, ИНЭП г. Таганрог
Исследование дисперсионных эффектов в мелком море
34. Бондарева Е.Ю. 202
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия, ИНЭП г. Таганрог
Электрическое демпфирование как метод расширения полосы пропускания пьезоэлектрических преобразовате-

лей
35. Найдолинская А.Н. 205
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия, ИНЭП г. Таганрог
Исследование гидродинамики течения жидкости по трубам и разработка системы контроля и измерения расхода сточных вод в трубах
36. Онищенко К.С. 208
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия, ИНЭП г. Таганрог
Задачи шумоподавления в системах головных телефонов

СЕКЦИЯ 3. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА МОЛОДЕЖИ

37. Азеева К.И. 212
МАОУ ДОД «ЦДОД «Эрудит», г. Геленджик
Как увеличить количество пляжей в Геленджике
38. Сторожко В.В. 216
МАОУ ДОД «ЦДОД «Эрудит», г. Геленджик
Природоохранный проект «Дуб Пушистый на горе «Согласная»
39. Дунаевская Я.Н. 220
МАОУ ДОД «ЦДОД «Эрудит», г. Геленджик
Создание путеводителя «Щель Ольховая – гора «Отрез»
40. Деревенец Е.Н. 225
МАОУ ДОД «ЦДОД «Эрудит», г. Геленджик
К вопросу об экологическом состоянии искусственных насаждений сосны Пицундской в районе Геленджика
41. Васильева Н.М. 231
МАОУ ДОД «ЦДОД «Эрудит», г. Геленджик
Детализация прогнозирования региональных природных событий с учетом космогенного фактора
42. Федорец И.В. 234
МАОУ ДОД «ЦДОД «Эрудит», г. Геленджик
Создание и апробация прибора ММ1 для измерения метеорологических показателей на участке трассы М4 в районе Геленджика
43. Черемисин Д., Горносталь В., Маслов М. 238
Учащиеся МБОУ СОШ № 2, МБОУ СОШ №3 г. Геленджик
Проект экологически деликатной системы сбора ЖМК со дна Мирового океана
44. Новак Т.А. 241

МАОУ ДОД «ЦДОД «Эрудит», г. Геленджик
Влияние на подростков гендерных стереотипов в рекламе
45. Амирян А.А. 246
МАОУ ДОД «ЦДОД «Эрудит», г. Геленджик
Традиции использования дикорастущих растений в кулинарии населением с. Кабардинка
46. Крыленко С.В. 250
МАОУ ДОД «ЦДОД «Эрудит», г. Геленджик
Изучение пищевых предпочтений вида GAMMARUS PULEX

СЕКЦИЯ 4 СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВЫХ ЗОН

47. Петренко А.Г. 256
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия г. Таганрог
Социальный проект: информационно-образовательный стенд «Экологическая грамотность»
48. Юмашева М.А. 262
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия г. Таганрог
Совершенствование системы управления персоналом на примере муниципального бюджетного учреждения «Дворец Культуры, искусства и досуга»
49. Азнабакиева А.Н. 267
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия г. Таганрог
Организация рекламной деятельности организации
50. Чуприна К.А. 273
Филиал ЮФУ в г. Геленджике
Организационное поведение, как важнейшее направление в управлении предприятием
51. Бережная Е.С. 279
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия г. Таганрог
Совершенствование корпоративной культуры в организации
52. Антонио А.К. 284
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия г. Таганрог
Государственные корпорации как механизм государственного регулирования

53. Абросимова Е.В. 290
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия г. Таганрог
Анализ используемых современных оценочных технологий в целях повышения эффективности управления муниципальным имуществом
54. Ахмад А.О. 294
Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая Академия г. Таганрог
Анализ социально-экономической политики в Южном федеральном округе

СЕКЦИЯ ПЛЕНАРНЫХ ДОКЛАДОВ

Тарасов С.П.
д.т.н., профессор, зав. кафедрой ЭГА и МТ, ИТА ЮФУ,
г. Таганрог

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА МИРОВОГО ОКЕАНА

Мировой океан занимает более двух третей поверхности нашей планеты. Его значение трудно переоценить. Океан – это пища и продовольствие, океан – самый дешевый транспортный путь, а главное – то, что океан определяет климат и погоду на планете. К слову сказать, формирование ураганов и цунами – это тоже океан. Нужно отметить, что океан не только определяет климат, но и – рельеф планеты. В Мировом океане обнаружена глобальная система срединных хребтов протяженностью десятки тысяч километров, высотой 2-3 километра с ущельями до двух тысяч метров, в которых бушуют вулканы.

Научные исследования Мирового океана часто нацелены на решения задач использования ресурсов океана. Старт этому процессу дало открытие месторождений углеводородов на шельфе. Функционирует Международная программа глубоководного бурения (IODP) для изучения ресурсов океана.

Основные усилия нефтегазовой индустрии направлены на добычу углеводородов на шельфе и на материковых склонах. Настоящая углеводородная кладовая – это Сахалин. Серия месторождений сосредоточена на севере Каспия. Причем, по суммарному потенциалу запасы Каспийского региона превышают Азию. Есть крупные месторождения на Черном море, огромные месторождения в Арктике, начиная с Баренцева моря, затем – Карское море, море Лаптевых и т.д.

Природный энергетический ресурс океана представляют газогидраты. По энергоемкости запасы газогидратов сравнимы с запасами урановой руды на планете. При высоких давлениях вода с

растворенным в ней метаном находится в твердой фазе. На океаническом дне образуется до 10 миллионов тонн метана в год. Это выше всех мыслимых запасов природного газа.

Одним словом – ресурсы океана неисчерпаемы. И океан необходимо изучать, а не просто искать нефть или газ. Для этого необходимы усилия специалистов разных направлений, специальное оборудование и соответствующие методы и методики исследований.

Существует также огромная проблема, связанная с загрязнением морских акваторий. Со стоками больших рек в море попадает большое количество загрязняющих веществ: минеральных удобрений, биогенных веществ, пестицидов и нефтепродуктов. Экосистема ощущает значительную антропогенную нагрузку, особенно – прибрежная часть. Некоторые участки акватории вообще утратили способность к самоочищению. Необходим постоянный и непрерывный мониторинг Мирового океана с целью его сохранения и изучения.

В настоящее время, трудоемкие и дорогостоящие методы определения свойств морской среды путем непосредственного измерения физических характеристик и их изменчивости, все чаще заменяются более дешевыми и требующими меньших временных затрат дистанционными методами с возможностью проведения постоянного и периодического мониторинга.

В водной среде на большие расстояния способны распространяться только акустические волны. Поэтому, именно акустической аппаратуре отдается предпочтение, когда речь идет о проведении мониторинга океана.

Эффективным инструментом для исследования характеристик морской среды, обнаружения гидрофизических и техногенных неоднородностей и наблюдения за ними может быть аппаратура, действующая на принципах нелинейного взаимодействия акустических волн [1-3]. Так называемая, параметрическая антенна благодаря высокой направленности излучения в широкой полосе частот является одним из возможных акустических устройств, создающих условия для реализации подходов, повышающих эффективность

акустического зондирования в океане, особенно в мелком море, либо в морском волноводе. Параметрическая антенна может обеспечить селективное возбуждение мод широкополосного акустического сигнала в морском волноводе [4-5].

Практика применения параметрических антенн показывает, что с их помощью можно передавать широкополосный сигнал, наилучшим образом согласованный со слоистой структурой океанического волновода. Предварительные расчеты, которые были сделаны для особенностей применения параметрических антенн, показывают возможность управлять числом возбуждаемых мод сигнала.

На рисунке 1 представлены результаты расчетов распространения сигнала параметрической антенны в условиях океанического волновода. Характеристики разработанной параметрической антенны обсуждаются ниже. Рисунок 1 иллюстрирует реальную возможность осуществления непрерывного мониторинга морской среды на протяженных трассах с помощью высоконаправленной низкочастотной параметрической антенны.

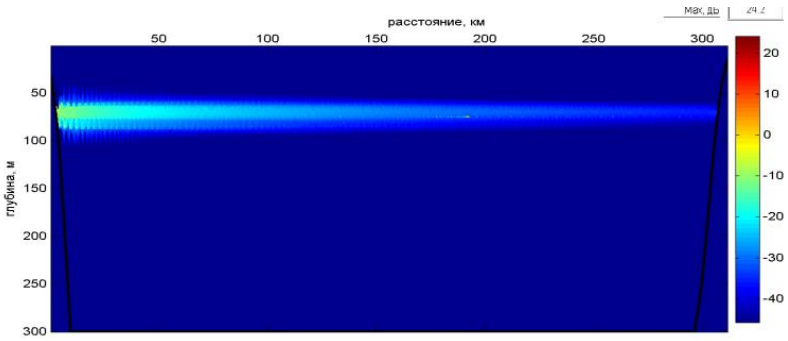


Рисунок 1 – Интенсивность акустического поля параметрической антенны вдоль трассы распространения длиной 300 км. Угол выхода лучей от –1 до +1 град.

Перспективы применения широкополосных сигналов для исследования океана заключаются в том, что открывается возможность для развития нового подхода акустической

томографии морских акваторий с использованием процедуры частотной обработки сигналов, распространяющихся по одной трассе, вместо известной процедуры пространственной обработки сигналов, распространяющихся по разным трассам [6].

Обычно, подводный волновод формируется верхним теплым слоем воды и холодным промежуточным. Поэтому мониторинг толщины волновода может дать весьма ценную информацию о морском волноводе и изменениях его параметров. Прямые измерения вертикального распределения температуры и солености на трассе протяженностью в сотни километров параметров холодного промежуточного слоя являются трудными и дорогостоящими. Постоянный мониторинг его динамики на протяженной трассе может быть осуществлен акустическими методами. Проблема определения параметров слоя может быть решена с помощью одномодового возбуждения акустических сигналов в широкой полосе частот. Измерение скорости распространения звука вдоль протяженной трассы позволит изучить один из типично акустических эффектов подводного волновода – модовую дисперсию. Модовая дисперсия в подводном волновом канале означает, что моды одного и того же номера имеют различную групповую скорость распространения на различных частотах. Поэтому широкополосные сигналы меняют свою форму в процессе распространения и это изменение может быть экспериментально зафиксировано. Измерение групповой скорости позволит определить средний профиль скорости звука в подводном волноводе.

Наиболее информативной для определения профиля скорости звука в подводном звуковом канале является дисперсия мод нижних номеров с первой по третью. Это связано с тем фактом, что собственные функции этих мод концентрируются в подводном волноводе и их групповая скорость наиболее чувствительна к вертикальному профилю волновода. Поскольку собственные функции волновода меняются в соответствии с особенностями профиля скорости распространения звука в волноводе, исследование собственных функций волновода в широкой полосе

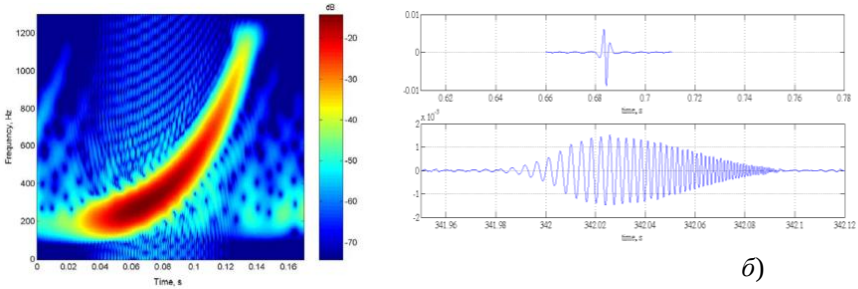
частот с помощью сигналов параметрической антенны может восстановить профиль скорости звука и обеспечить мониторинг океана на протяженных трассах.

Параметрическая антенна формируется в среде при коллинеарном взаимодействии интенсивных звуковых волн накачки. Особенностью параметрической антенны является чрезвычайно узкая диаграмма направленности (обычно несколько градусов углового разрешения) для низкочастотных сигналов [1-2]. Основные характеристики и новые возможности для мониторинга океана на протяженных трассах, открывающиеся при согласовании сигнала, излучаемого мощной параметрической гидроакустической антенной, с частотными характеристиками морского волновода обсуждаются в работе [7]. Эффективная ширина диаграммы направленности остается постоянной в широком диапазоне частот.

Параметрическая антенна отличается от обычной относительно небольшими размерами (размер излучающей апертуры 0,7м×2м в нашем случае), широкой частотной полосой излучаемого сигнала (300 Гц – 3000 Гц) и острой характеристикой направленности (2°×8°) во всем частотном диапазоне. Практика применения параметрической антенны показывает, что она обеспечивает одномодовое возбуждение подводного звукового канала [8]. Применение широкополосных сигналов нужно для развития нового подхода акустической томографии морских акваторий с использованием процедуры частотной обработки сигналов [6].

С помощью параметрической антенны можно продемонстрировать новые акустические технологии зондирования морской среды на принципах нелинейной акустики. Эти технологии отличаются от известных благодаря возможности возбуждать одномодовый акустический сигнал в широкой полосе частот, в нашем случае, в полосе 300 Гц – 3000 Гц, что необходимо для исследования такой гидрофизической характеристики, как волноводная дисперсия. Результаты моделирования искажения формы сигнала при его распространении по трассе длиной от 1 км до 500 км показаны на рисунок 2 (а). Короткий акустический импульс возбуждался на первой моде волновода в частотной полосе 200-1200 Гц для сентябрь-

ского профиля скорости звука. Как видно на рисунок 2 (б) сигнал остается еще коротким на дистанции 1 км (длительность импульса менее 5 мс), но на дистанции 500 км длительность импульса около 80 мс с выраженной частотной модуляцией.



а) *б)*

Рисунок 2 – Частотная дисперсия на трассе 500 км. (2а). Первая мода Черноморского волновода (2б). Сигнал на дистанции 1 км верхний рисунок и 500 км – нижний.

Таким образом, в результате волноводной дисперсии широкополосный сигнал параметрической антенны меняет свою длительность в 16 раз с соответствующим изменением интенсивности. Применяя согласованную с волноводом частотную модуляцию, можно получить концентрацию акустической энергии и создать акустический барьер, локальную область с повышенной интенсивностью сигнала.

Длительность принятого сигнала τ определяется его частотной полосой $\tau \sim(\Delta f)^{-1}$. С другой стороны, длительность излучения T, при условии полной компрессии сигнала на дистанции L, определяется частотной дисперсией $\partial c/\partial f$скорости распространения c полосой сигнала Δf. Таким образом, в случае компрессии сигнала из-за волноводной дисперсии, в зоне акустического барьера интенсивность сигнала возрастает в $T/\tau>>1$. Это приводит к увеличению в соотношении сигнал-шум при приеме сигнала.

Результаты, проведенных экспериментов, позволили сформулировать требования к разработке полномасштабного эксперимен-

тального образца параметрической антенны для дистанционного зондирования морских акваторий на протяженных трассах. Внешний вид разработанной для этих целей параметрической антенны и многоканальной системы формирования и усиления электрических сигналов для ее возбуждения показан на рисунок 3.

Рисунок 3 – Гидроакустическая параметрическая антенна для мониторинга океана на протяженных трассах

Этот новый инструмент, действующий на принципах нелинейной акустики, предоставляет возможность проводить исследования на протяженных трассах в широкой полосе частот. С помощью параметрической антенны предполагается организовать стационарные акустические трассы для исследования гидрофизических характеристик Черного моря. Разработанная мощная параметрическая антенна находится в Сухумском гидрофизическом институте для испытаний на Черном море. Ее возможности позволяют исследовать гидрофизические характеристики Черноморского полигона в акватории от кавказских берегов Черного моря до Крыма на трассах, протяженностью свыше 500 км.

Разработанная параметрическая антенна имеет частоту накачки 20 кГц, что позволяет наиболее эффективно излучать параметрический сигнал в частотной полосе 300-3000 Гц. Основные размеры антенны – 2 м (высота)*0,7 м (ширина) обеспечивают узкую характеристику направленности шириной на уровне 0,7 по давле-

нию 2° в вертикальной плоскости и 8° в горизонтальной плоскости, постоянную во всем частотном диапазоне. Антенна рассчитана на работу в импульсном режиме с импульсами регулируемой длительности до 100 мс.

Антенна накачки разработанной параметрической антенны состоит из 12 отдельных блоков, установленных горизонтально в антенне (рисунок 3). Каждый блок может возбуждаться на двух различных частотах накачки. Система усилителей накачки состоит из 24 независимых блоков усиления выходной электрической мощностью 6 кВт каждый (рисунок 3).

Формирователь сигналов накачки представляет собой специальный 24 канальный программируемый цифровой генератор, который обеспечивает электронное сканирование диаграммой в вертикальной плоскости. Сканирование необходимо для согласования возбуждаемой моды и особенностей морского волновода. Изменение направления излучения в горизонтальной плоскости обеспечивается механическим блоком вращения.

Области применения высоконаправленной мощной низкочастотной параметрической антенны стационарного типа могут быть достаточно разнообразны.

Параметрическая антенна благодаря высокой направленности излучения в широкой полосе частот является новым перспективным инструментом, способным существенно повысить эффективность акустического зондирования в океане, особенно в морском волноводе. Путем использования методов нелинейной гидроакустики удается обеспечить селективное возбуждение мод широкополосного акустического сигнала идеально согласованного со слоистой структурой морской среды в волноводе.

Появляется реальная возможность исследовать волноводную дисперсию скорости распространения моды в низкочастотном диапазоне на трассах сотни километров длиной. До сих пор такие исследования на протяженных трассах в широкой полосе частот были практически невозможны. С помощью же параметрической антенны можно восстановить профиль скорости звука и, тем самым, обеспечить мониторинг океана на протяженных трассах.

Таким образом, параметрическая антенна, в силу особенностей селективного возбуждения мод в волноводах, представляется наиболее эффективным инструментом для проведения мониторинга океана на протяженных трассах, исследований компрессии акустических сигналов в океанических волноводах, создания высокоэффективных систем зондирования океана с целью контроля загрязнений и оценки влияния неоднородностей.

Список литературы

1.B. K. Novikov, O. V. Rudenko, V. I. Timoshenko, Nonlinear Underwater Acoustics, (AIR-Press, New York, 1987).

2. Воронин В.А., Тарасов С.П., Тимошенко В.И. Гидроакустические параметрические системы. – Ростов-на-Дону: Ростиздат. – 2004. – 400 с.

3. Воронин В.А., Кузнецов В.П., Мордвинов Б.Г., Тарасов С.П., Тимошенко В.И. Нелинейные и параметрические процессы в акустике океана. – Ростов-на-Дону: Ростиздат. – 2007. – 448 с.

4. I.B. Esipov, S.P. Tarasov, V.A. Voronin, O.E. Popov. Parametric Array Signal Dispersion in Shallow Water. – Nonlinear Acoustics – Fundamentals and Applications, 18-th International Symposium on Nonlinear Acoustics, Stockholm, Sweden, 7-10 July 2008, p. 393-396.

5. I.B. Esipov, O.E. Popov, V.A. Voronin, S.P. Tarasov. Dispersion of the signal of a parametric array in shallow water // Acoust. Phys. 55(1), 76-80 (2009).

6. I. Fuks, M. Charnotskii, K. Naugolnykh. A multi-frequency scintillation method for ocean flow measurement // J. Acoust.Soc. Am. 109(6), 2730-2738 (2001).

7.Есипов И.Б., Тарасов С.П., Чулков В.Л. Параметрическая гидроакустическая антенна – перспективный инструмент для мониторинга океана на протяженных трассах. Фундаментальная и прикладная гидрофизика. – 2014. – Т. 7. – № 2. – 46-57 с.

8. Есипов И.Б., Попов О.Е., Воронин В.А., Тарасов С.П. Дисперсия сигнала параметрической антенны в мелком море // Акустический журнал. – 2009. – Т.55. – №1. – 56-61 с.

Вишневецкий В.Ю.
к.т.н., доцент кафедры ЭГА и МТ, ИТА ЮФУ,
г. Таганрог

РАЗРАБОТКА БИОТЕСТОВОГО МЕТОДА ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ АКВАТОРИЙ

Экологическое состояние акваторий определяется комплексом различных факторов, в первую очередь, химической природы, оказывающих вредное воздействие на организмы экосистемы. С другой стороны требуется учитывать гидрохимические факторы.

Это обусловливает применение подходов, дающих интегральную оценку среды, основанных на применении методов биологического контроля, дополняющих аналитические виды контроля.

Биотестирование с помощью взвеси микроорганизмов наиболее адекватно для задач оперативного контроля стоков и создаваемых ими загрязнений окружающей среды, так как отражает быструю реакцию популяции организмов на интегральную вредность. С помощью современных биотестовых приборов появляется возможность оценивать интегральную токсичность

Для оценки экологического состояния воздушной среды и водной среды широко используется математическое моделирование, однако аналитическое моделирование до сих пор не дополняется токсикологическим, что является важным фактором с точки зрения оценки экономического ущерба.

Биотестирование, интегральная оценка акватории, модель.

Методы контроля экологического состояния акваторий

1 Аналитические и биологические методы контроля среды

Понятие токсичности (общей вредности)

Для выявления экологического состояния окружающей среды применяют аналитические физико-химические в совокупности с биологическими методами контроля. Это понятие отражает благоприятные или неблагоприятные свойства среды для живого. Данные свойства невозможно определить только на основе анали-

тического контроля, оно требует проведения опытов с живыми организмами.

Ряд важнейших свойств загрязнителей окружающей среды может быть выявлен только с помощью применения биообъектов [1]: токсичность (общая биологическая вредность); мутагенность (способность вызывать мутации); тератогенность (воздействие на зародыш); канцерогенность (способность вызывать раковые заболевания); биологическая активность (способность изменять функционирование различных форм живого); аллергогенность (воздействие на иммунную систему).

Токсичность – классифицируют на следующие виды:

- острую – проявляющуюся через время, не более 48 ч.
- хроническую – после 48 ч.

Наиболее опасна с точки зрения экологического контроля акваторий острая токсичность, которая может резко ухудшить их состояние.

Острую токсичность требуется определять при экологическом мониторинге следующих видов водных сред:

- промышленных и городских сточных вод с целью выявления потенциальных источников высокого и экстремально высокого их загрязнения, а также для определения кратности их разведения при установлении предельно допустимых сбросов;
- аварийных и иных залповых сбросов высокотоксичных сточных вод с целью предупреждения отравления и гибели активного ила;
- сбросных и дренажных вод для выявления водных объектов с опасным уровнем загрязнения воды;
- новых материалов и веществ с целью экспертизы технологий их получения или очистки.

Виды токсикологии

Контроль токсичности сред опирается на достижения токсикологии, ее методы и выработанные нормы. Виды токсикологии специализированы по объектам изучения (таблица 1).

Таблица 1

Специализация видов психологии

Вид токсикологии	**Объект изучения, для которого разрабатываются методы диагностики, нормы, профилактики**
Пищевая	пищевые отравления
Лекарственная	механизмы токсического действия лекарственных веществ
Клиническая	Клинические проявления отравлений
Коммунальная	токсичные вещества, действующие на человека в условиях населенных мест
Санитарная	действия на организм человека химических веществ, встречающихся в окружающей среде, в т.ч. в продуктах питания
Промышленная	действие вредных веществ, являющиеся исходными, промежуточными, конечными или побочными продуктами промышленного производства
Сельскохозяйственная	вредные вещества, применяемые в сельском хозяйстве (пестициды и др.)
Радиационная	лучевые поражения, возникающие при попадании радиоактивных веществ внутрь организма
Судебная	отравления применительно к задачам судебно-медицинской экспертизы
Военная	патогенез поражений отравляющими веществами, а также вредными веществами, используемыми в военной технике
Авиационно-космическая	влияние на организм вредных химических веществ, загрязняющих атмосферу кабин летательных аппаратов

Классы опасности

В РФ вещества разделены по классам опасности:

1 класс – чрезвычайно опасные;

2 класс – высоко опасные;

3 класс – опасные;

4 класс – умеренно опасные;

5 класс – неопасные.

Для выявления класса опасности вещества должны проверяться на токсичность.

Понятие ПДК

Нормативы загрязнения среды в России и за рубежом устанавливаются на основе определения с помощью токсикологических экспериментов концентрации, вызывающей 50% подавление эффекта (LC_{50}, EC_{50}) для наиболее чувствительных видов организмов («экологических мишеней»).

Предельно допустимой концентрацией (ПДК) называется максимальная концентрация химического элемента, определенная на основе биологических опытов и расчетным путем, которая не оказывает прямого или косвенного вредного действия на организм в течение всей его жизни и в последующих поколениях [2].

С целью оценки состояния акваторий применяют ПДК для поверхностных вод и ПДК для вод рыбохозяйственного назначения, учитывающие аккумуляцию вредных веществ в биологических объектах.

ПДК периодически пересматриваются и утверждаются главным санитарным врачом РФ. Информация о многих токсичных веществах содержится в базе данных CAS (Chemical Abstract System). ПДК является нормативной базой аналитических методов контроля водных сред, функцией которых является измерение концентрации заведомо известного вещества в воде.

Необходимо отметить следующие основные недостатки ПДК:

- определение норматива только по одному веществу или химическому элементу;
- отсутствие учета фоновых концентраций химических элементов в природной среде;
- отсутствие учета процессов самоочищения акваторий.

Биологические методы контроля водных сред

Биологические методы контроля не заменяют аналитичские, а дополняют их при определении вредности сред многоэлементного состава, подверженных гидролизу и фотохимическим реакциям, таких, как водная среда акваторий.

Различают следующие биологические методы контроля экологического состояния водных сред:

- биосенсоры;

• биоиндикация;
• биотестирование.

2 Виды биологического контроля акваторий

Биосенсоры

Аналитические устройства, использующие биологические материалы для «узнавания» определенных молекул и выдающие информацию об их присутствии и количестве в виде электрического сигнала. Наибольшее распространение на настоящий момент получило использование ферментов и клеток при создании биосенсоров [3]. Многие ферменты, несмотря на их достаточно частое использование в биосенсорах, дороги и быстро теряют свою активность, использование выполненных на их основе биосенсоров не может быть экономически целесообразным.

Поэтому применение клеточных биосенсоров, в том числе и бактериальных, более предпочтительно, поскольку в данном случае отпадает необходимость в предварительном получении и очистке ферментов и создается «естественное окружение» для ферментов, способствующее стабилизации их активности. К существенным недостаткам таких биосенсоров можно отнести низкую селективность определения вследствие того, что клетки фактически являются источниками самых разнообразных ферментов.

Биосенсорными системами называются устройства, в которых живое используется в качестве первичного датчика информации о количественном составе исследуемых сред и о качественных характеристиках этих сред. Их создают на основе согласования биологических и технических элементов, охваченных единым контуром управления. Этот подход предполагает учет специфики взаимодействия живого с различными конструкционными материалами, зондирующими излучениями и техническими факторами биоцидного действия (повреждающими живое).

Биоиндикация

Вид биологического контроля экосистем, основанный на выявлении индикаторных реакций и характеристик индикаторных организмов и сообществ, живущих в естественной экосистеме [1].

Индикаторный организм – наиболее чувствительный к воздействию загрязнения и обладающий выраженной индикаторной реакцией. Индикаторная реакция – изменение физико-химических или биохимических свойств организма под действием изучаемого фактора (обычно потенциально опасного, называемого стрессором).

Понятие «экологические индикаторы» чрезвычайно широко. Оно включает в себя реакции растительного покрова, накопление вредных веществ в шерсти, костях и органах животных, признаки обитания определенных видов.

Биоиндикация (БИ) ориентирована на изучение долговременных масштабных процессов воздействия окружающей среды на природные экосистемы. Она и используется для выявления интегральных характеристик экосистемы, к которым относятся: 1) трофность – способность экосистемы к увеличению биопродукции; 2) сапробность – степень населенности водоема редуцентами – сапрофитами (устанавливается по видовому составу организмов); 3) токсобность – способность экосистемы к выживанию во вредной среде; 4) видовое разнообразие. Каждая из приведенных характеристик может иметь несколько градаций: поли- (сильно), мезо- (средне), олиго- (слабо). Например: полисапробные водоемы (наиболее загрязненные – преобладают бактерии), мезосапробные (среднезагрязненные – преобладают бактерии и ракообразные – дафнии), олигосапробные (наиболее чистые – преобладают дафнии, личинки стрекоз, черви).

Признаки, по которым классифицируются виды БИ:

1) способность к адаптации – БИ чувствительная и накапливающая;

2) способ получения организмов – активная БИ, или «биосигнализация» (с помощью организмов, искусственно пересаженных из экосистемы) и пассивная (путем наблюдения видов в природной экосистеме);

3) уровень контроля экосистемы – БИ одноуровневая, разноуровневая, и системная;

4) контролируемая площадь – БИ локальная и глобальная.

Биотестирование

Вид биологического контроля объектов окружающей среды, основанный на измерении тест-реакции тест-организма к вредному фактору. Тест-организм – специально выращенный в контролируемых условиях организм, наиболее чувствительный для данного вида биологического контроля. Тест-реакция – количественно измеряемое изменение физико-химических свойств организмов (популяции) при воздействии вредного фактора [1, 4, 5].

Биотестирование является лабораторным методом, а биоиндикация основывается на исследовании структуры экосистемы в естественной среде. С помощью метода биотестирования можно не только констатировать степень загрязнённости различных природных объектов, как при использовании биоиндикации, но и способствовать предупреждению их загрязнения за счет определения токсикологических характеристик веществ, поступающих в окружающую среду.

Метод биологического тестирования применяется, например, при исследовании ксенобиотиков, в целях оценки их безопасности. Такая первичная оценка на субклеточном и тканевом уровнях включает три подсистемы: информационную, экспериментальную и управляющую. Первая подсистема производит автоматизированный сбор, обработку полученных теоретических, экспериментальных данных и формирует итоговый документ о биологической активности испытуемого ксенобиотика. Управляющая подсистема в соответствии с целями и задачами производит работы по последовательному переключению испытаний на соответствующую тест-систему, дозировке экспериментальных растворов, поддерживает заданный временной режим испытаний и т.д. Экспериментальная подсистема базируется на многоуровневом подборе тест-объектов для оценки биологических эффектов.

3. Структура биотестовой системы

На рисунке 1 изображена биотехническая биотестовая система, включающая следующие элементы: ТО – тест-объект; П – проба; ТР – тест-реакция, СОИ – система отображения информации, ИП – измерительный преобразователь, ПУ – пульт управления.

Биологическое тестирование проводится на основе *сравнения* тест-реакций организмов на безвредную среду, среду, содержащую известный модельный токсикант (фактор), и среду неизвестного состава.

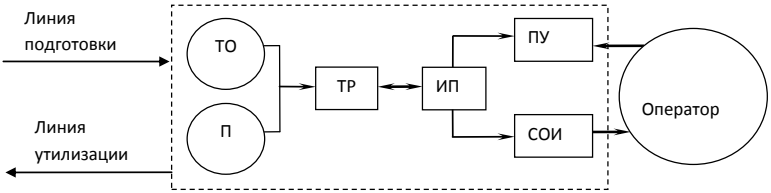


Рис. 1. Биотехническая биотестовая система

Для создания аппаратурных методов биотестирования важное значение имеет разработка измерительного преобразователя. Наиболее распространены оптические измерительные преобразователи.

4 Значение моделирования при оценке экологической ситуации

Моделирование – важнейший метод исследования экологической ситуации. Литература по этому вопросу весьма обширна, поэтому следует отметить лишь современные издания.

В монографии [6] рассматриваются историко-философские проблемы эволюции научных воззрений на примере математических моделей экологии. В работе проводится обзор экологических проблем от экологической безопасности технических систем до экологии человека в современном мегаполисе, рассмотрены общие закономерности возникновения и развития теоретических моделей. Главы работы посвящены конкретному историческому исследованию возникновения и дальнейшей научной судьбы модели дифференциальных уравнений, системного анализа экологических сообществ и моделей динамики популяций, включающих случайные воздействия, а также сравнению уровня математизации теоретической и технической физики с уровнем математизации в экологии.

В работе [7] рассмотрены методы построения математических моделей процессов, явлений и объектов в экологии; планирование экспериментов и статистическая обработка их результатов; методы их оптимизации.

Модели загрязнения акваторий

В работе [8] рассмотрены проблемы моделирования загрязнения водной среды с целью оценки экологического ущерба. Качество окружающей природной среды оценивают по степени отклонения ее фактических параметров (физико-химических, биологических, органолептических и др.) от «эталонных» значений, характеризующих нормальное состояние среды. Отклонения фактических параметров состояния природной среды от «нормальных» значений рассматриваются как экологические нарушения, обусловливающие ущерб.

В этих целях разрабатываются и используются геоинформационные системы (ГИС) и карты чувствительности акваторий и территорий к нефтяному загрязнению.

Использование методов математического моделирования предполагает наличие динамических рядов данных о загрязнении морских акваторий нефтью и отрицательных последствиях такого загрязнения. Источником соответствующей информации являются контрольные районы (зоны), в которых в течение определенного времени осуществлялись подобные загрязнения. При этом используются методы многофакторного анализа, включая методы корреляционного и регрессионного анализа.

Осуществляется статистическая обработка фактических данных о влиянии различных факторов с целью построения аналитической зависимости (функции), характеризующей закон его изменения от этих факторов. При этом отсеиваются статистически незначимые факторы, определяется окончательный вид модели, включающий те ингредиенты загрязнения, которые окажутся значимыми. В результате получают закон изменения исследуемого фактора-функции в зависимости от значения влияющего фактора-аргумента.

Подставляя в построенную функцию значения факторов, характерных для данного района (включая фактор, отражающий размер экологического нарушения), можно оценить размер натурального ущерба от этого нарушения и затем получить его стоимостное выражение.

Применение метода регрессионного анализа позволяет выявить эмпирические зависимости между состоянием акватории и уровнем загрязнения при фиксированных прочих факторах.

Практическое использование метода математического моделирования для оценки воздействия загрязнения на состояние морской экосистемы сопряжено с необходимостью обработки длинных динамических рядов данных о загрязнении и его влиянии на акватории и вытекающих из этого трудностей математического характера. В связи с тем, что построение адекватных статистических моделей часто затруднено из-за недостатка информации, а также трудностей с обоснованным выбором контрольного района, в ряде случаев возникает необходимость сочетания метода аналитических зависимостей и метода контрольных районов.

Комбинированный метод основан на сочетании методов контрольных районов и аналитических зависимостей и используется в случаях, когда ни одних из двух методов не может быть реализован четко и полностью для всех составляющих экономического ущерба. Комбинированный метод применяется в тех случаях, когда число факторов, влияющих на состояние объекта, достаточно велико и вследствие этого достаточно сложно точно оценить степень влияния каждого из них.

Программы для моделирования загрязнения от стоков

Моделирование загрязнений от стоков основывается на уравнениях диффузии загрязнителей и зависит от меньшего числа факторов, чем моделирование нефтяных загрязнений, однако традиционные модели диффузии мало адекватны реальным условиям стоков, потому что требуется учитывать факторы площади стока, времени распространения. В работах [8-13] были предложены подобные модели, одна из которых разработана [9].

При большом количестве моделей изменения концентраций веществ в среде отсутствуют какие-либо модели распределения токсичности водных сред, что зачастую намного важнее для оценки экологической ситуации.

Выводы

1. Для контроля экологической ситуации необходимо дополнять аналитический контроль биологическим;
2. Биотестирование на микроорганизмах позволяет увеличить производительность биологического контроля и повысить его воспроизводимость;
3. Биотестовые методы представляют собой модификацию биотехнической системы;
4. Разработана модель распространения вредных веществ в водных средах с учетом распределения токсичности.

Список литературы

1. Захаров И.С., Пожаров А.В. Биотехнические методы охраны окружающей среды.: учеб. пособие, СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2001, 80 с.

2.Беспамятнов, Г. П. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде / Г.П. Беспамятнов, Ю. А. Кротов. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.

3.Биосенсорные системы в медицине и экологии / И.С. Захаров, А.В. Пожаров, Т.В. Гурская, А.Д. Финогенов. СПб: Изд-во СПбГУТ 2003. – 120 с.

4.Биотестовый анализ – интегральный метод оценки объектов окружающей среды / А.Г. Бубнов, С.А. Буймова, А.А. Гущин, Т.В. Извекова, Иваново: ГОУ ВПО, 2007. – 112 с.

5.Виноходов, Д.О. Токсикологические исследования кормов с использованием инфузорий / Виноходов Д.О. – СПб.: Изд-во СПбГТИ, 1995. – 80 с.

6. Математическое моделирование. Экология. / В.Н. Тутубалин, Ю.М. Барабашева, А.А. Григорян, Г.И. Девяткова, Е.Г. Угер. М, 1999. – 208 с.

7. Куракина Н.И., Емельянова В.Н., Коробейников С.А., Никанорова Е.С. Пространственное моделирование загрязнения водных объектов. // http://www.dataplus.ru/

8. Светлов И.Б. Методы оценки экономического ущерба от загрязнения водной среды / Экономические стратегии, 2007. –№4. – С. 168-173.

9. Самарский А.А., Вабищевич П.Н. Численные методы решения задач конвекции – диффузии. – М.: Эдиториал УРСС, 1999. – 248 с.

10. Старченко И.Б., Вишневецкий В.Ю. Модель дисперсии загрязняющих веществ в реке // Известия ТРТУ. Тематический вып. «Медицинские информационные системы». Таганрог: ТРТУ, 2006. – С. 179-180.

11. Биотехнические системы: теория и проектирование [Учеб. пособие, В.М. Ахутин, Е.П. Попечителев, А.П. Немирко и др.]/ Под ред. В.М. Ахутина .– Л: Изд-во ЛГУ, 1981. – 220 с.

12. Ашмарин И.П., Воробьев А.А. Статистические методы в микробиологических исследованиях. – Л: Медгиз. – 1962. – 180 с.

13. Yang R., Ress D. FuzCon: A Fuzzy Constrait Application Development Environmemnt // SCM-92, Saint-Petersburg, 22-26 June 1998, – P. 12-25.

Байлов А.В. *– к.и.н., доцент кафедры СИП, ИТА ЮФУ, г. Таганрог*
Богданов В.В *– д.фил.н., профессор кафедры СИП, ИТА ЮФУ, г. Таганрог*
Фоменко О.А. *– к.фил.н., директор филиала ЮФУ в г. Геленджике*

ЭВРИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ПАМЯТИ РЕГИОНА

Исследовательский интерес к проблемам социальной памяти, несмотря на то, что пики публикационной активности по данной проблематике регулярно сменяются достаточно длительными периодами стагнации, общепризнанно носит устойчивый характер. Наметившаяся к концу XX века тенденция расширения проблемного поля в исследованиях социальной памяти сопровождалась выходом за пределы традиционного дисциплинарного пространства. Социальная память постепенно становилась объектом все большего количества научных направлений. Однако существенный сдвиг баланса публикаций по проблемам социальной памяти в сторону увеличения, на порядок превосходящий весь период предшествующих исследований, произошёл не столько благодаря количественному росту научных дисциплин, относящих социальную память к сфере своих интересов, сколько благодаря активной междисциплинарной коммуникации по проблемам социальной памяти. Междисциплинарность не просто оказалась органичной формой исследования социальной памяти, она фактически выстроена в логике неклассической рациональности, опирающейся на коммуникатив-

ную природу познавательного процесса, где особую роль, определяющую содержание знания, играют виды и формы общения познавательных субъектов. Однако этим дело не ограничивается. Когда речь идёт о социальной памяти, то недостаточно констатировать совпадение формы и содержания, недостаточно акцентировать внимание на междисциплинарном характере её изучения (хотя именно этого акцента и не доставало исследованиям в течение всего XX века). Социальная память не является только неким устойчивым объектом и проекцией, в которой сходятся различные дисциплины (системы знания). Социальная память, будучи сама динамическим, конструктивным объектом выстраивает не только свое собственное содержание, но и задает проекции своего собственного видения, познавательного инструментария, необходимые дисциплинарные институты, как для своего бытия, так и для познания. Иначе говоря, социальная память способна выступать одновременно онто-гносеологическим объектом; субъектом, генерирующим междисциплинарный интерес к себе; и формой, методом познания себя и воспринимаемого ей образа реальности.

Чаще всего интерес к социальной памяти связан с задачами сохранения и формирования национальной идентичности. Такой доминирующий мотив рано или поздно становится «политикой памяти», со всеми вытекающими из этого властными атрибутами, конструированием прошлого, мифологизацией, отбором и переинтерпретацией исторических фактов. Этот аспект достаточно хорошо изучен и имеет существенный односторонний перекос. Он рассматривает социальную память как пассивную «чистую доску», на который можно наносить «полезные» образы прошлого и игнорировать «малозначимые». Критерий отбора «достойных памяти» событий изменяется вместе с изменением политической конъюнктуры. Реже обращается внимание исследователями на активную сторону социальной памяти. Между тем, социальная память способна вполне активно формировать, конструировать причинно-следственные цепочки в прошлое, ориентируясь на актуальные вызовы современности и даже нормативное представление о будущем. Конституируемый из потребностей настоящего и идеалов бу-

дущего образ прошлого выстраивается в согласованную систему представлений в соответствии со шкалой традиционных для рассудка категорий, преобразуя хронологическую цепь образов в диахронную и синхронную подсистемы, в которых прошлые события выстроены как предпосылки, источники, ресурсы настоящего и будущего. Учитывая существенную поправку на учёт активной составляющей социальной памяти, следует заметить, что её недооценка представителями «политики памяти» не является простым упущением. Все дело в том, что холистская интерпретация социальной памяти, для которой целое (национальная социальная память) не сводится к сумме своих частей (индивидуальных воспоминаний) не применима в полном объёме к социальной памяти нации, тем более, если в основу её существования заложен принцип федерализма. А вот в отношении социальной памяти регионального сообщества, чьим объединяющим фундаментом является единый набор возможностей, инструментов, институтов, интеллектуального потенциала, апробированных практик, конструирование социальной памяти способно реализовать свой активный самосозидательный потенциал независимо от того, насколько этнически разнообразным является состав населения малого региона. Таким образом, в активное выстраивание настоящего и нормирование будущего способна внести свой неисчерпаемый потенциал социальная память представителей малого региона с устойчивым набором ресурсов и природных возможностей вне зависимости от национального разнообразия его представителей. Более того, именно формирование центров регионального единства способно стать катализатором единства национального, а не наоборот.

Третьим аспектом, в котором социальная память и ее исследования представляет эвристическую значимость, является её мобилизационно-динамический потенциал. Само по себе осознание междисциплинарного характера любого современного социального исследования является общим местом. Уходят в прошлое узконаправленные проекции типа «Homo Ludens» (Й.Хейзинга), «Homo economicus» (Д.Канеманн, А.Тверски) и т.д., равно как время «картин мира» (физическая, химическая и пр.) вместе с осознанием

условности, текучести, как границ, «уровней» самой реальности, так и с осознанием конструктивизма, конвенциальности наших представлений о ней. Но дело здесь даже не в отсутствии связующих эти проекции теорий. Гораздо важнее то, что такие проекции, «срезы» претендуют на глобальность и с необходимостью фиксируют консервативное, устойчивое, стабильное. Между тем, современная социальная динамика в таких теориях признаётся post factum наряду с контрадикторной для высокой динамики консервативной природой общественного сознания и его ценностей. В этих всем известных теориях Реформация, изменения в константах сознания просто фиксируются как уже произошедшие, наличные. Как происходит развитие этого процесса изменения общественного сознания, такие глобальные теории ответа не дают. Все дело в том, что маркером в глобальных теориях выступает «большинство», «преобладающее», принципиально направленное на самосохранение. В то время как инициатором, источником и исполнителем изменений в социальной реальности выступают малые группы. А их непосредственным вдохновителем и регулятором являются локальные формы сознания и коммуникации. Фундаментальную роль в становлении локальных форм сознания играет социальная память малой группы. Таким образом, исследование социальной памяти малых групп позволяет вскрыть подлинные механизмы, инструменты и технологии, ценностные ориентиры и эвристики воплощения эффективных стратегических решений, показать потенциально устойчиво поддерживаемые направления социальной мобилизации, предостеречь от субъективистских утопических начинаний. Формирование сотовой структуры социальных изменений с множеством центров интеллектуальных инноваций начинается с исследования «банка данных» успешных социальных проектов. Именно поэтому в современной международной практике грантовой поддержки социальных исследований абсолютным приоритетом пользуются проекты исследования региональных малых социальных групп и их локальной ментальности, включая целый спектр кросскультурных исследований в границах указанного региона.

Методологически обширный аппарат исследований социальной памяти в определенной социокультурной ситуации ориентируется на наиболее содержательный органон, взросщенный самой исследуемой эпохой. Таким перспективным инструментом постмодернистской эпохи становится устная история (Алан Невинс), т.е. сохранения устными свидетельствами персональных памяти и опыта, сбор устной информации участников или очевидцев событий, зафиксированной специалистами. В рамках проекта исследования социальной памяти региона устная история представляет собой не беспорядочные воспоминания очевидцев о событиях прошлой жизни, а регулируемый тематический опрос по различным методикам людей, непосредственно причастных к событиям, имеющим ключевое значение для жизни и развития региона с рефлексией фактора о различии в прошлых и нынешних социокультурных условиях и предпосылках, современных и прошлых ресурсах, компаративистский анализ институтов и способов управления, ценностных ориентиров и наличных недостатков. Едва ли покажется спорной мысль о том, что технические достижения XX века сделали все возможное для реабилитации устной истории и полноправного включения ее с помощью механических и электронных носителей в число «официальных», научно признаваемых источников. На обыденном уровне и вовсе произошло тотальное включение человека в процесс написания индивидуальной истории. У историографии благодаря устным рассказам возникла возможность, по словам А.Я. Гуревича: «подслушать то, что изучаемое общество не сумело или не позаботилось о себе рассказать». Устная история, возрожденная на стыке методов многих социальных дисциплин, отражает эти тенденции современной эпохи, т.к. письменные источники далеко не составляют summa culturae, а, исследования в области устной истории граничат с функцией спасения [1]. «Выявление основной проблематики устной истории, характера ее междисциплинарных связей заставили авторов обратиться к литературе смежных наук и дисциплин гуманитарного знания: семиотики, литературоведения, культурологии, психологии, социо-, психо- и паралингвистики, фольклористики, социологии и др., в той или иной степени изучивших

разнообразные аспекты устной истории. В работах М.М. Бахтина, Л.С. Выготского, Б.М. Гаспарова, Л.Я. Гинзбург, Е.А. Земской, Вяч.Вс. Иванова, Ю.М. Лотмана, М. Мамардашвили, И.А. Паперно, Е.Д. Поливанова, А. Пятигорского, Б.А. Успенского и др., прямо или косвенно затрагиваются проблемы, связанные с разнообразными проявлениями устной истории. Через изучение устной речи, истории повседневности, исследования в области исторической психологии и ментальности, аспекты биографики, мемуаристики, генеалогии, архивоведения, теории коммуникации и речедеятельности, рассматривался и конкретизировался предмет исследования» [2]. Оказалось, что устная история никогда не укладывалась в рамки одной дисциплины, она всегда междисциплинарна. Но даже тогда, когда устная история не была объектом специального самостоятельного исследования в отечественной исторической науке, связанные с ней или выходящие на нее научные сюжеты, преломляются в исследованиях других дисциплин.

Определяющую роль субъективных (включая письменных) свидетельств в формировании общественной памяти отмечают все без исключения историки памяти. Более того индивидуальное сознание, личная память вводится в общественную память с помощью личных посвящений и мемуаров [3], благодаря чувственности и образу. Живое слово не ангажированного участника и свидетеля способно настолько сильно воздействовать на константы социальной идентификации, с которым несравнимы, бесконечные тома объективной статистики и горы грандиозных мемориалов. Но и здесь есть два совершенно различных аспекта устной истории: «быть мотиватором духа» и быть историческим свидетельством. Источники личного происхождения отражают прошедшую через память человека информацию, которая трансформировалась не только с учетом объективных особенностей памяти, но и по влиянием социальных факторов. На это обращал внимание психолог и философ С.Л. Рубинштейн – «В нашей «исторической» памяти, воспроизводящей наше прошлое, особенно отчетливо выявляется значение для формирования памяти требований, предъявляемых к человеку социальными отношениями, в которые он вступает. Не-

обходимость действовать в соответствии с характером обязательств по отношению к другим людям, влечет за собой необходимость сохранять воспоминания о прошлом. Участие в общественной жизни требует сохранения и уточнения воспоминаний, и оно же дает для этого опорные точки. Мы должны помнить наше прошлое, поскольку оно связано с другими людьми, и именно это участие в коллективной жизни связывает события нашей индивидуальной жизни с событиями коллективного опыта; это дает возможность восстановить первые исходя из вторых. И на памяти человека, следовательно, сказывается то, что он – общественное существо, включенное в общественную жизнь». В конечном итоге социальная память, опирающаяся на устную историю, порождает традиции. А традиция, технология, возведенная в привычку, и есть то, что мы называем культурой.

Наконец итоговым преимуществом проекта исследования социальной памяти региона является его соответствие современным исследовательским трендам. В эпоху глобализации, широко рекламируемые тенденции к универсализации, стандартизации оказались вовсе не доминирующими. Скорее наоборот, набирает обороты известная в международном праве традиция гармонизации, суть которой состоит в том, что правовые субъекты переходят на преимущественно договорные формы отношений, в основу которых кладутся не универсальные правовые нормы, а выбранные участниками договора локальные нормы права. В контексте рассматриваемого проекта речь о гармонизации может идти в расширении, плюрализме практик реализации региональной внутренней политики, как наиболее естественном эволюционном механизме приспособления к среде. Такой плюрализм практик и даёт предшествующий позитивный опыт, транслируемый его авторами в современную ситуацию региона.

Список литературы

1.Ильина Т.А. Устное воспоминание как исторический источник // Советские Архивы, 1973, 2; Виноградов В.М., Рябов А.В. «Устная история» и комплектование государственных архивов.//Актуальные проблемы советского архивоведения. М.: МГИАИ, 1986; Кузнецова Н.П., Суринов

В.М. «Устная история» в практике работы зарубежных архивов и научных учреждений.//Советские Архивы, 1980, 1; Виноградов В.М., Гармаш В.Н. «Устная история» в зарубежных архивах. Главархив СССР; ВНИИДАД, 1989; Оболенская С.В. «История повседневности» в современной историографии ФРГ// Одиссей. М.: Наука, 1990, с.182-199; Урсу Д.П. Методологические проблемы устной истории.//Источниковедение отечественной истории. 1989. М.:1989,- с.3-32; Суринов В.М. Историческое интервью в системе источниковедческих средств.// Методологические вопросы документоведения и архивоведения. Сб. докладов методологического семинара ВНИИДАД. Вып.1, М., 1976 и др.

2.Хубова Д. Н. Устная история и архивы: зарубежные концепции и опыт. Автореферат дисс. на соискание уч. степ. кандидата исторических наук. - Специальность 07.00.02 - Отечественная история. – Москва. 1992. 19с.

3.Брагина Н.Г. Память в языке и культуре. М., 2007.

Бабий В.И.
к.ф-м.н., с.н.с., Морской гидрофизический институт РАН,
г. Севастополь

КВАЛИМЕТРИЯ В ОКЕАНОЛОГИИ

Квалиметрия – это межотраслевая научная дисциплина, изучающая методологию и проблематику комплексного оценивания качества объектов любой природы [1-2]. Проблема качества никогда не теряет своей актуальности [2]. Она существует постоянно. Квалиметрия непосредственно связана с философскими категориями «качество» и «количество». Ни один предмет не обладает только качественной или количественной стороной. Каждый предмет представляет собой единство определенного качества и количества (МЕРА). МЕРА – философская категория, выражающая органическое единство качественной и количественной определенности предмета или явления. Каждому качественно своеобразному предмету присущи определенные количественные характеристики. Эти характеристики изменчивы и подвижны в некоторых пределах, за границами которых количественные изменения приводят к измене-

ниям качественным. Эти границы и есть МЕРА. Связь и единство количества и качества обусловлены природой данного объекта. Он есть количественно определенное качество. Качество представляет собой совокупность различных полезных (нужных) свойств объектов, каждое из которых имеет свою единицу измерения (размерность), а, следовательно, и определенный физический смысл. Комплексные показатели качества учитывают не все, а лишь наиболее важные из некоторой общей совокупности свойств, представляющих интерес для потребителя, характеризующих качество данного объекта и его целевое назначение. Квалиметрия это совокупность методов и средств обобщенной количественной оценки качества продукции (изделий). Квалиметрия, по сути, смыкается с метрологией, поскольку метрологию можно рассматривать с точки зрения получения количественных оценок отдельных свойств качества объекта, где оценивание – это процесс, а оценка – результат процесса оценивания. Оценка (оценивание) технического уровня качества продукции предполагает выбор номенклатуры показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемой продукции в соответствии с ее назначением, определение значений этих показателей качества и сравнение их с базовыми значениями.

Рассмотрим приложение положений квалиметрии к океанологии. Все, что мы знаем о Мировом океане, стало известно благодаря океанографическим приборам. Поэтому оценка качества и совершенства средств измерения (приборов) актуальна и важна [1]. Особенность гидрофизических измерений это сам объект исследований – Мировой океан и случайные гидрофизические поля в нем. Покажем, что некоторые обобщенные количественные показатели качества гидрофизических измерений и средств измерений могут быть полезны (наряду с общепринятыми метрологическими характеристиками) для их ранжирования, выбора, сравнения, оценки возможностей и эффективности [3-5]. Для этого в квалиметрии широко используют трансформацию шкал на единой методологической основе, что означает перевод некоторых простых свойств из шкал с разными размерностями в шкалу, имеющую единую размерность (или безразмерную). Эта процедура носит общий харак-

тер. Ниже рассмотрим ее на примере гидрофизических и, в частности, гидроакустических измерителей скорости звука в океане [5].

Качество измерений – это очень емкое многоплановое понятие, включающее следующие свойства: единство измерений, точность, состоятельность (валидность), достоверность, надежность, достаточность, эффективность, своевременность, информативность и многие другие [2-4]. Цель любых измерений – уменьшение априорной неопределенности. При этом уровень точности должен определяться критерием целесообразности и значимости результата измерений. Именно значимость результата определяет совокупность требований, предъявляемых к качеству измерений.

Критерий качества измерений любого гидрофизического параметра X выражается определенной совокупностью показателей. Учитывая, что интенсивность мелкомасштабных флуктуаций гидрофизических полей резко уменьшается с ростом частоты и волнового числа, выберем в виде исходной информации следующий набор первичных метрологических характеристик гидрофизических средств измерений (ГФСИ):

– дисперсия σ_x^2 (или СКО σ_x) собственных инструментальных шумов в измеряемой полосе частот;

– эффективный масштаб l_0 пространственного осреднения гидрофизического поля датчиком в направлении траектории зондирования;

– эффективный масштаб τ_0 временного осреднения поля измерительным каналом в единичном отсчете.

Все эти три метрологические характеристики изображены на рисунке 1 по осям декартовой системы координат.

На основе объемного (3D) представления метрологических характеристик, для сравнения с другими ГФСИ введем три обобщенных показателя качества измерений случайных гидрофизических полей, имеющие простой и ясный физический смысл.

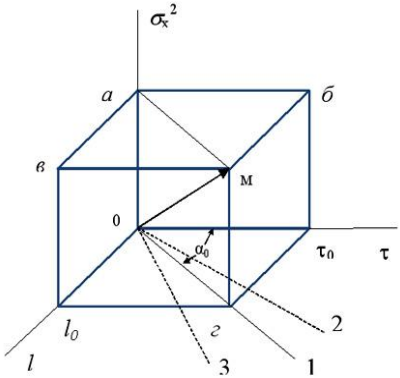


Рисунок 1 – Трехмерное геометрическое изображение основных метрологических показателей маломасштабных ГФСИ

1. Обобщенный показатель $W_x = \sigma_x^2 \cdot l_0 \cdot \tau_0$ является произведением трех вышеуказанных метрологических характеристик. Он равен объему прямоугольного параллелепипеда со сторонами σ_x^2, l_0, τ_0 и имеет соответствующую размерность. Физически это элемент пространственно-временного разрешения гидрофизического поля. Он означает, что вне этого виртуального объема пространственно-временная структура морской среды может быть корректно исследована данным ГФСИ с параметрами равными или превышающими исходные аргументы, тогда как исследование среды измерителем с этими же параметрами внутри объема параллелепипеда невозможно. Поэтому, чем меньше показатель W_x, тем эффективнее применение ГФСИ для измерений маломасштабных неоднородностей морской среды.

В частности, для гидроакустических измерителей скорости звука (ГИСЗ) размерность W_c [м^3/с] соответствует объемному расходу или объемной скорости звука. Для сравнения между собой ГФСИ, измеряющих прямо или косвенно различные гидрофизические величины x, введем нормированные дисперсии σ_x^2/x^2. В результате получим удобную для сравнения размерность длины-времени [м·с] обобщенного показателя $W_x^* = (\sigma_x^2/x^2) \cdot l_0 \cdot \tau_0$, одинаковую для всех измеряемых гидрофизических полей, независимо от

способа и метода их измерения. Возможно также сравнение ГФСИ по модулю вектора *OM* (рисунок 1), но для этого надо представить его компоненты безразмерными, что не очень удобно.

2. Обобщенный показатель $V_0 = l_0 / \tau_0$ равен отношению масштабов пространственного и временного осреднения поля в единичном отсчете [5]. Это показатель динамических свойства любых ГФСИ, независящий от принципа действия и от вида измеряемой физической величины. Он имеет размерность скорости [м/с] и характеризует способность всех ГФСИ проводить корректные измерения маломасштабной структуры гидрофизических полей на ходу мобильного носителя. В современных ГФСИ весовые функции осреднения разделены, поскольку операции пространственного и временного осреднения выполняются в разных устройствах. Поэтому результирующую весовую функцию ГФСИ можно представить так: $H(\Delta r, \tau) = H(\Delta r) \cdot H(\tau)$. Тогда получим $V_0 = H(\Delta r)/H(\tau) = l_0 / \tau_0$. Показатель V_0 описывается углом α_0, где $tg\ \alpha_0 = V_0$, (см. сплошную линию 1 на рисунке 1). Минимальный регистрируемый масштаб неоднородностей равен $l_{min} = l_0 + V_д \cdot \tau_0$, где $V_д$ – скорость движения датчика относительно среды. Следовательно, обобщенный показатель V_0 указывает предел скорости движения носителя, при которой выполняется условие корректности маломасштабных измерений. При $V_д < V_0$ имеем $l_{min} \approx l_0$ (штриховая линия 2 на рисунке 1), тогда как при $V_д = V_0$ имеем $l_{min} = 2l_0$. При $V_д > V_0$ (штриховая линия 3 на рисунке 1) $l_{min} \approx V_д \cdot \tau_0$ (где приложима гипотеза «замороженного» поля), а возможность корректно регистрировать маломасштабную структуру падает. Значит предпочтительно работать в диапазоне скоростей сканирования поля при условии $V_д < V_0$. Следовательно, маломасштабный ГФСИ должен обладать высоким значением показателя V_0. Чем больше V_0, тем эффективнее маломасштабный ГФСИ. Поэтому желательно увеличение показателя V_0, которое достигается преимущественно за счет уменьшения τ_0, т.е. за счет повышения быстродействия.

3. Обобщенный показатель $S_0 = \sigma_x^2 \cdot 2\tau_0$ есть спектральная плотность мощности высокочастотного участка спектра собственных инструментальных шумов ГФСИ в модели «белого» шума [5].

Физический смысл S_0 – это приведенная к входу ГФСИ энергия собственных шумов в единичном отсчете τ_0. Для ГИСЗ размерность S_0 есть [м^2/с]. Легко связать W_x и S_0 выражением $W_x = 0{,}5 \cdot l_0 \cdot S_0$, где W_x и S_0 – инварианты. Это значит, что возможен обмен быстродействия на точность, т.е. уменьшение σ_x^2 за счет увеличения τ_0 при неизменных объеме W_x и S_0. Ввиду статистической независимости собственных высокочастотных шумов ГФСИ от измеряемого поля, возможно введение поправки S_0 путем ее вычитания из наблюдаемого спектра.

Показатель S_0 определяет отношение сигнал/шум и способность ГФСИ регистрировать аномалии гидрофизических полей в высокочастотной, и, следовательно, маломасштабной части спектра неоднородностей среды [6]. Для сравнения с маломасштабными измерителями других гидрофизических величин, показатель S_0 надо нормировать на квадрат измеряемой величины: $Q_x^2 = S_0 / x^2$, где размерность этого параметра для всех ГФСИ есть время [с], а граничная частота спектра: $f_{гр}=1/2\,\tau_0$. Как видим, обобщенные показатели W_x и S_0 годятся для сравнения между собой измерителей одинаковых физических величин, а показатели W_x^*, Q_x^2 и V_0 – применимы для сравнения измерителей любых физических величин, независимо от типа и принципа действия. Эти показатели наилучшим образом характеризуют качество ГФСИ.

В основу количественной оценки эффективности маломасштабных ГФСИ положим принцип: «все познается в сравнении». Для примера выберем из известных лучших отечественных образцов ГИСЗ импульсный цифровой зонд МГ-543 ЭМ-05 (Съемка-ИСЗ). Из зарубежных образцов выберем две последние модели ГИСЗ фирмы Valeport: буксируемый Profiler rapid SV и прецизионный зонд Ultra SV. Эти ГИСЗ специально предназначены для маломасштабных измерений поля скорости звука на ходу носителя.

Поскольку геометрические размеры акустических баз ГИСЗ находятся в относительно узких пределах: длина 2,5 ÷ 10 см, то для простоты сравнения примем эффективный диаметр звукового луча одинаковым для всех ГИСЗ, положив его равным l_0 = 1см, когда достигается наибольшая пространственная разрешающая способ-

ность при измерениях в плоскослоистой среде. Это допущение отвечает реальности и оно принято при составлении таблицы. Следовательно, эффективность маломасштабных измерений посредством ГИСЗ формируется преимущественно двумя исходными параметрами: быстродействием τ_0 и пороговой флуктуационной чувствительностью σ_c. Именно эти два параметра (и минимизация либо их произведения, либо параметров S_0 или Q_c^2) определяют эффективность и способность к маломасштабным измерениям в морской среде с движущихся носителей и требуют особого внимания при разработке перспективных ГИСЗ.

Таблица

Показатели качества маломасштабных ГИСЗ

Тип ГИСЗ	τ_0 с	σ_c м/с	S_0 м^2/с	Q_c^2 с	W_c м^3/с	W_c^* м·с	V_0 м/с
МГ-543 ЭМ-05	$1\cdot10^{-1}$	$2\cdot10^{-2}$	$8\cdot10^{-5}$	$3{,}5\cdot10^{-11}$	$4\cdot10^{-7}$	$2\cdot10^{-13}$	0,1
Profiler Rapid SV	$31\cdot10^{-3}$	$1\cdot10^{-3}$	$6\cdot10^{-8}$	$3\cdot10^{-14}$	$3\cdot10^{-10}$	$1\cdot10^{-16}$	0,3
Ultra SV	$33\cdot10^{-4}$	$1\cdot10^{-3}$	$6{,}6\cdot10^{-9}$	$3\cdot10^{-15}$	$3{,}3\cdot10^{-11}$	$1{,}5\cdot10^{-17}$	3,0

В этой таблице ГИСЗ расположены в порядке увеличения эффективности маломасштабных измерений. Для сравнения с их обобщенными показателями традиционных гидрологических CTD-зондов, воспользуемся, как наиболее тесно связанными со скоростью звука, данными измерительного канала температуры прецизионного зонда SBE-19plus, где $\tau_0 = 0.25$ с, $\sigma_т = 1\cdot10^{-4}$ К. В результате получим следующие оценки: $W_т^* = 3\cdot10^{-16}$ м·с, $Q_т^2 = 6\cdot10^{-14}$ с, $V_0 = 0.04$ м/с. Отношение обобщенных показателей разных ГФСИ характеризует их эффективность по сравнению с измерителем, выбранным в качестве опорного (базового). Как видим, по всем этим обобщенным показателям данный CTD-зонд фирмы SBE уступает ГИСЗ фирмы Valeport. Это еще раз свидетельствует о том, что прямые методы измерения скорости звука в морской среде предпочтительнее косвенных методов.

Список литературы

1. Андрианов Ю.М., Субетто А.И. Квалиметрия в приборостроении и машиностроении. – Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1990. 216 с.

2. Селиванов М.Н., Фридман А.Э., Кудряшова Ж.Ф. Качество измерений: Метрологическая справочная книга. – Л.: Лениздат, 1987. 295 с.

3. Об обеспечении единства измерений. Федеральный закон РФ №102-ФЗ (ред. от 13.07.2015).

4.РМГ29-2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2014. 56 с. (Дата введения 2015-01-01).

5.Бабий В.И., Бабий М.В., Родионов А.А. Показатели качества измерений гидрофизических полей океана // Современные методы и средства океанологических исследований. Материалы XIV Международной научно-технической конференции «МСОИ-2015». – М.: АПР, 2015. Т.1. С. 48 -53.

6. Бабий В.И. Отношение сигнал/шум в гидрофизических измерениях // Акустический вестник, 2013 – 2014. Том 16, № 1. С. 3 – 15.

***Литвин В.В.**, КРО РГО**,** МАНЭБ, ККЦ ЮНЕСКО,*
***Коншин М.М.**, ККЦ ЮНЕСКО,*
***Петров С.Н., Бичаев В. Б.**, СПб ЦНИИ КМ «Прометей», МАНЭБ,*
***Литвин А. В.,** КРО РГО, ФГБОУ ВО КубГУ*

СООТВЕТСТВИЕ ПРИВЕДЕННЫХ КЛАРКОВ SSS-РУДНО-МЕТАЛЛИЧЕСКИМ АНСАМБЛЯМ РАННЕЙ МЕТАЛЛУРГИИ ЖЕЛЕЗА ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

При вариационном исследовании транспозиций твердорастворных элементов металлургических ансамблей нативного металла предметов раннего железного века из археологических объектов, идентифицируемых по локализации рудных источников, обнаруживаются генеральные совокупности, выделяющие отдельные группы предметов [1-5,6-9].

Источником соединений железа для киммерийского бассейна явился Украинский кристаллический массив с протерозойскими железорудными кварцитами и габбро-анортозитовыми интрузиями. В Керченско-Таманском железорудном бассейне сосредоточено

значительное количество групп осадочных киммерийских морских оолитовых гетит-хлорит-сидеритовых месторождений. Образование титано-железистых россыпей и верхних элювиальных горизонтов обязано процессу формирования юрско-меловых кор выветривания. Диссоциация железа с образованием коллоидных коагулянтов происходила при взаимодействии вод мелководных водоемов разной минерализации с возникновением геохимических барьеров, что приводило к формированию железистых оолитов. Восстановительная среда обусловила процесс концентрации соединений железа в воде и образование осадков, накопление которых стало основой возникновения в мелководных водоемах киммерийской трансгрессии значительных среднеплиоценовых скоплений железа. [10].

Известно, что элементы IV-VIII побочных подгрупп 4 ряда IV периода, а также Mo имеют ограниченную растворимость в железе, образуя твердые растворы замещения, то можно предположить, что в кричном процессе при восстановлении железа из руд эти растворы сохраняются. Как нами установлено, в рудах Северного Причерноморья, а это палеоконкреции донных мелководных бассейнов, практически повсеместно присутствуют все указанные элементы в крайне низких концентрациях, колеблющихся в пределах 0,001-0,00001 массовых долей. Это обстоятельство послужило основой разработанного нами SSS-метода идентификации предметов раннего железного века. Группы предметов, произведенных из руд одной или близкой локализации при вариационном анализе транспозиций твердорастворных составляющих элементов группируются в единую совокупность имеющую распределение, близкое к нормальному закону. Небольшие смещения транспозиций, характеризуют локальные особенности ансамблей твердорастворных составляющих элементов. Предметы, происходящие из памятников далеко отстоящих территорий, общей совокупности не образуют, что как представляется, исходит из-за дифференцировки рудных источников по соотношениям содержания твердорастворных элементов.

Образцы железных артефактов (70 шт.), происходивших из археологических памятников VI-III веков до н.э. Северного Причерноморья – предгорий Западного Кавказа, Левобережья Кубани

(зона 1), Таманского полуострова и Анапы (зона 2), Крыма (зона 3), (рисунок 1) подверглись исследованию на содержание твердорастворных элементов и анализу SSS-методом, который показал, что распределения в 12 транспозициях имеют хорошую чувствительность в идентификационном отношении, а в связанных совокупностях трех элементов: ванадия, марганца и никеля эта чувствительность отсутствует. Предметы зоны 1 были объединены по географической близости их происхождения из археологических памятников, однако, как видно из представленной вариационной картины на рисунке 3а и 3б, они представляют собой две различимые группы, имеющие максимумы вероятностей 0,354 и 0,258.

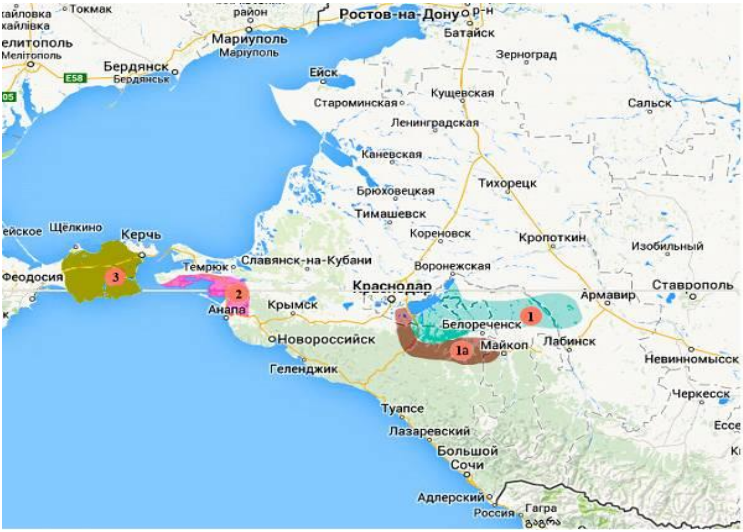


Рисунок 1 – Зоны в Северном Причерноморье, в которых производилось исследование.

Таблица 1

Дифференциация совокупностей в зонах по местным рудам

линия	12	23	34	45	56	16	13	35	15	24	46	26	14	25	36	ΣН
зона	Ti-V	V-Cr	Cr-Mn	Mn-Ni	Ni-Mo	Ti-Mo	Ti-Cr	Cr-Ni	Ti-Ni	V-Mn	Mn-Mo	V-Mo	Ti-Mn	V-Ni	Cr-Mo	
1	С	С	С	С	С	Н	С	С	С	С	С	М	С	М	Н	2Н
2	С	С	Н	Н	Н	Н	М	С	М	Н	С	Н	Н	М	Н	8Н
3	С	С	М	Н	М	Н	С	С	Н	С	Н	С	С	С	С	4Н
	3С	3С		2Н		3Н	2С	3С		2С	2С		2С	2М	2Н	

Обозначения в таблице: Н – несовпадения линии местной руды с диапазоном линий транспозиций элементов по SSS-методу, *М – совпадения в максимуме, С – совпадения линии местной руды с диапазоном распределения транспозиций, номера линий соответствуют схеме на рисунке 2.*

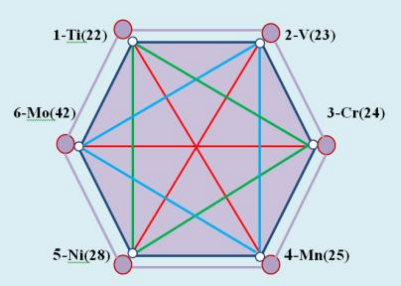
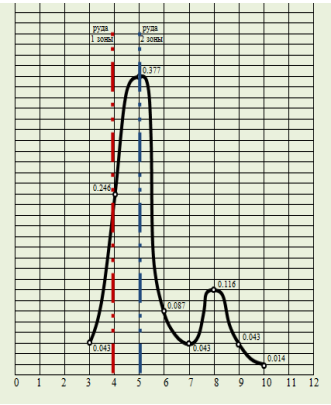
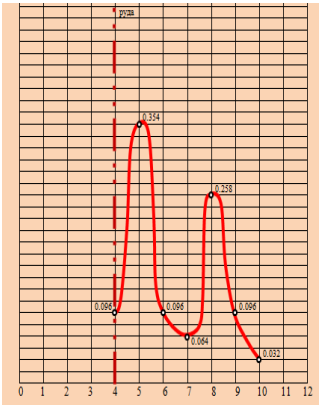


Рисунок 2 – Схема SSS-метода (systema solid solvatation). Номера, присвоенные элементам в соответствующих транспозициях: Ti(22) – 1; V(23) -2; Cr(24) – 3; Mn(25) -4; Ni(28) – 5; Mo(42) - 6.

При сопоставлении диапазонов транспозиций элементов артефактов и линий рудных источников, находящихся в данной местности, появляется возможность для элементной идентификации по месту добычи сырья и металлургического производства. Мощности добычи рудного сырья в рассматриваемый период в Северном Причерноморье намного превосходили мощности существовавшего кричного производства, а железорудных обнажений в виде конкреций в зонах 1-3 большое количество, на что указывают и другие авторы (Корнев Г.П.,1959, Артеменко И.А., Русинович И.А.,1954; Семенова Е.К.,1952, Яковлева Л.Н., 1955).





а *б*

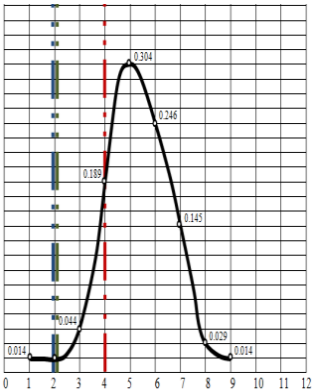
Рисунок 3 – Пример общей вариационной картины (а) и по первой зоне (б), линия 23 ванадий-хром (см. табл.1).

В силу указанных обстоятельств есть основания привязывать установку кричной печи к местам железорудных выходов, так лесистая местность предоставляла практически во всех зонах (1-3) достаточное количество древесины для выжигания древесного угля.

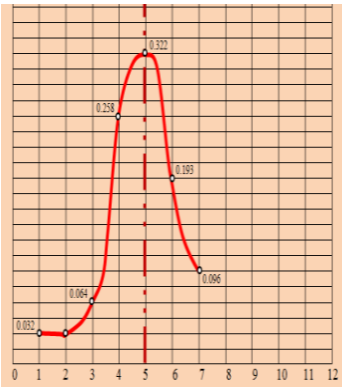
Вид полулогарифмического нормального распределения имеют три распределения, (V-Mn, V-Ni, Mn-Ni), что и характерно для рудных месторождений [11], хотя это относится к предметам древнего металлургического производства, а не к рудным материалам (рисунок 4).

Это в свою очередь в значительной степени подтверждает обоснованность разработанного SSS – метода, так как геохимическое состояние руд, как показывает исследование, имеет прямую проекцию на изделия из них изготовленных в сыродутных печах кричным методом.

Методологический интерес представляют сопоставления результатов определения концентраций твердорастворных элементов с приведенными кларками. Таблица 2 показывает это сопоставление.



а



б

Рисунок 4 – Типичный пример общей недифференцированной вариационной картины (а) и по первой зоне (б), линия 45 - никель-марганец.

Таблица 2.

Средние относительные концентрации в массовых долях элементов в кларках, в рудах и окислах предметов раннего железного века зон Северного Причерноморья

№	$C_{Ti}/\Sigma C_i$	$C_V/\Sigma C_i$	$C_{Cr}/\Sigma C_i$	$C_{Mn}/\Sigma C_i$	$C_{Ni}/\Sigma C_i$	$C_{Mo}/\Sigma C_i$
кларки	0,0061	0,0002	0,0003	0,0010	0,00019	0.000014
Кл/ $\Sigma_к$	0.7816	0.0256	0.0384	0.1281	0.02430	0.00179
металл	0.2094	0.0612	0.1481	0.1934	0.30480	0.07340
руда	0.2482	0.0345	0.0869	0.5842	0.02350	0.00950

Распределения твердорастворных элементов в рудах и окислах предметов Северного Причерноморья, как показано на графиках (рисунки 5 и 6) закономерно сохраняют общую тенденцию распределения кларков. Можно предположить, что титан не участвовал в метаболизме палеобактерий, образовавших железорудные конкреции, так как его доля в ансамблях руд и металлов предметов ниже, чем в среднем по земной коре.

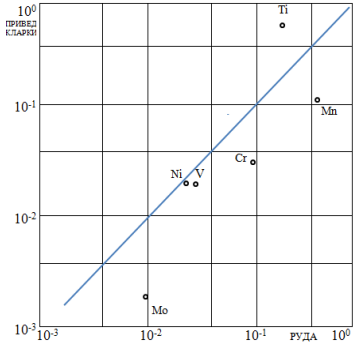


Рисунок 5 – Сопоставление средних приведенных концентраций твердорастворных элементов в рудах зон Северного Причерноморья

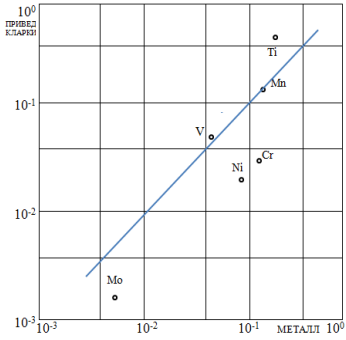


Рисунок 6 – Сопоставление средних приведенных концентраций твердорастворных элементов в окислах предметов зон Северного Причерноморья

Список литературы

1. Литвин В.В., Коншин М.М., Петров С.Н., Бичаев В.Б., Литвин А.В. SSS-рудно-металлическое соответствие ранней металлургии железа с частными кларками в Северном Причерноморье. 6-е Анфимовские чтения по археологии Западного Кавказа. КГИАМЗ им. Фелицина, Краснодар, 31 мая - 2 июня 2016;
2. Litvin V., Konshin M.M., Litvin A. The SSS-methode localisation of objects of the early iron age. 20-th Symposium on Mediterranean Archeology, SOMA – 2016, IHMC of Russian Science Academy, Saint-Petersburg, 12-14 may 2016;
3. Литвин В.В. Коншин М.М., Литвин А.В. Локализация предметов раннего железного века SSS-методом. Доклад на 6 музейных чтениях Национальный музей Республики Адыгея, Майкоп, 19 мая 2016;
4. Литвин В.В. Коншин М.М., Литвин А.В. SSS-метод в локализации предметов раннего железного века. Материалы VI Международной школы-семинара молодых ученых, аспирантов и студентов исследование и креативные проекты для устойчивого развития прибрежно-шельфовых зон. Южный федеральный институт, Геленджик, 18-20 мая 2016, в печати;
5. Литвин В.В. Коншин М.М., Литвин А.В. Вариационный анализ в SSS-методе идентификации предметов раннего железного века. Материалы VI Международной школы-семинара молодых ученых, аспирантов и студентов исследование и креативные проекты для устойчивого развития прибрежно-шельфовых зон. Южный федеральный институт, Геленджик, 12-14 мая 2015, с.25-33;

6. Литвин В.В., Литвин А.В., Коншин М.М. К вопросу о перспективах создания экскурсионно-привлекательных экспозиций раннего железного века на Кубани. Сб. материалов Международной научно-практической конференции, VII Твердовские чтения, Краснодар, 26-27 февраля 2015, с.123-129;

7. Литвин В.В. Горные источники древней железоделательной металлургии Причерноморья, Докл. на конф. 11-й Международный День гор, КРО РГО, Краснодар, 13 декабря 2014;

8. Литвин В.В., Рогалев В.А., Петров С.Н., Бичаев В. Б., Першин Н.В., Тимофеев Б.Т., Сазонов А.А., Коншин М.М., Литвин А. В. SSS-метод идентификации железных артефактов периода раннего железа. Вести МАНЭБ в Омской области. Омск, 2014, вып. 2(5), с.32-46;

9. Литвин В.В., Петров С.Н., Бичаев В.Б., Тимофеев Б.Т., Сазонов А.А., Коншин М.М., Литвин А. В. К вопросу об идентификации металлургических провинций эпохи раннего железа. Материалы XV конференции. Экология и развитие общества. СПб, 20-24 июля 2014, с.128-132;

10. Литвин В.В., Коншин М.М., Литвин А.В., Историческая база туризма в Краснодарском крае, Твердовские чтения. Сб. мат. международной научно-практич. конференции, Краснодар, 25-26 февраля 2012, с.283-301;

11. Хахутайшвили Д.А. К истории древнеколхской металлургии железа Вопросы древней истории. Кавказско-ближневосточный сборник, вып. 4. Тбилиси: 1973;

СЕКЦИЯ 1
«ГЕОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ»

Кутелия А. Д.
студентка Абхазский государственный университет, г. Сухум, Абхазия
Научный руководитель - Гицба Я.В. к.ф-м.н., доцент

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОЛЕНОСТИ В СУХУМСКОЙ АКВАТОРИИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Поверхностная вода в Черном море – менее соленая и боле легкая, близкая по температуре к воздуху; летом она прогревается, зимой - охлаждается. Совсем другое- глубинные воды Черного моря: от 50- 100 м – до самого дна, лежащего на глубины 2 км – более соленые и тяжелые, их температура всегда постоянная: 9°С [1].

Заметное отличие распределения солености на разных горизонтах можно объяснить распространяющим влиянием впадающих пресных рек, а так же попадание в глубинные слои соленых мраморно-морских вод и особенностями общей циркуляции вод Черного моря. Значительные сезонные изменения солености отмечаются до горизонта 150 м в западной части моря и до 120 м в восточной. Еще глубже вертикальный ход солености распределения равномерно по всему морю [1].

Цель работы: изучить особенности сезонного и среднегодового распределения солености в сухумской акватории Черного моря.

Задачи исследования:

1. изучить методику определения солености в морской воде;
2. изучить характер вертикального и пространственного распределения солености в Черном море;
3. изучить сезонный и среднегодовой характер распределения солености в сухумской акватории;
4. выявить факторы, влияющие на сезонный ход солености.

Объекты и методы исследования**.** Аргентометрический метод определения солености используется для определения солености в

абхазской акватории Черного моря. Измерения гидрохимических параметров, в том числе и солености, проводится Абхазским государственным центром экологического мониторинга (АГЦЭМ) 2 раза в месяц: в начале и середине. Наблюдения ведутся с 1998 года в следующих пунктах: район аварийного сброса Эльбрус, Большой причал, Айтар, ГИАНА (Сухумский мыс), и Новый Афон.

Сущность метода определения хлорности заключается в том, что отмеренную пробу морской воды (15 мл) титруют раствором азотнокислого серебра ($AgNO_3$) определенной концентрации до прекращения образования белого творожистого осадка хлорного серебра (AgCI), т.е. полного осаждения всех галогенидов [4].

Для выявления среднемесячных и сезонных значений солёности поверхностных вод сухумской акватории проведена статистическая обработка массива данных за период 1998-2010 гг. (рисунок 1).

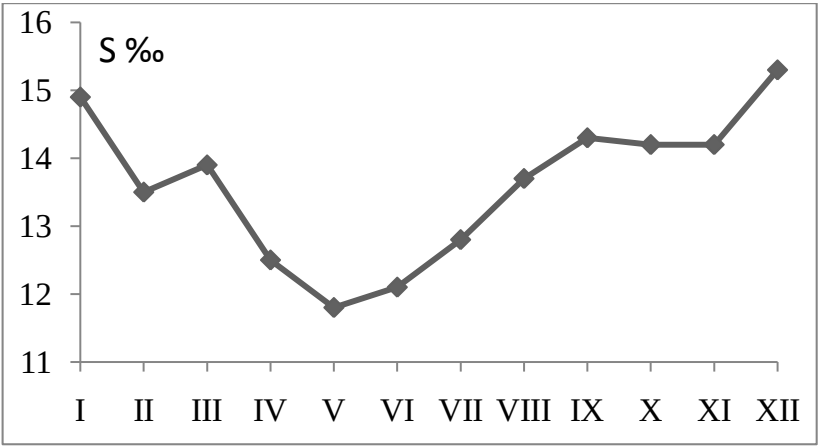


Рисунок 1 – Среднемесячное распределение солености в Сухумской акватории Черного моря.

Солёность поверхностных вод сухумской акватории Черного моря увеличивается с 11,8‰ в мае до 15,3‰ в декабре. Минимальное значение солености в мае объясняется увеличением в этот период количества поверхностного и речного стока поступающего в

прибрежные части моря. В декабре из-за уменьшения количества стока наблюдается повышение солености.

Из сезонного распределения солености следует, что в весенний период наименьшее значение солености (12,7‰) связано с повышением поступающего в море речного стока за счет осадков. В зимний период (15,6‰) значительно уменьшается количество речного и стока, следствием чего является повышение солесодержание в прибрежных водах Черного моря [3].

Из многолетнего распределения солености в прибрежных водах сухумской акватории следует тенденция повышения на 4,56‰. (рисунок 2).

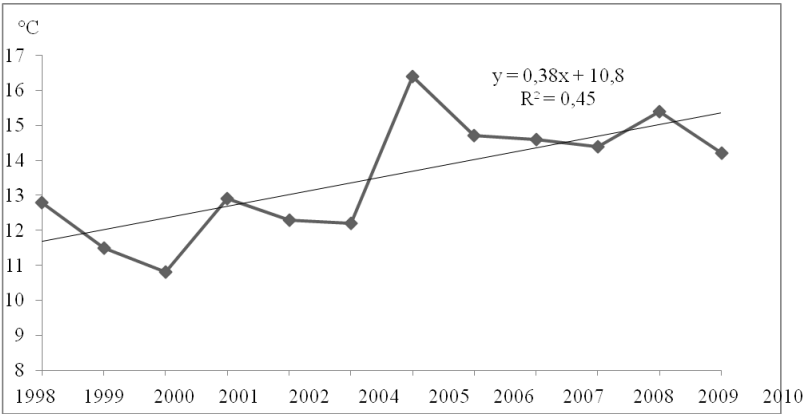


Рисунок 2 – Многолетнее распределение солености в сухумской акватории Черного моря.

Минимальное значение солености наблюдалось в 2000 г и составило 10,8‰, максимальное наблюдалось в 2005 г – 16,4‰. Максимальное значение солености 2005 г. объясняется уменьшением количества осадков и речного стока по сравнению с предыдущими годами.

Сухумскую акваторию Черного моря опресняют такие реки, как Келасур, Басла, Гумиста и множество мелких речушек, что объясняется низкой среднегодовой величиной солености (13,4‰). В работе выявлена корреляционная связь между среднемесячными значениями солености и речным стоком (r= –0,88). Установлена

взаимосвязь между соленостью моря и колебанием уровня р. Гумиста:

$$S= -0,06 H + 20,9$$

где: S – соленость (‰), H– уровень р. Гумиста (см).

Взаимосвязь между соленостью и колебанием уровня р. Гумиста составляет 77%. Асинхронность между колебаниями солености и уровнем реки наблюдается в течение всего наблюдаемого периода времени.

Для характеристики распределения солености в различных пунктах абхазской акватории Черного моря и г. Сочи приводится следующие данные за 1960-1985 гг. [2]. Из данных следует, что наименьшее среднегодовое значение солености наблюдается в очамчирской (15,3‰) и сухумской (15,7‰) прибрежных вод, что, по-видимому, связано с большим количеством стока пресных речных вод. Наибольшие среднегодовые значения солености наблюдаются в гудаутской (17,1‰) и гагрской (17,04‰). По сравнению с абхазской акваторией, в акватории г. Сочи многолетняя соленость имеет значение 16,6‰. Если рассматривать сезонный ход, то соленость во всех пунктах имеет наибольшие значения в осенние месяцы, среднее значение составляет 17,1‰ наименьшие – в весенние месяцы (15,6‰).

Изменение температуры воды не является существенным лимитирующим фактором для морских организмов. Куда важнее соленость воды, которая в Черном море на половину ниже нормальной океанической. Экологическая роль солености определяется видовым разнообразием рыб [5]. Повышение солености приводит к увеличению видового разнообразия рыб. Относительная видовая бедность Черного моря, обусловленная низкой соленостью, не означает бедности его биологических ресурсов, его биомассы. Приток минеральных и органических веществ речными водами компенсирует замедленное вертикальное перемешивание водных масс и придает им высокое плодородие.

Список литературы

1. Богданова А.К. Водообмен через Босфор и его роль в перемешивании вод Черного Моря.- М.: Просвещение 1999.

2. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Черное море. Гидрохимические условия и океанологические основы формирования биологической продуктивности. – С.-П.: Гидрометеоиздат, 1992. – Том IV. – Вып. 2. – С. 35-391.

3. Гицба Я.В. Влияние регионального потепления климата на изменения температуры и солености поверхностных вод сухумской акватории Черного. Сухум, Вестник АНА, 2011, №3, С. 201-207.

4. Наставление по гидрометеорологическим станциям и постам. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – Вып. 9. – ч. 1. – 312 с.

5. Скопинцев Б.А. Формирование современного химического состава Черного моря.- Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – 336 с.

Гунба А. М.

студентка, Абхазский государственный университет, г. Сухум, Абхазия

Научный руководитель - Гицба Я.В. к.ф-м.н., доцент

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СУХУМСКОЙ АКВАТОРИИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Из морей, омывающих постсоветское пространство, Черное море отличается наиболее разрушительной силой волнения. Во время штормов у Кавказских берегов волны бывают значительно крупнее, их высота может достигать 4-6 м (при ветрах западного направления) [2]. Интенсивность волнения, высота волн и их скорость зависят от скорости ветра, его продолжительности и разгона волны. Максимальное волнение у Кавказских берегов наблюдается при западных ветрах. У Кавказского побережья, где находятся значительные глубины, волны более высокие; так в районе Поти отмечены волны высотой около 5 м, а в районе Сочи во время сильного шторма 28-29 января 1968 г. зарегистрирована волна высотой 7 м с периодом 9-10 с [4, 5].

У Кавказского побережья в теплое полугодие днем преобладает волнение ЮВ-З направлений, ночью Ю-З направлений. В холодное полугодие – днем преобладает ЮВ-ЮЗ, а ночью ЮВ-З направлений [1]. Для восточной половины моря вероятность волнения в 4 балла и более составляет 10-20% летом и 30-35% зимой.

Вероятность волнения в 6-9 баллов составляет 10-15% зимой и около нуля летом.

Цель работы: изучить характер гидродинамических процессов в сухумской акватории Черного моря.

Для достижения цели решались следующие *задачи:*

1) выявление сезонного и среднемесячного распределения ветрового волнения в сухумской акватории Черного моря;
2) изучение особенностей ветрового режима и выявление среднемесячного распределения повторяемости ветра;
3) выявление ветров с наибольшей скоростью;

Методика измерения гидрологических параметров.

Наблюдения за гидрометеорологическими параметрами проводится на метеостанции Сухумский маяк.

Направление распространения ветровых волн определяется при помощи берегового волномера – перспектометра. Направление распространения волн определяется, как и направление ветра «в компас», т.е. откуда идут волны. При наблюдениях различают восемь главных направлений – румбов: СВ, В, ЮВ, Ю, ЮЗ, З, СЗ, С и неопределенное (случай толчеи) [6].

Метеорологические параметры измеряются в непрерывном режиме с использованием автоматизированной метеостанции Venteg Pro-2.

Результаты и обсуждения. Для характеристики гидрометеорологического (ветер и ветровое волнение моря) режима обработаны данные метеостанции Сухумский маяк за период 1999-2015 гг.

Наибольшей силой волнения у абхазских берегов в период 1999-2010 гг. характеризуются месяцы январь-март, октябрь-декабрь (рисунок 1). Повторяемость волнения в IV балла и более за эти месяцы составляет более 8%. Зыбь вызывается обычно неустойчивыми по направлению и силе ветрами и чаще в восточной половине моря [3]. Повторяемость штормов более IV баллов наибольшая в феврале и составляет 17,8% и минимальное в мае 4,5%. Наименьшее количество штормов наблюдается с середины весны до начала осени (рисунок 1).

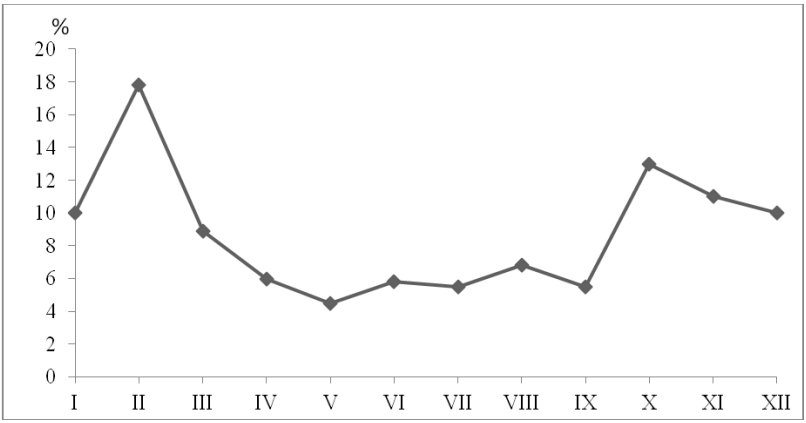


Рисунок 1 – Распределение штормовой активности в сухумской акватории Черного моря.

В среднем за год чаще всего повторяется волнение силой 0-2 балла. Волнение силой 3-4 и 5-6 баллов чаще всего повторяется в холодную половину года, что очевидно связано с усилением атмосферной циркуляции в это время. Наиболее часто в течение года волнение наблюдается от юго-запада, оно же бывает наиболее сильным.

Наибольшей среднегодовой повторяемостью в прибрежной сухумской акватории обладают ветры западного (22, 8%) и восточного (19%) направлений, наименьшей – ветры южного (5, 5%) и северного румбов (2, 3%)

Таблица 1.

Среднемесячная повторяемость ветра различных румбов в прибрежной зоне г. Сухум в период с 1999 по 2015 гг. (%).

Месяц /румбы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль
I	2,45	22,3	24,8	7,1	3,05	5,45	15,05	5,2	15,25
II	2,05	15,3	27,3	10,5	5,15	5,25	23,8	7,5	8,1
III	1,55	13,75	18,3	9,6	6,65	11	22,3	6,55	7,9
IV	1,25	9,2	15,65	10,7	6,1	13,65	27,8	5,1	11,6
V	1,7	8,2	12,1	9,5	4,6	14,85	32,5	6,1	10,55

VI	3,1	11,1	13,55	8,15	9,9	14,3	32,35	15,65	9,7
VII	1,05	9,65	18,75	9	7,2	15,4	25,3	3,4	9,85
VIII	1	11,25	13,15	7,2	5,95	14,95	28,15	4,1	9,65
IX	2,55	15,1	15,1	8,4	5,5	13,6	24,8	5,15	8,2
X	3,3	18,3	22,15	7,8	5,35	9,7	15,7	6,85	8,2
XI	3,55	22,65	23,25	8,25	3,85	6,95	12,5	5,5	8,6
XII	4,25	22,75	24,1	7,55	3,3	4,5	13,3	4,35	8,2
сред	2,3	14,95	19	8,6	5,5	10,8	22,8	6,25	9,65

Амплитуда колебаний наибольшая у восточных румбов, наименьшая – у северо-западных румбов. Наибольшая сезонная повторяемость ветров западного направления наблюдается летом, и составляют 22,9%, наибольшая сезонная повторяемость ветров восточного направления наблюдается зимой (21,5%). Наименьшая повторяемость ветров северного, северо-восточного, северо-западного румбов наблюдается в летний сезон (1, 7%, 7, 6%, 3, 8% соответственно).

Наибольшими среднегодовыми значениями скоростей характеризуются ветры юго-восточного (3,1 м/с) и западного (2,5 м/с) румбов, а наименьшие значения скорости ветра характерны для ветров северного направления (0,9 м/с). В весенне-летний период у ветров юго-восточного направления наблюдаются максимальные скорости, их среднемесячные значения колеблются в пределах 2,2-5,6 м/с. Минимальные скорости в весенний период наблюдается у ветров северных румбов и колеблется пределах от 0,4 до 1,3 м/с.

Режим волнения в сухумской акватории обуславливается так же циклонической циркуляцией воздуха, в результате которой ветры южных и западных румбов, дующие в передних частях циклонов, является причиной зыби от этих же румбов, превалирующей в данной акватории. Так как в прибрежной зоне сухумской акватории наименьшей повторяемостью обладают слабые северо-восточные, северо-западные и северные ветры, то они обычно не вызывают значительного волнения. Поэтому повторяемость северных, северо-восточных и северо-западных направлений волнения моря почти не наблюдается.

Наибольшей среднегодовой повторяемостью волнения моря в сухумской акватории характеризуются юго-западные и западные направления, многолетние среднегодовые значения которых составляют 24,3% и 20,1% соответственно, наименьшая повторяемость характерна для восточного направления волнения моря (10,2%). В зимний период преобладающим направлением волнения является юго-западное направление (24,4%), его повторяемость в осенний период минимальна (18,8%). В теплую половину года доминирует западное направление волнения (25,1%), но повторяемость западного румба в зимний период уменьшается до 15,9%. Для теплой половины года характерно также возрастание роли юго-западного волнения (23,1%) [3].

Результаты работы отражают тенденцию изменения температуры поверхностных вод и служат критерием оценки экологического качества морской акватории при использовании в рекреационных целях.

Список литературы

1. Велокурова Н.И., Старов Д.К. Гидрометеорологическая характеристика Черного моря. – М.-Л.: 1946. – 254 с.
2. Воронов П.А. Морское сооружение из бетона и железобетона. – М.-Л.: 1951. – 143 с.
3. Гицба Я.В., Экба Я.А. Тенденция изменения гидрофизических параметров абхазской акватории Черного моря. Известия №9. Тематический выпуск «Экология 2013 – море и человек», ЮФУ. Таганрог, 2013. С. 148-155.
4. Зенкевич В.П. Явления размыва на Кавказском берегу Черного моря. «Вопросы географии» 4, 1947. – 167 с.
5. Зенкевич В.П. Берега Черного и Азовского морей. – М.: Географгиз, 1958. – 373 с.
6. Наставление по гидрометеорологическим станциям и постам. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. – Вып. 9. – ч. 1. – 312 с.

Гицба Я. В. *к.ф-м.н., доцент,*
Экба Я. А. *д.ф.-м.н, профессор; академик АНА.*
Абхазский государственный университет, г. Сухум, Абхазия

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ В АБХАЗСКОЙ АКВАТОРИИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Мощным источником нефтяных загрязнений является морской транспорт. Так, например, ежегодно в акваторию Мирового океана в результате разлива при транспортировке и внештатных ситуациях по разным оценкам поступает 500-564 тыс. тонн нефтепродуктов [11], тогда как для Черного моря эта цифра составляет 136 т [7, 11].

В результате спутникового мониторинга российского сектора Черного моря в течение 4 лет установлено, что акватория испытывает хроническое загрязнение нефтепродуктами, сбрасываемыми с проходящих судов [1]. Наиболее масштабный разлив нефтепродуктов в Черном море произошел в Керченском проливе в порту «Кавказ» 11 ноября 2007 г. Ориентировочно аварийное суммарное поступление нефтепродуктов в акваторию составил 1300-1500 т мазута [6, 7].

Одним из основных источников поступления нефтепродуктов в акваторию моря является сток бытовых и индустриальных сточных вод, ливневый и речной сток. Так для Мирового океана доля поступления нефтепродуктов из выше названных источников составляет 46,5%, тогда как для Черного моря эта доля составляет 95% [8].

Объекты и методы исследования. Мониторинг концентрации нефтеуглеводородов (НУ) проводится Абхазским государственным центром экологического мониторинга два раза в месяц: в начале и середине. Пробы отбираются в четырех пунктах акватории Сухума: ГИАНА (Сухумский мыс), Эльбрус, Большой причал, Айтар. В настоящее время основным методом контроля нефтепродуктов в водных объектах является инфракрасный (ИК)-спектрофотометрический [9]. За ПДК принята концентрация 0,05 мг/л [5].

Результаты исследований. Из пространственного распределения НУ в акватории Сухума в 1998-2000 гг. следует, что наиболь-

шая среднегодовая концентрация наблюдалось у береговой черты – 5ПДК, наименьшая концентрация в более отдаленной от берега части, т.е. в 5 км к югу от сухумского морского порта и составляет 2,4ПДК [2]. Среднемесячные концентрации нефтепродуктов в прибрежных поверхностных водах сухумской акватории Черного моря за 2001-2012 гг. превышают ПДК в несколько раз (рисунок 1)

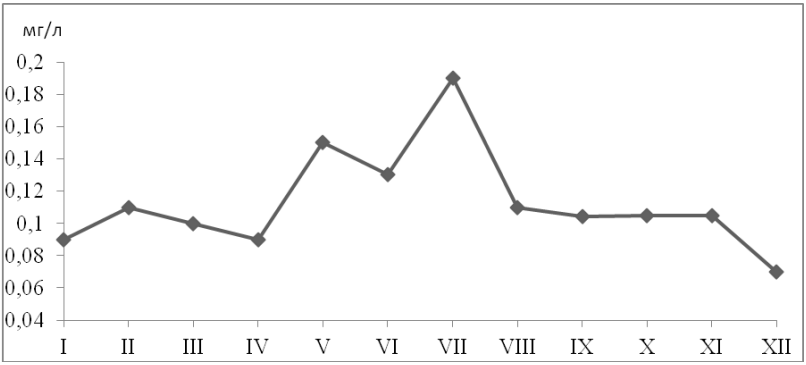


Рисунок 1 – Среднемесячное распределение нефтепродуктов сухумской акватории Черного моря за 2001-2012 гг.

Концентрация нефтепродуктов колеблется в пределах от 1,4 ПДК в декабре до 3,8 ПДК в июле. В летний период (2,8 ПДК) наблюдается наибольшее загрязнение акватории, а минимум загрязнения нефтепродуктами отмечается зимой (1,8 ПДК). Значительное превышение ПДК нефтепродуктов в летний период связано с гидродинамическими процессами. Зимой, когда весь поверхностный слой моря охвачен вертикальной циркуляцией и имеет однородный характер распределения температуры, нефтепродукты распространяются в открытую часть моря, не накапливаясь в прибрежной зоне. В летний период, когда имеются значительные различия в температуре поверхности моря и глубинных слоев и нагонные явления проявляются эффективно, происходит накопление нефтепродуктов вблизи берега.

В работе с целью выявления многолетней тенденции исследовано распределение концентрации нефтепродуктов в сухумской акватории за период с 2001 по 2012 гг. (рисунок 2).

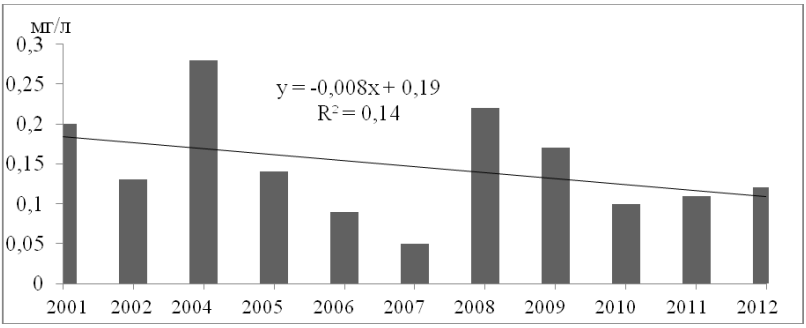


Рисунок 2 – Среднегодовое распределение нефтепродуктов в сухумской акватории Черного моря.

Уравнение линейной регрессии наглядно показывает тенденцию межгодовой изменчивости содержания НУ. Для сухумской акватории наблюдается устойчивый отрицательный тренд со временем. Судя по линии тренда, концентрация нефтепродуктов в сухумской акватории имеет тенденцию к снижению с 2001 по 2012 гг. на 1,76 ПДК. За период 2005-2006 гг. были зафиксированы отдельные случаи, когда концентрация нефтепродуктов не превышала ПДК и даже равнялась 0,01 мг/л, но среднегодовая концентрация нефтепродуктов за этот период превысила допустимую норму (2,6 ПДК и 1,8 ПДК соответственно). Вместе с тем, такие факторы как ветровая деятельность и гидродинамический перенос способствуют распространению НУ на значительные расстояния. Скорость перемещения нефтяных пятен составляет 60% скорости течения и 2-4% скорости ветра [4].

Концентрация НУ также существенно зависит от метеоусловий: сгонных и нагонных ветров. Коэффициент корреляции r=0,7 между концентрацией нефтепродуктов и скоростью нагонных ветров в сухумской акватории говорит о влиянии метеоусловий на аккумуляцию нефтепродуктов в прибрежной акватории [3].

Можно сделать вывод, что основным источникам загрязнения нефтепродуктами прибрежных вод является поверхностный и речной сток.

Компания «Роснефть» в 2009 г. получила лицензию на проведение мониторинга на гудаутском шельфе экономической зоны РА.

В 2010 и 2011 гг. изучение загрязнения водной среды на акватории Гудаутского лицензионного участка (ЛУ) было проведено на 15 станциях (до 40 км вглубь моря) в три календарных периода: марте, июле и октябре. Пробы отбирались на глубинах 0, 5, 10, 20 м и на дне моря.

Результаты мониторинга показали, что на всех горизонтах водной толщи прослеживается сезонная тенденция увеличения средних содержаний НУ от марта (0,046 мг/л) к октябрю (0,081мг/л) и, пространственная, от поверхностного слоя к горизонту 20 м. В придонном слое среднее содержание НУ во все сезоны (0,06 мг/л) меньше по сравнению со средним содержанием в слое 0-20 м (0,07 мг/л). Наибольшее содержание НУ во все сезоны наблюдается на горизонте 20 м и составляет 0,074 мг/л.

В целом, по данным полученным в 2011 году, можно отметить, что морские воды Гудаутского ЛУ загрязнены нефтяными углеводородами.

Постоянный антропогенный пресс, который море испытывает, не может пройти бесследно, благодаря механизмам самоочищения море способно только смягчить последствия загрязнения, но оно не в силах ликвидировать их.

Список литературы

1. Бедрицкий А.И., Асмус В.В., Кровотынцев В.А., Лаврова О.Ю., Островский А.Г. Спутниковый мониторинг загрязнения российского сектора Черного и Азовского морей в 2003-2007 гг. // [Текст] Метеорология и гидрология. 2007. №11. С. 5-13.

2. Гицба Я.В., Экба Я.А. Оценка загрязнения нефтепродуктами сухумской акватории Черного моря. Материалы всероссийской научной конференции «Экология 2011 – море и человек». – Таганрог, 2011. – С. 49-53.

3. Гицба Я.В., Экба Я.А. Особенности нефтеуглеродных загрязнений абхазской акватории Черного моря Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию МГТУ. Майкоп, 2013 С. 89-96.

4. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Черное море. Современное состояние загрязнения вод Черного моря /Под ред. А.И. Симонова,

А.И. Рябинина. – Севастополь: ЭКОСИ – Гидрофизика, 1996. – Т.IV. – Вып.3. – 230 с.

5. Государственные стандарты Союза ССР. Вода питьевая. Методы анализа. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 239с.

6. Кузнецов А.Н., Федоров Ю.А., Заграничный К.А. О результатах трехлетнего мониторинга о разливах мазута в Керченском проливе [Текст] Известия ВУЗов // Северо-кавказский регион. Естественные науки. 2011.№4. С. 90-95.

7. Кузнецов А.Н, Федоров Ю.А.,. Заграничный К.А. Нефтяное загрязнение побережья Черного моря в районе г. Новороссийска (по результатам многолетних исследований) [Текст] Известия ВУЗов // Северокавказский регион. Естественные науки. 2013.№1. С. 71-77.

8. Лебедев С.А. Модельные расчеты фоновых значений антропогенного загрязнения нефтепродуктами и ассимиляционной емкости Черного моря [Текст] // Инженерная экология. 2008. №5. С. 43-51.

9. Методы исследования качества воды водоемов / Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н.: Под ред. А.П. Шицковой. – М.: Медицина, 1990. – 400 с.

10. Патин Н.А.. Нефть и экология континентального шельфа. [Текст]. М: Изд-во ВНИРО, 2001. 249 с.

11. Фащук Д.А., Шапоренко С.И. Загрязнение прибрежных вод Черного моря: источники, современный уровень, межгодовая изменчивость // [Текст] Водные ресурсы, 1995, Т.22. №3, С. 271-281.

Компаниец Е.В.

магистрант ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар

Научный руководитель – Любимова Т.В., к.г-м.н, доцент, главный геолог ГУП «Кубаньгеология» г. Краснодар

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА РИСКА ОПОЛЗНЕЙ И ОБВАЛЬНО-ОСЫПНОЙ ОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

Слово риск имеет древние итальянские корни – в переводе со староитальянского «risicare» означает «отважиться». История формирования понятия «риск» связана с отношением человека к будущему. Риск присущ любой сфере человеческой деятельности. Это

связано с множеством условий и факторов, влияющих на исход принимаемых людьми решений. Окончательно наука о риске сформировалась в последней четверти XX века, благодаря практическим потребностям обеспечения безопасности техносферы.

В данной работе под риском подразумевается величина вероятности проявления оползневых процессов, выраженная в количественном эквиваленте.

Интегральный (многофакторный) риск – возможность наступления негативных последствий случайных событий от нескольких опасностей за заданный интервал времени, установленный для определенного объекта. Отличается тем, что количественное или качественное изменение одного из частных рисков (природных, техногенных, социальных) ведет к изменению других рисков или их групп.

В качестве объекта изучения в работе выбраны участки развития оползневых и обвально-осыпных процессов Черноморского побережья Краснодарского края. Освоение данных территорий требует проведение дополнительных инженерно-геологических изысканий, а также обследование прилегающих территорий с целью выявления наиболее безопасного и, наиболее выгодного в экономическом плане участка строительства.

В исследовании использована методика оценки интегрального риска оползневой и обвально-осыпной опасности. Данная методика учитывает вероятностную составляющую общепринятого риска и ориентировочную стоимость разработки противооползневых мероприятий и конструкций противообвальных, противоосыпных сооружений.

Методика проведения оценки интегрального риска состоит их нескольких этапов. На первом этапе производился сбор мониторинговых материалов о наличии или отсутствии оползневых и обвально-осыпных явлений на территории Черноморского побережья. В данной работе использовались материалы мониторинговых наблюдений ГУП «Кубаньгеология». На втором этапе строились карты вероятности проявления оползневых процессов и карты вероятности распространения обвально-осыпных явлений. На третьем

этапе рассчитывалась стоимость проектирования работ по снижению опасности оползневых и обвально-осыпных процессов. Примерная стоимость работ была рассчитана по справочнику базовых цен на проектные работы в строительстве [1]. Исходя из рассчитанной стоимости защитных инженерных мероприятий, проводим балльную оценку стоимости этих мер. На четвёртом этапе происходит построение карт риска оползневых процессов, распространённых на территории Черноморского побережья и построение карт риска обвально-осыпных процессов. При помощи программного комплекса ArcGis 10.2 площадному параметру распространения влияния оползневых и обвально-осыпных процессов присваивается балльная оценка стоимости защитных сооружений для каждого типа процессов в отдельности. Далее происходит совмещение полученных карт – суммирование площадного параметра и балльной оценки стоимости.

В результате суммирования создаётся интегральная карта оценки риска.

Для проведения оценки интегрального риска оползневых процессов было проведено разделение территории Черноморского побережья на ячейки размером 100х100м в масштабе 1:500 000 с помощью программного комплекса ArcGis 10.2 [2]. При делении площади были образованы растровые изображения. Растры представляют поверхности в виде регулярной сетки ячеек, содержащих измеренные или интерполированные значения. При интерполяции рассчитываются значения ячеек растра на основании ограниченного числа точек измерений. Интерполяцию можно использовать для вычисления неизвестных значений любых географических данных, измеренных в точках.

Одна из проблем при создании растров путём интерполяции – это то, что исходная информация в некоторой степени ухудшается – даже, если точка данных попадает в пределы ячейки, нет гарантии, что ячейка примет именно такое значение. Интерполяция основана на предположении, что пространственно распределённые объекты связаны пространственной корреляцией; другими словами

– близко расположенные объекты обладают сходными характеристиками.

Для создания растрового покрытия изучаемой территории необходимо суммировать полигональный слой опасности проявления оползневых и обвально-осыпных процессов с полигональным слоем площади изучаемой территории. Необходимо указать значение опасных территорий соответствующее бальной оценке стоимости защитных мероприятий, а для остальной территории присваивается значение «0». Полученный полигональный слой необходимо конвертировать в растровое покрытие с размером пикселя 100м, и значением, соответствующим полигональному слою.

Суммарный растр является визуальным отображением результата интегральной оценки риска ЭГП на территории Черноморского побережья. По итогам исследования площадь Черноморского побережья была разделена на ячейки размером 100х100м. Диапазон допустимых значений ячеек от 0 до 10, исходя из 10-ти бальной оценочной шкалы. Результат интегральной оценки риска территории черноморского побережья отображён на рисунке 1. Закраска территории соответствует растяжке значений ячеек.

Исходя из средней расчётной стоимости защитных сооружений и площади работ, была оценена стоимость разработки проектной документации для элементарной ячейки размером 100х100м.

Интегральный риск территории Черноморского побережья ранжирован на 2 класса по значениям бальной оценки ячеек (другой рисунок):

1. Первый класс – территории, с низким уровнем интегрального риска.

2. Второй класс – территории с высоким уровнем интегрального риска

В заключение можно сказать, что на территории Черноморского побережья около 1-2% площади не подвержено риску возникновения оползневых и обвально-осыпных процессов, эта территория является наиболее благоприятной для строительства. Около 14% территории подвержено среднему интегральному риску. Око-

ло 85% территории подвержено высокому интегральному риску и является малоблагоприятным для строительства.

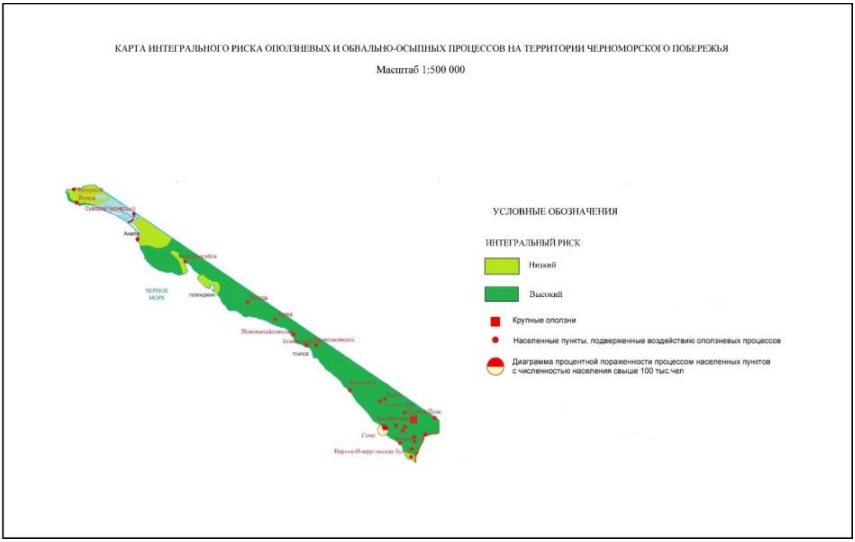


Рисунок 1– Интегральная карта оценки риска

Список литературы

1. Справочник базовых цен на проектные работы в строительстве «СБЦП – 2001-01. Территориальное планирование и планировка территорий».

2. Введение в ArcGis 3D Analist

Любченко И.Ю.
студент ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Научный руководитель - Бондаренко Н.А.
профессор ФГБОУ ВО КубГУ, д. г.-м. н.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПЛОЩАДНОГО МОРФОСТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА ПРИ НЕОТЕКТОНИЧЕСКОМ РАЙОНИРОВАНИИ СКЛАДЧАТЫХ ОБЛАСТЕЙ НА ПРИМЕРЕ Г.ТУАПСЕ

Как известно, геоморфологические особенности любой территории определяются составом и строением массивов пород, тектоническими структурами и их развитием, характером и интенсивностью неотектонических движений, климатическими факторами и действием эндогенных и экзогенных геологических процессов. В результате – в строении рельефа отражаются основные черты характера геологической среды, истории её развития и.т.д. (Трофимов, 2014).

Внедрение опережающих инженерных геотектонических исследований не только обеспечит интенсификацию и удешевление традиционных инженерных изысканий, но позволит совершенствовать планирование освоения и инженерной защиты территорий от разнообразных опасных геологических процессов (Несмеянов, 2004). Для этих целей целесообразным является поиск оптимального комплекса методов морфоструктурного анализа, позволяющего с достаточной точностью провести картирование морфоструктур на всей площади исследования.

Методическая основа исследования

В качестве объекта настоящей работы был выбран полигон, расположенный на южном склоне С-З Кавказа, в районе г. Туапсе. Цель работы состоит в поиске и картировании новейших тектонических структур района исследования путём применения различных методов морфоструктурного анализа и оценке их адекватности применительно к данной территории.

В качестве ведущей методики в данной работе применялись методы построения морфометрических карт, разработанных В.П. Философовым в модификации А.Н. Ласточкина. Для выявления

новейших структур были построены и проанализированы карты порядков речных долин и водораздельных линий, карты базисных и вершинных поверхностей различных порядков, разностные карты первичного тектонического и остаточного рельефа. Среди преимуществ данного метода – экспрессность и ограничение исходного материала только лишь данными дистанционного зондирования.

Сущность данного метода состоит в принципе учёта одинакового эрозионного воздействия водотоков одного и того же порядка, если принять их одинаковую величину модуля стока. Т.е. при однородных физико-географических условиях и однородном литологическом составе подстилающих отложений в пределах одного бассейна, при равном количестве воды эрозионная работа будет зависеть только от скорости течения, а, следовательно – от уклона. Данное предположение было проверено Н.А. Ржаницыным для равнинных рек. Из этого следует, что возможность применения данного метода в условиях сложного геологического строения и неоднородности физико-географических факторов на территории С-З Кавказа ставится под вопрос.

Тем не менее, положение о различном возрасте водоразделов разного порядка вполне справедливо, если учесть значительную унаследованность речной сети для данной территории и низкую скорость денудации. Это позволяет при построении карт вершинных поверхностей по водоразделам одинаковых порядков выделить по ступенчатым изменениям в абсолютных отметках различные геоморфологические уровни. Их корреляция позволяет выделить на карте границы новейших структур и условно оценить их амплитуду. Причем, карты меньших порядков отличаются большей детальностью в силу более тесного соответствия выделенных уровней для разных водоразделов. При этом с повышением порядка всё меньшее отражение находит рисунок эрозионной сети, что отчётливее передает структурный план. Карты первичного тектонического рельефа (по водоразделам максимальных порядков с полным снятием эрозионной сети) позволяют оценить суммарную амплитуду новейших движений за длительный период, но уступают в детальности картам меньших порядков.

Результаты работ

По предложенной выше методике в среде программного продукта GoldenSoftwareSurfer по фрагменту топоосновы 16х16 км масштаба 1:50 000, были построены соответствующие карты с использованием автоматической интерполяции по методу Криггинга при шаге сетки 50 м. Затем, путём проведения оверлейных операций были получены разностные карты. Для удобства восприятия интервалам высот были присвоены разные цвета.

Экспериментально было установлено, что наибольшей информативностью обладают карты 2 порядка, 2 и более порядков. Именно эти карты и были использованы для выявления структур. Соответствие выделенных вершинных поверхностей региональным геоморфологическим уровням было установлено путём построения геоморфологических профилей, проходящих через участки поверхности со всеми представленными на карте высотными интервалами и стыковки их с региональными геолого-геоморфологическими профилями С.А. Несмеянова, выбранными по ряду причин в качестве эталонных.

По точкам сгущения изолиний были проведены линии предполагаемых разрывных нарушений. Амплитуда установлена на основании смены окраски в пределах одного предполагаемого геоморфологического уровня. Заключительным этапом было вынесение на сводную карту линий разрывных нарушений, выделенных по построенным картам, а также линий разрывных нарушений, выделенных С.А. Несмеяновым в масштабе 1:200 000 и разрывных нарушений, снятых с листа L-37-XXXIV государственной геологической карты масштаба 1:200 000.

В результате была получена сеть линий продольных и поперечных разломов, частично совпадающих с выделенными при дешифрировании космо-снимков линеаментами. Сеть продольных разломов северо-западного простирания разбивает территорию на серию ступеней шириной от 1 до 6 км, понижающихся по направлению к морю. Наиболее выраженные поперечные разломы имеют северо-восточную ориентировку и проходят по долинам р. Туапсе и

р. Агой. Они также разбивают территорию на блоки, относительно повышающиеся к Юго-востоку.

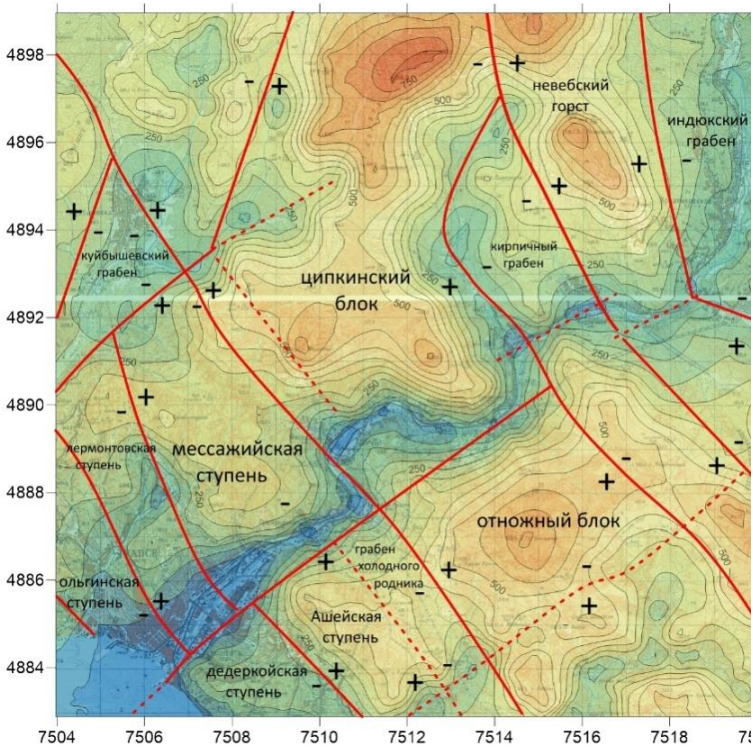


Рисунок 1 – Интерпретация данных морфоструктурного анализа (в качестве подложки – карта вершинных поверхностей второго порядка)

Интерпретация полученных результатов

По данным построенных в ходе работы морфометрических карт отчётливо обнаруживаются разломы, выделенные С.А. Несмеяновым, однако имеют место несущественные отклонения. По правому берегу р.Туапсе выделяются Ципкинская, Мессажийская, Ольгинская и Кадошская ступени. При этом Ципкинская и Мессажийская ступени могут быть разделены на более мелкие элементы, не выделенные Несмеяновым. Выделяется куйбышевский грабен, отчётливо выражаются Ягодный горст и Дедеркойская ступень, а также грабен Холодного Родника (рисунок 1).

Полностью подтверждается сбросовый характер Туапсинского разлома, так как границы ступеней практически совпадают в пределах поднятого и опущенного блоков. Это говорит о том, что в новейшее время (начиная с понта, т.к. наиболее древняя поверхность выравнивания, которую затрагивают границы ступеней и блоков южной зоны имеет понтический возраст) сдвиговых деформаций по данному разлому не происходило.

Также можно отметить, что зона заложения Ципкинского разлома близка фронтальной части Бекишейского надвига, что может говорить об определённой унаследованности. Тем не менее, вопрос о морфологии данных разрывов остаётся открытым. Кроме того, Джубгинский, Кадошский и Вишневский разломы, проходящие по границам ступеней, также отражены на втором издании Государственной геологической карты, однако по морфологии (против сбросов у Несмеянова) являются пологими взбросами с направлением падения сместителя на северо-запад. Однако также можно говорить о возможной их активизации в новейшее время.

В заключении можно отметить, что методика построения морфометрических карт второго и более порядков показала свою эффективность и является применимой к территории С-З. Кавказа при условии корреляции выделенных поверхностей выравнивания с региональными геоморфологическими уровнями, соответствующими определённым этапам в развитии рельефа Кавказа. Возможность автоматизации построений и покрытие большой площади даёт явное преимущество по сравнению с построением сети профилей. Дальнейший анализ возможности применения описанной методики сводится к комплексированию результатов с данными других методов морфоструктурного анализа, а также с геодезическими и геофизическими данными.

Список литературы

1. Несмеянов С.А. Неоструктурное районирование Северо-Западного Кавказа (опережающие исследования для инженерных изысканий)/ ПНИИС. – М.: Недра, 1992 – 254 с.

2. Несмеянов С.А. Инженерная геотектоника. М.: Наука. 2004, 780 с.

3. Трофимов В.Т. Эволюция взглядов на изучение особенностей рельефа как фактора инженерно-геологических условий на разных этапах развития инженерной геологии // Инженерная геология. 2014. №4. С. 6-17.

4. Философов В.П. Основы морфометрического метода поиска тектонических структур/ В.П. Философов; под ред. А.В. Вострякова. – Саратов: Изд-во СГУ, 1975 – 232с.: ил.

Клишев Б.В.
инженер-строитель, ИП Клишев Б.В.
«Строительное проектирование» г. Анапа
Научный руководитель – Фоменко В.А. к.т.н.,
зав. отделом сейсмогеодинамики ГНЦ ФГУГП «Южморгеология,
г. Геленджик

ПРИЧИНЫ СУТОЧНЫХ И СЕЗОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЗЕМЛИ И АЛГОРИТМ ДЛЯ РАСЧЕТНО-ПРОГРАММНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Суточные и сезонные изменения природной сейсмической активности Земли некоторые исследователи связывают с гравитационным влиянием Солнца и планет и они правы. Но пока не определен механизм влияния и нет объяснения, почему земная кора раздроблена на тектонические плиты, которые разделены действующими разломами и нет обоснованного прогнозирования изменения сейсмической активности.

Предлагаемая гипотеза построена на основании теоретических разработок [1-3] и раскрывает прямую связь между движением Солнца, планет, естественных спутников Солнечной системы и изменениями величины природной сейсмической активности Земли.

Цель работы

Показать механизм взаимодействия Солнца, Юпитера, Земли и Луны который вызывает изменения сейсмической активности Земли как глобального масштаб, так и на региональном уровне. Также показать алгоритм для создания расчетного программного комплекса, с помощью которого появится возможность прогнози-

ровать изменение сейсмической и вулканической активности Земли, глобальных перемещений воздушных и водных масс Земли.

Обзор существующих точек зрения по указанной проблеме

Результаты исследований сейсмической активности в научных статьях показывают, что периодичность землетрясений, количество их максимумов и минимумов связаны с движением Солнца и планет, но причины и механизм воздействия не известны.

1. Наличие 4-х максимумов свидетельствует о единой природе формирования аномалий сейсмического режима вследствие действия лунно-солнечного прилива [4].

2. Наши статистические данные, в совокупности с данными других исследователей (Раздел 2), приводит к выводу: воздействие Солнца, планет и, даже, звезд, на сейсмическую активность – это факт. Он должен иметь объяснение. В отношении воздействий Солнца на сейсмическую активность, выдвинуто много гипотез, но причины воздействия однозначно не установлены и остаются неясными [5].

3. Вместе с тем описанные в настоящей статье и полученные нами ранее результаты показывают, что повсеместно наблюдается суточная периодичность землетрясений, она отчетливо видна как в детальных каталогах локальных землетрясений отдельных регионов, так и в каталоге землетрясений всего земного шара. В спектрах, кроме периода 24 ч, уверенно выделяются период 12 ч, а иногда еще 8 и 6 ч. [6].

4. Обращает на себя внимание неравномерное распределение землетрясений по временам года, что было ранее показано в [12-13]. Повышена сейсмичность таких месяцев: январь, март, май, июль-август, октябрь и декабрь. Такая регулярно повторяющаяся дифференцированная месячная сейсмичность также не находит никакого объяснения в общепринятой тектонической теории землетрясений и, видимо, не связана с взаимным расположением объектов солнечной системы, поскольку повторяется каждый год [7].

5. На представленных кривых с большей или меньшей степенью отчетливости выделяются периоды времени, в которые происходило наибольшее количество сильных землетрясений: это март-

апрель, июль-август и октябрь-ноябрь. Аналогичные результаты получены по различным полушариям Земли и крупным орогенным зонам. Отметим, что этой же закономерности подчинено и сезонное распределение землетрясений Тянь-Шаня [8].

6. Выявлен, суточный ход сейсмичности сильных (M>6) землетрясений. Суточный ход имеет четыре минимума в 6-8,11-12, 17-18 и 23-1 часа и четыре максимума в 3-5, 9-10, 14-16 и 19-22 часа с максимумом суточного хода и их вероятности в 15 часов [9].

Некоторые собственные предположения

Благодаря взаимодействию, гравитирующие объекты в совокупности являются основным источником неравномерного движения ядра Земли, которое порождает центробежные силы инерции в оболочках Земли, являющихся причиной сейсмической и вулканической активности Земли.

1. Солнце, двигаясь в пространстве, увлекает за собой Юпитер, Землю и другие планеты.

2. Юпитер своим движением периодически замедляет, ускоряет и отклоняет движение Солнца.

3. Земля, вращаясь вокруг Солнца, периодически ускоряется и замедляется в своем движении по орбите в течение одного сидерического года [3].

4. Луна, своим движением дополнительно периодически отклоняет, замедляет или ускоряет движение ядра Земли в течение одних солнечных суток [3].

5. Суточное вращение Земли создает регулярное перемещение (изменение положения) участков оболочек Земли относительно направления действия центробежных сил инерции по радиус-векторам Солнце-Земля и Земля-Луна.

Суммируя и вычитая ускорения и замедления в определенные периоды движения Земли с движением других гравитирующих объектов основной схемы, есть возможность определить периоды времени, когда возникают максимальные по величине центробежные силы инерции в веществе оболочек Земли.

Как пример, приведена схема появления и изменения сил инерции в оболочках Земли (рисунок 1).

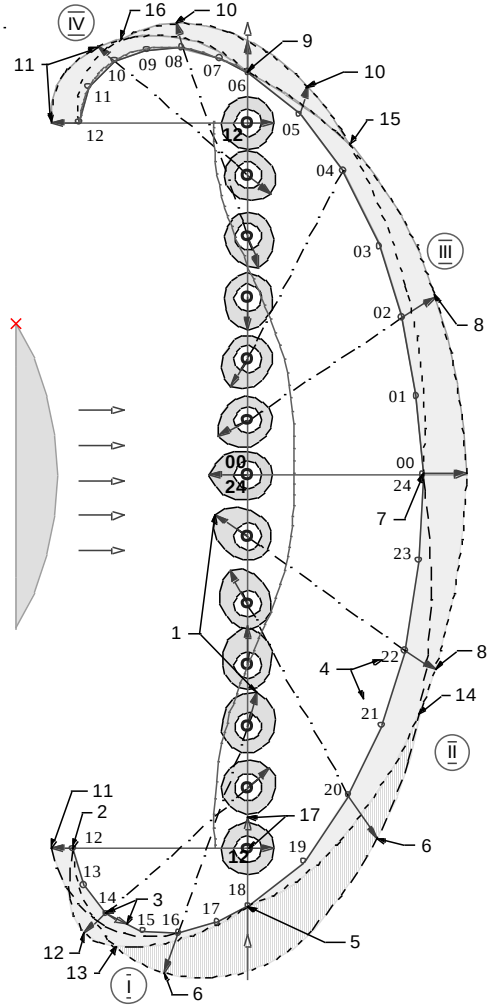


Рисунок 1 – Схема появления и изменения сил инерции в оболочках Земли, как реакция воздействия сил инерции Луны на ядро Земли за один период, солнечные сутки.

1. Центробежные силы инерции в оболочках Земли.

2. Луна между Солнцем и Землей в пересечении с плоскостью нормальной к эклиптике Земли, которая проходит через центр Солнца и Земли.

3. Луна, фрагмент орбиты и направление движения.

4. Часы солнечных суток.

5. Луна в апогее, пересекает плоскость траектории Земли нормальной к эклиптике.

6. Максимальная центробежная сила инерции Луны, которая замедляет движение Земли в секторе I и II.

7. Луна в пересечении с плоскостью нормальной к эклиптике Земли, которая проходит через центр Солнца и Земли.

8. Центробежная сила инерции оболочек Земли, в секторе II и III.

9. Луна в перигее пересекает плоскость траектории Земли нормальной к эклиптике.

10. Центробежная сила инерции в оболочках Земли.

11. Минимальная центробежная сила инерции в рассматриваемый период, сектор IV.

12. Дополнительная сила инерции Луны, как реакция на противоположное движение Земли и Луны.

13, 14, 15 и 16 – точки импульсного появления равнодействующей силы инерции ядра Луны.

17. Земля и направление движения.

Предполагаемые исследования

На основании результатов научных наблюдений за движением планет Солнечной системы, необходимо разработать уточненные схемы появления и изменения сил инерции в оболочках Земли и графики зависимости возникновения и изменения во времени, величины центробежных сил инерции в оболочках Земли, которые являются причиной появления сейсмической активности Земли, подробнее [10].

Основные результаты

Для практического применения в сейсмологии показанных зависимостей возникновения сил инерции в оболочках Земли, создан алгоритм расчета для разработки вычислительного программного комплекса.

Выводы

Появляется возможность с высокой вероятностью предопределять появление зон импульсного повышения сейсмической и вулканической активности Земли, в заданный период времени.

Список литературы

1. Клишев Б.В. Кварк-глюонная модель гравитационных сил в природе и механизмы гравитационных эффектов.

http://jurnal.org/articles/2013/phis1.html

2. Клишев Б.В. Природа солнечной активности. Принципиальная схема. http://jurnal.org/articles/2015/phis2.html

3. Клишев Б.В. Динамика Солнечной системы и причины вращения Земли. Принципиальная схема. http://jurnal.org/articles/2014/phis3.html

4. С. В. Трофименко. Суточные и годовые циклы сейсмической активности сейсмических поясов северо-востока Азии в модели блокового строения земной коры. Вестник СВФУ, 2011, том 8, № 1.

5. Васильев С. А., Татариду Н. П. Фактические данные о влияниях небесных тел на сейсмическую активность. (Это перевод на русский язык статьи: Sergey A. Vasiliev, Virginia (Nina) Tataridou «The Factual Data on the Ceselestial Bodies Influences on Seismic Activity» , Applied Physics Research, 5 (1), 36 - 50. http://dx.doi.org/10.5539/apr.v5n1p36, ISSN 1916-9639 (print), ISSN 1916-9647 (on line). Available and online www.nonmaterial.pochta.ru or www.nonmaterial.narod.ru).

6. А.Я. Сидорин. Суточная периодичность землетрясений и ее сезонные изменения. Сейсмические приборы. 2009. Т. 45, № 4, с.69-84, 2009 г.

7. Т. Черноглазова. Временные закономерности глобальной сейсмичности Земли. Казахстан, Алматы.

http://chaosandcorrelation.org/Chaos/TCH_3_2010.pdf

8. Мухтар Хайдаров, и др. О связи сезонных изменений сейсмичности и отклонений приборов крутильного типа на северном Тянь-Шане.

http://bourabai.ru/relation_r.htm

9. Е.Чинский. К вопросу о «спусковом крючке» механизма землетрясений. http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1179708

10.Клишев Б.В. Природа сейсмической и вулканической активности Земли. Принципиальная схема. http://jurnal.org/articles/2015/geo7.html

Горб И.А.
магистрант ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
ОАО «Краснодарнефтегеофизика»
Научный руководитель - В.И Гуленко, д.т.н., профессор

ИСПЫТАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗЦА ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНОГО КОМПЛЕКСА, ОСНОВАННОГО НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОЛЕКУЛЯРНО-ЭЛЕКТРОННЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ (ИИСК-МЭСД)

«Узким местом» современного сейсмического канала является ограниченный динамический диапазон электродинамических сейсмоприемников, который не дает использовать в полном объеме технические характеристики современных сейсмостанций.

Целью данной работы является испытание экспериментального образца информационно – измерительного сейсморазведочного комплекса, основанного на использовании молекулярно-электронных сейсмических датчиков (ИИСК-МЭСД) и прорывных сейсмических полевых технологий, обеспечивающих повышение достоверности и глубинности региональных сейсморазведочных работ на нефть и газ, снижение стоимости и увеличение производительности этих работ.

В работе решались следующие задачи:

1. Краткое описание аппаратуры и методики полевых работ.

2. Выявление преимуществ и недостатков информационно – измерительного сейсморазведочного комплекса ИИСК-МЭСД

Важнейшими отличительными особенностями информационно – измерительного сейсморазведочного комплекса является заметное расширение и согласование динамического диапазона всего сейсмического канала регистрации данных (динамический диапазон МЭСД соизмерим с динамическим диапазоном сейсморазведочных станций).

Апробация сейсморегистрирующих систем бескабельного типа и широкополосных высокочувствительных сейсмических датчиков в полевых условиях.

Опытные работы по апробации элементов сейсморегистрирующей системы (аппаратно – программных средств) бескабельного типа в сочетании со стандартными и широкополосными высокочувствительными сейсмодатчиками в полевых условиях проводились в Пугачевском районе Саратовской области.

Рисунок 1 – Тестовые испытания сейсморегистрирующего канала М-Е сейсмодатчик – блок «БОР-1» в полевых условиях

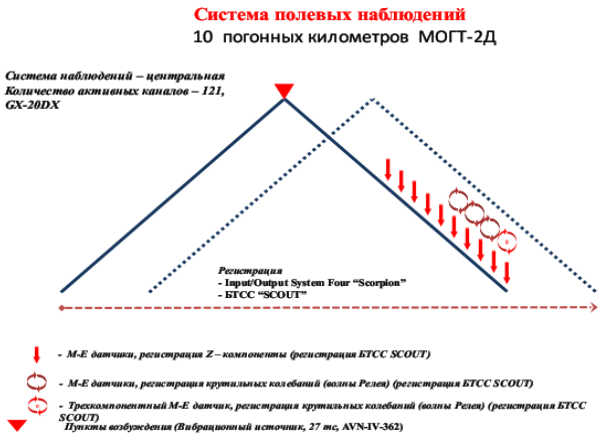
Выводы

1. Особенности применения бескабельной телеметрической системы сбора сейсмических данных:

- Возможность работы с неограниченным числом каналов и обеспечить, наконец, вариант давно обсуждаемой, но до сих пор не реализованной технологии «тотальной» сейсморазведки;
- Проведение широкоазимутальных (с большими выносами) наблюдений;
- Формирование сейсмограмм с изменяющейся длиной годографа;
- Выполнение «опережающей» оценки сейсмогеологических условий за пределами активной расстановки приборов;

2. Особенности применения М-Е датчиков:

- Согласованность динамического диапазона сейсмического канала (сейсмодатчик – станция);
- Увеличение глубинности сейсморазведочного метода за счет уверенной регистрации слабых сейсмических колебаний от глубокозалегающих отражающих горизонтов разреза, которые обычными электродинамическими сейсмодатчиками не регистрируются;



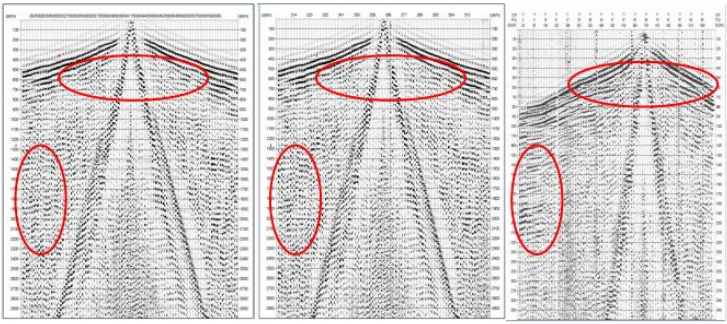
Создание экспериментального многоканального образца информационно – измерительного комплекса, основанного на использовании молекулярно – электронных сейсмических датчиков позволяет реализовать действительно инновационную технологию сейсморазведочных работ, основанную на использовании бескабельной системы сбора данных и одиночных сейсмоприемников, не требующих группирования, и обеспечивающих динамический диапазон всего сейсмического канала на уровне 120 дБ.

В ходе написания работы были решены следующие задачи:

1. Рассмотрены - аппаратура и методика полевых работ информационно–измерительного сейсморазведочного комплекса ИИСК-МЭСД.

2. Выявлены преимущества и недостатки данного комплекса.

По результатам полевых работ были получены наборы сейсмограмм



SCORPION с датчиками GX-20DX SCOUT с датчиками GX-20DX SCOUT с M-E сейсмодатчикам.

Рисунок 2 – Система полевых наблюдений и результаты работ с различными датчиками в виде сейсмограмм

Список литературы

1. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка, Тверь. АИС 2006, 400с.
2. Инструкция по эксплуатации CC Scout 1.0.0.25.
3. Описание компактных сейсмических датчиков MTSS1001, Москва. 2013 г.

Самсонов Е. А.

аспирант ФГБОУ ВО КубГУ, (ЗАО «РОМОНА») г. Краснодар

Научный руководитель - В.И Гуленко, д.т.н., профессор

ЭЛЕКТРОИСКРОВЫЕ ИСТОЧНИКИ ДЛЯ УЛЬТРАВЫСОКОРАЗРЕШАЮЩЕЙ МОРСКОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ ПРИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ НА АКВАТОРИЯХ

В настоящее время в России и во всём мире активно осваиваются месторождения углеводородов шельфовой зоны. Особенно активно начинается исследование Арктического шельфа.

Для детального изучения разреза до глубины 300-500 м, для выявления объектов, которые могут привести к аварии при бурении (газовых карманов, тектонических нарушений и других геологических опасностей) и перед постановкой буровой

платформы в комплексе геофизических методов применяется ультра-высокоразрешающая сейсморазведка (УВРС). Данный метод более высокочастотный с более высокой разрешающей способностью чем высокоразрешающая сейсморазведка – (ВРС). Производители геофизического оборудования развиваются в направлении создания новых технологий для улучшения разрешающей способности при увеличении пенетрации сигнала.

Целью настоящей работы является описание нового комплекса УВРС производителя Geo Marine Survey Systems (Нидерланды), которые по заказу компании ЗАО «Ромона» изготовили свою первую геленаполненную сейсмическую косу. Также будет проведена сравнительная оценка эффективности двух модификаций инженерно-геофизических методов ультра-высокоразрешающей морской сейсморазведки.

Аппаратура и методика полевых работ

Все данные, рассматриваемые в настоящей работе, были получены аппаратурой ЗАО «РОМОНА» на НИС «Иван Киреев» на шельфе Охотского моря.

В состав комплекса УВРС входит электроискровой источник высокой мощности Geo Sparker 800. Данный спаркер способен работать с энергиями 500 – 8000 Дж.

Основные параметры методики наблюдений для каждой модификации ультра высокоразрешающей сейсморазведки – УВРС были выбраны в процессе морских опытно-методических работ и приведены в Таблице 1. Позиционирование цифровой телеметрической сейсморегистрирующей системы и источника акустического сигнала осуществлялось дифференциальной системой GPS, которая обеспечивала необходимую точность определения координат.

В районе работ исследуемый разрез от дна моря до времени 200 мс представлен неоген-четвертичными терригенными отложениями (илы, суглинки, глины), ниже залегают глинистые породы верхнего мела-палеоцена. В качестве опасных объектов в разрезе могут присутствовать газовые карманы, тектонические

нарушения и связанные с ними ослабленные зоны с повышенной трещиноватостью горных пород.

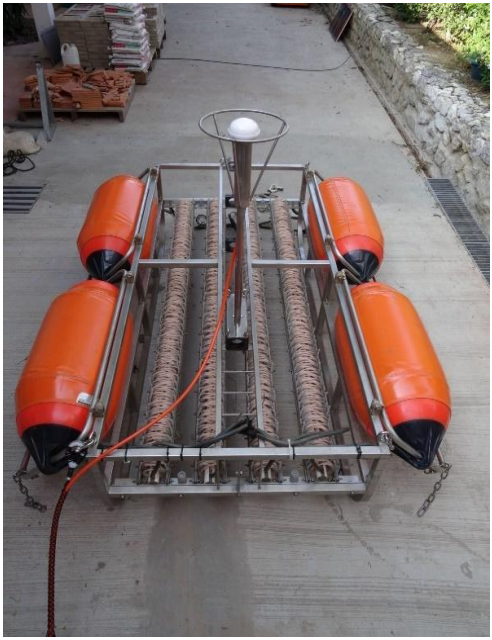


Рисунок 1 – Электроискровой источник Geo Sparker 800 Geo Marine Survey Systems (GMSS)

Таблица 1.

Основные параметры методики УВРС оборудованием GMSS

Характеристики приемной группы
48 канальная геленаполненная цифровая коса с шагом группирования 3,125 (150 м). Заглубление косы 0.5 м. Шаг дискретизации 0,125 мс.
Характеристики источника
Электроискровой источник типа спаркер. Интервал ПВ 3.125 м. Заглубление источника 0.5 м

На рисунке 2 представлены фрагменты временных разрезов, полученных методом Ультра-ВРС после стандартной обработки по алгоритму ОГТ.

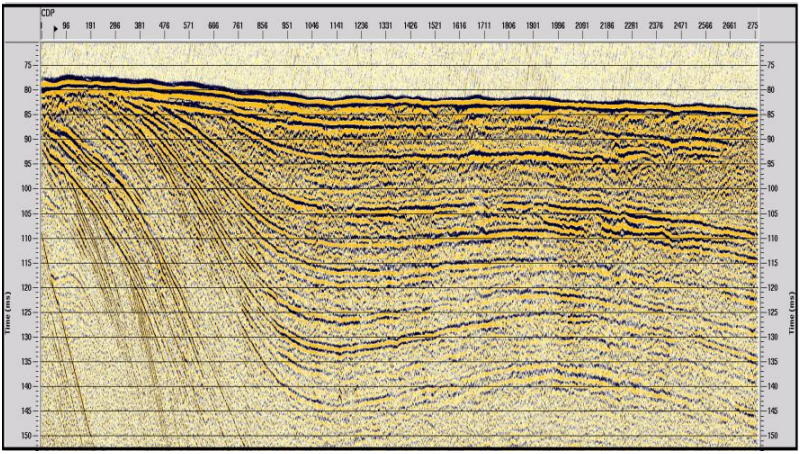


Рисунок 2 – Образец данных полученных спаркером Geo Sparker 800 на многоканальную сейсмическую косу

Анализ полученных данных

Из временного разреза видно, что запись УВРС, полученная с использованием электроискрового источника большой мощности отличается очень высоким разрешением.

Данные, получаемые с более мощным пневматическим источником малого объема, имеют более низкочастотный спектральный состав и уступают в разрешенности. В подтверждение этого, ниже приведены расчеты разрешающей способности данных УВРС, полученных с помощью электроискрового источника Спаркер Geo Sparker 800 во время опытно-методических работ компании «РОМОНА» и данных, полученных компанией на проекте с использованием пневмоисточника малого объема.

Вертикальная разрешающая способность УВРС с пневмоисточником

При проведении высокоразрешающих сейсмических исследований в качестве источника сейсмического импульса

использовался одиночный пневмоисточник на глубине погружения Нист = 1 м. Верхняя граничная частота спектра по уровню 0.7 составляла 750 Гц.

Для УВРС длина волны будет составлять λ = 2 м

Получим значение вертикальной разрешенности для УВРС по Рэлею:

$$R\text{верт} = \lambda/4 = 2/4 \approx 0.5 \text{ м}$$

Таким образом, по данным, полученным с помощью системы УВРС, в разрезе можно выделить пласт, мощность которого не меньше 0.5 м.

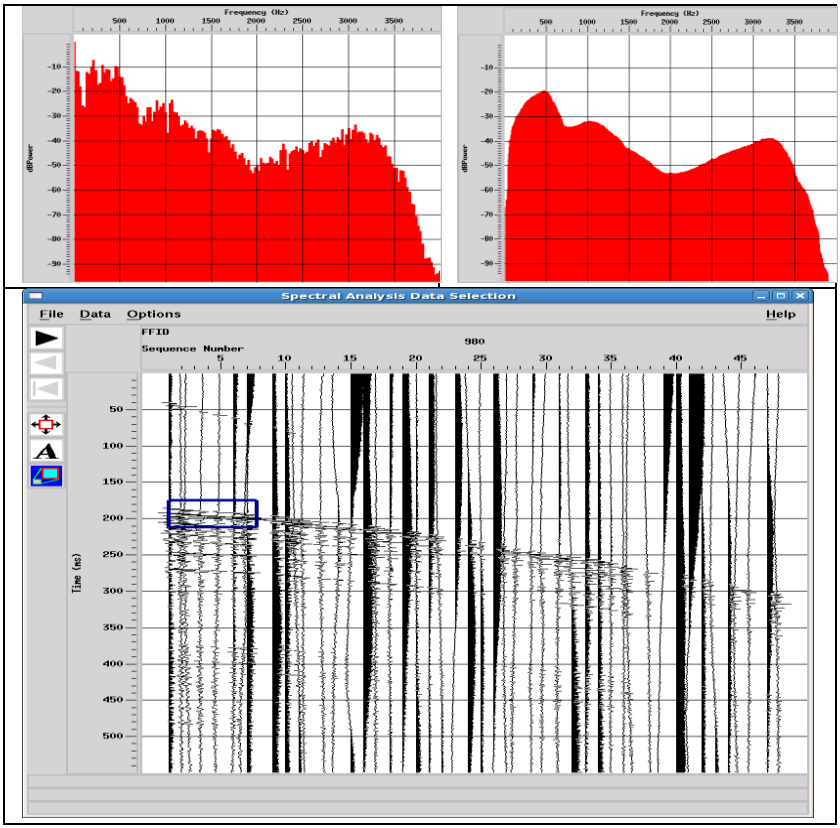


Рисунок 3 – Сейсмограммы ОПВ УВРС с пневмоисточником Sleeve Gun 10 куб. дюймов

Вертикальная разрешающая способность УВРС с электроискровым источником.

В ходе опытно методических работ изменялись настройки электроискрового источника: запасаемая энергия, количество активных электродов и заглубление.

В первом случае было активно 200 электродов, энергия источника составляла 1200 Дж, заглубление источника Нист = 0.5 м. Верхняя граничная частота спектра по уровню 0.7 составляла 1250 Гц.

Для УВРС длина волны будет составлять λ = 1.2 м

Получим значение вертикальной разрешенности для УВРС по Рэлею:

$$R\text{верт} = \lambda/4 = 1.2/4 \approx 0.3 \text{ м}$$

Таким образом, по данным, полученным с помощью системы УВРС, в разрезе можно выделить пласт, мощность которого не меньше 0,3 м.

Во втором случае было активно 600 электродов, мощность источника составляла 3350 Дж, заглубление источника Нист = 0,5 м. Верхняя граничная частота спектра по уровню 0,7 составляла 1500 Гц.

Для УВРС длина волны будет составлять λ = 1 м

Получим значение вертикальной разрешенности для УВРС по Рэлею:

$$R\text{верт} = \lambda/4 = 1/4 \approx 0.25 \text{ м}$$

Таким образом, по данным, полученным с помощью системы УВРС, в разрезе можно выделить пласт, мощность которого не меньше 0.25 м.

Но в условиях реальных исследований разрешающая способность и глубинность связаны обратно пропорциональной зависимостью

Так, необходимо уделить внимание вопросу о том, что спаркер модели GMSS может работать с минимальной энергией 500 Дж и максимальной 8 кДж. Для изменения энергии требуется лишь поменять настройки палубного источника питания. Использование системы GMSS позволяет уйти от дополнительного

дорогостоящего и громоздкого оборудования, которое необходимо при работе с пневмоисточниками, таким, как дополнительные компрессоры высокого давления, ресиверные группы.

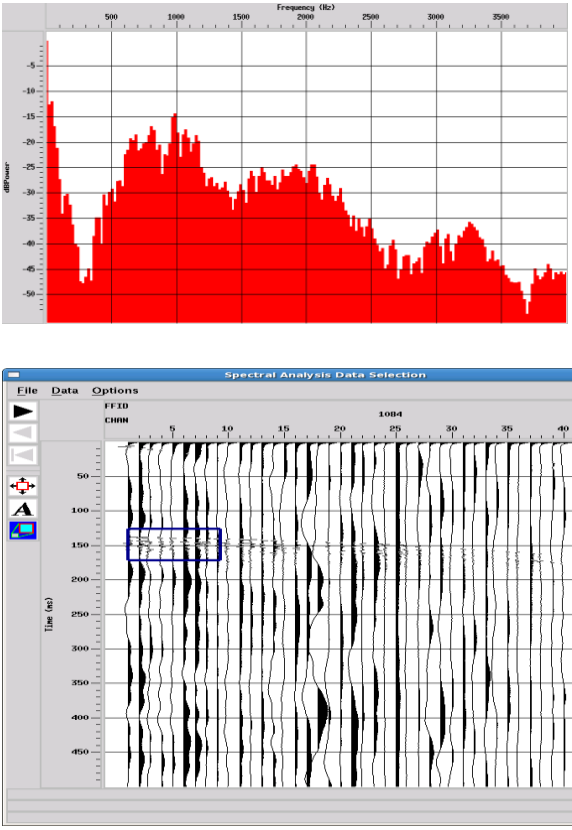


Рисунок 4. Сейсмограммы ОПВ УВРС с электроискровым источником и спектр сигнала

В ходе выполнения тестовых работ была проведена запись сигнатуры источника Geo Sparker 800 на гидрофон ближней зоны с различными настройками мощности. В результате изменения настроек сигнала, спектр сигнала может менятся от 500 Гц до 3500 Гц.

В заключение можно сделать вывод о том, что использование электроискрового источника большой мощности при проведении инженерно геологических изысканий является очень перспективным методом. Но в любом случае, мощности спаркера недостаточно, чтобы достигать глубинности 1500-2000 м, требуемой при проведении сеймики выского разрешения, при которой, как правило, используется группа из нескольких пневмоисточников общим обёмом до 200 кубических дюймов.

Также настройка мощности спаркера напрямую зависит от глубины моря и геологических условий территории изысканий.

Список литературы

1. Шерифф Р., Гелдарт Л.. Сейсморазведка: В 2-х т. Т. 1. Пер. с англ. М.: Мир, 1987. – С. 227–233.
2. Шалаева Н.В., Старовойтов А.В. Основы сейсмоаккустики на мелководных акваториях. Издательство Московского университета, 2010. – С. 62–87.
3. Sleeve Guns. Проспект фирмы Input/Output Inc, 1999, 10 p.
4. Хаттон Л., Уэрдингтон М., Мейкин Дж. Обработка сейсмических данных. Теория и практика: Пер. с англ. - М.: Мир, 1989, - 216 с.
5. Самсонов Е.А. Сравнительная характеристика высокоразрешающей сейсморазведки (ВРС) и ультра-ВРС при инженерных изысканиях на акваториях // Вопросы теории и практики геологической интерпретации геофизических полей. Материалы 39-ой сессии Международного научного семинара им. Д. Г. Успенского, Воронеж, 2012. С. 247-250.

Середенко О.О.

магистрант ФГБОУ ВО «КубГУ» г. Краснодар

ОАО «Краснодарнефтегеофизика»,

Научный руководитель - В.И Гуленко, д.т.н., профессор

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКОПЛОТНОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ МОГТ-2Д С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДВУХ СЕЙСМИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

В данной работе ставится задача сравнить технологии работ методом высокоплотной сейсморазведки МОГТ-2D на примере

использования двух сейсмических станций. В результате анализа описываются плюсы и минусы совместного использования двух станций «SCOUT» и «IMAGE». Подробно описываются проблемы, возникающие при работах с кабельными системами.

Повышение разрешенности и эффективной кратности являются одними из главных преимуществ высокоплотной сейсморазведки, главным же ее недостатком можно назвать более высокую стоимость.

Известно, что для работ высокоплотным МОГТ-2D необходимо от 1500 до 2000 каналов, но это может быть только активная расстановка, так что нужен запас каналов, особенно, если на профиле ожидается много пропусков ПВ и отстрел ведется круглосуточно. Для компаний, занимающихся 3D разведкой, две тысячи каналов не проблема, также, не все кабельные системы могут вытянуть от борта станции по тысяче каналов в каждую сторону без потери качества работы. Есть два пути решения этой проблемы.

Первый − установка двух линий от станции, т.е. пункты приема первой линии (ПП 1), далее ПП 2 линии и опять ПП 1.

Минусы:

1. Установка двух линий ПП сразу существенно задерживает раскладку оборудования, понадобится дополнительный контроль оператора за правильностью расстановки, при ошибках на наладку понадобится дополнительное время.

2. Сейсмограммы с двух линий придется «сшивать» при обработке, что увеличивает время задержки сейсмического материала к заказчику, и предполагает дополнительные экономические затраты (услуги вычислительного центра, программное обеспечение).

Второй − актуален и в случае малого количества каналов станции. Здесь также профиль разбивается на две линии, на нечетном ПП устанавливают оборудование станции №1, на четном станции №2. Если станции одинаковые, то минус только в «сшивке» сейсмического материала. Но при разных станциях, во время камеральных работ на ВЦ, возникнут дополнительные трудности (разница в масштабировании из-за различных коэффициентов). Большинство заказчиков желает получать результат высокого качества

и без задержек. Значит, здесь актуальна станция, которая без проблем работает с тысячью каналами в разные стороны, например бескабельного типа. СБТС «SCOUT» одна из таких, но, чтобы легче выделить достоинства и недостатки, лучше сравнить ее со станцией «IMAGE». Как пример опыта работ двумя станциями «SCOUT» и IMAGE» в две линии, описываются работы 2016 года [3].

Работы проводились на лицензионном участке Западный Избербаш, расположенном в Республике Дагестан вблизи г. Избербаш. Подрядчиком являлось АО «Ставропольнефтегеофизика», но также в работах участвовало арендованное у ОАО «Краснодарнефтегеофизика» оборудование с экипажем.

Источником возбуждения упругих колебаний являлись виброисточники производства ЗАО «ГЕОСВИП» СВ-14/150.

Работа «SCOUT» и IMAGE» в две линии.

Площадь работ характеризовалась неблагоприятными поверхностными условиями для проведения сейсмических наблюдений способом МОГТ-2D [1,2].

Совместную работу двух станций можно оценить удовлетворительно. Детальное сравнение «IMAGE» и «SCOUT» поможет оценить их достоинства и недостатки. Одним из главных плюсов станции «IMAGE», в сравнении со «SCOUT», является возможность наблюдать за шумами на профиле в режиме реального времени.

Минусы:

− при неблагоприятных погодных условиях, при появлении вынужденных выходных, работа одного модуля растягивалась на больший временной промежуток, чем планировалось, при возобновлении отстрела требовалось время на замену севших АКБ (6-8 часов).

− невозможность обойти серьезное препятствие: при пересечении федеральной трассы или ж/д путей необходимо искать трубу под асфальтом или мост.

Плюсы «SCOUT».

Наладка напольного оборудования не предусмотрена производителем, так как техник при установке сейсмозаписывающего модуля (БАР) сам проверяет работоспособность сейсмоприемников и, собственно, самого БАРа (заряд АКБ, тесты);

При неблагоприятных погодных условиях, при появлении вынужденных выходных, напольное оборудование было готово к работе, так как работа аккумуляторов БАРов рассчитана до 14 дней (или 25-30 суток при задании определенных параметров, например, работа только днем).

Минусы «SCOUT».

Невозможность следить за состоянием профиля (целостность, микросейсмы), но есть возможность следить за уровнем шума в процессе работ на сейсмостанции через модули Wi-Fi (в зависимости от расположения станции по высоте, сигнал приходит с расстояния ≈1 км с каждой стороны). С большой кратностью наблюдений, данных о помехах с модулей БАР, при работе на суше, или просто с однообразным ландшафтом, достаточно для работ, итогом которых будет являться сейсмическая информация высокого качества.

В целом, работа со станцией «SCOUT» более предпочтительна, так как есть плюсы, которые не были отмечены в ходе полевых работ на Западном Избербаше.

Если нет необходимости следить за шумом на профиле (например, работа на суше в отсутствии ветра), то станцию можно ставить в любом месте, доступном для радиосигнала от источников. Этот момент можно использовать при работах на холмистой местности, устанавливая сейсмостанцию повыше.

Есть возможность расширить систему до 3D (неограниченное число каналов).

С экономической точки зрения, 1 канал «SCOUT» дешевле своих конкурентов, особенно, станции «SERCEL», одной из самых популярных. Связано это с тем, что это оборудование производится в России, так что для небогатых предприятий более предпочтительна закупка системы «SCOUT».

Список литературы

1. «Инструкция по сейсморазведке», Москва. «Недра», 1986, 210 с.
2. Технологическая инструкция компании ОАО «НК «Роснефть» «Производство полевых сейсморазведочных работ 2Д и 3Д на суше» № П1-01.02 ТИ-0001, версия 2.00
3. Руководство по эксплуатации бескабельной сейсмосистемы «SCOUT», Саратов. ОАО «СКБ СП», 2013.

Мирошник Д. Г., Лебедев Д. Е., Компаниец Р. С.
магистранты ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Научный руководитель В.И Гуленко, д.т.н., профессор

СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ МОВ ОГТ 3D/2C В ТРАНЗИТНОЙ ЗОНЕ ОБСКОЙ ГУБЫ

Настоящая работа посвящена анализу сейсмических данных, полученных при проведении полевых сейсморазведочных исследований МОГТ 3D в акватории Обской губы.

Лицензионный участок «Геофизический» в административном отношении расположен на территории Тазовского района Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области. Район исследований характеризуется глубинами моря от 1 до 20 м. Характер донного грунта находится в тесной зависимости с рельефом дна. В глубоководных районах дно покрыто илами, на мелководье преобладают песчанистые илы и илистые пески, а на отмелях – чистые пески [3].

Месторождение «Геофизическое», в соответствии с нефтегазогеологическим районированием по Западносибирской нефтегазоносной провинции, расположено в пределах Напалковского нефтегазоносного района Гыданской нефтегазоносной области [3].

Целью работы является рассмотрение особенностей применения технологии 3D/2C сейсморазведки на «Геофизическом» лицензионном участке в транзитной зоне Обской губы.

Аппаратура и методика полевых работ. В качестве регистрирующего оборудования использовалась телеметрическая система

сбора сейсмической информации ARAM ARIES II производства компании INOVA, Канада. Перед проведением основных сейсморазведочных исследований по технологии 3D/2C, были проведены опытно-методические работы, в задачи которых входил анализ амплитудно-частотных характеристик регистрируемых данных, обработка полученных сейсмических записей с построением предварительных временных разрезов, а также сравнение работы мелководного и глубоководного источников. Рассмотрим эти задачи подробнее.

1. Анализ амплитудно-частотных характеристик регистрируемых данных

После присвоения геометрии, для полученных наборов данных были рассчитаны следующие характеристики:

– среднеквадратическая амплитуда сигнала;

– среднеквадратическая амплитуда микросейсм;

– доминантная частота;

– ширина спектра;

– отношение Ас/Ап.

На рисунке 1 приведены окна расчёта атрибутов. Они были выбраны с учетом того, чтобы в них не попадали низкоскоростные релеевские волны, а также высокоамплитудные поверхностные волны, которые могут искажать амплитудно-частотный состав полезных отражений.

Визуальная оценка с/г на рисунке 1 позволяет судить о том, что комплекс целевых отражений имеет четкую прослеживаемость и динамическую выраженность. Анализ амплитудно-частотного спектра сигнальной части говорит о том, что ширина спектра исходного сигнала в представленных окнах составляет порядка 40 Гц с доминантной частотой порядка 30 Гц.

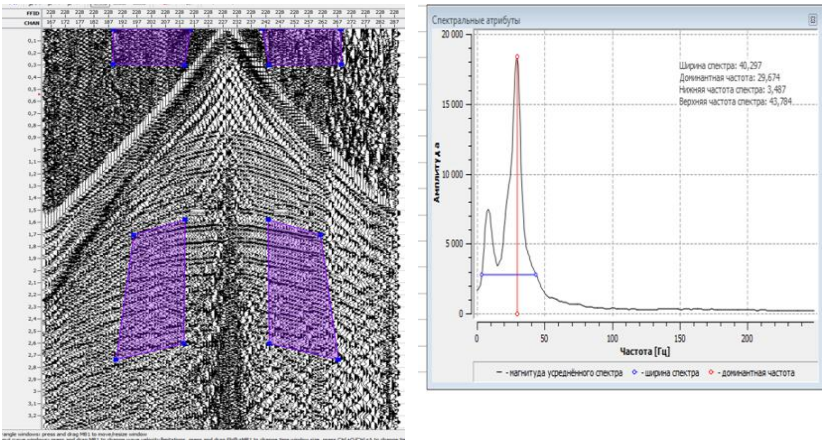


Рисунок 1 – Пример характерной а) с/г и б) АЧС по компоненте H, полученной при возбуждении упругого сигнала глубоководным ПИ с изображением окон расчёта атрибутов

Визуальная оценка с/г на рисунке 2 позволяет судить о том, что прослеживаемость отражающих горизонтов заметно уступает H-компоненте. На рисунке 2 указаны участки, где регистрация осуществлялась компонентой G в морской части (геофоны GS-32-CT в составе дуального датчика GS-PV-1S) и сухопутной части профиля (геофоны СВГ-6 на базе 6 одиночных датчиков GS-20-DX). Амплитудно-частотный состав отражений морской части сосредоточен в пределах 60 Гц на уровне спектра 15% с доминантной частотой 21 Гц. Состав же отражений в сухопутной части имеет более высокочастотный характер и составляет порядка 150 Гц с доминантной частотой 45 Гц. Подобное расширение спектра связано с ветровыми помехами, которые имели место при регистрации сейсмических данных.

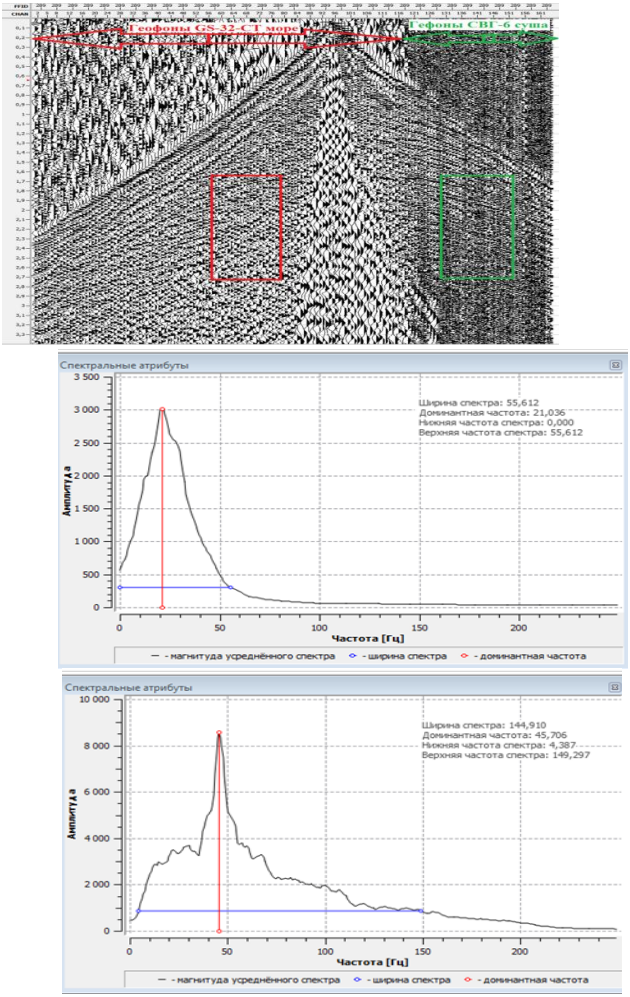


Рисунок 2 – Пример характерной с/г и АЧС по компоненте G в морской и наземной частях, полученной при возбуждении упругого сигнала глубоководным ПИ с изображением окон расчёта атрибутов

Одним из основных критериев оценки получаемых данных является такая характеристика, как отношение амплитуды сигнала к амплитуде микросейсм [1]. График данной зависимости представлен на рисунке 3. Анализируя данный график, отмечаются доста-

точные высокие значения данного атрибута, учитывая специфику транзитных зон.

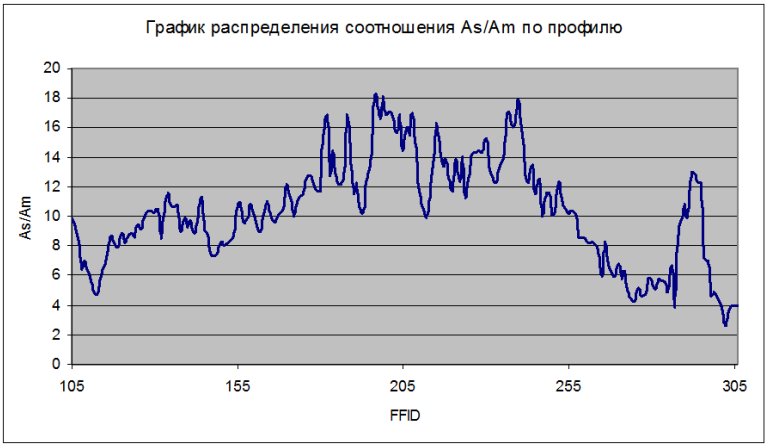


Рисунок 3 – График распределения отношения Ас/Ам по профилю

2. Обработка полученных сейсмических записей с построением предварительных временных разрезов

В качестве графа предварительной обработки был использован минимальный перечень процедур, которые позволили оценить возможность корреляции основных структурных горизонтов, возможность расширения спектральных характеристик и как следствие улучшение разрешающей способности [2].

В результате применения данного графа получены временные разрезы для двух компонент и рассчитаны амплитудно-частотные спектры (рисунок 4).

3. Сравнение мелководного и глубоководного источников

Для оценки энергетической и частотной составляющей были отработаны одноименные пикеты возбуждения в пределах ОМ профиля. Ниже представлены графики распределения атрибутов сейсмических записей (рисунок 5), полученных при возбуждении упругого сигнала мелководным и глубоководным источником.

Ниже представлены графики распределения атрибутов сейсмических записей (рисунок 5), полученных при возбуждении упругого сигнала мелководным и глубоководным источником.

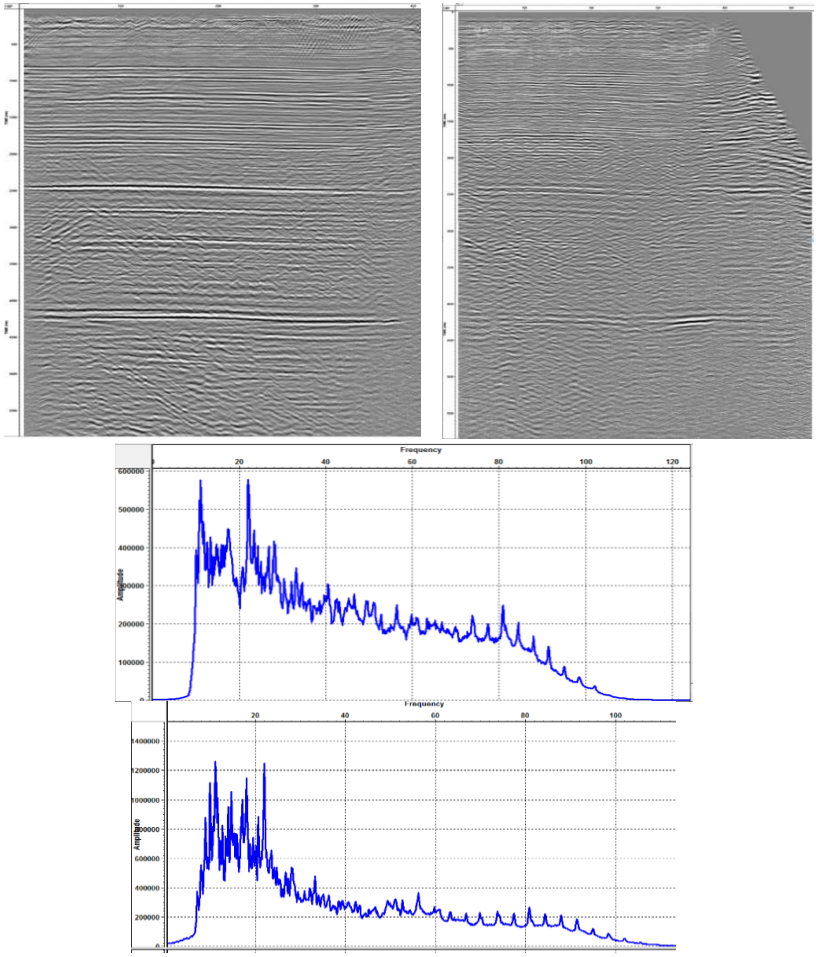
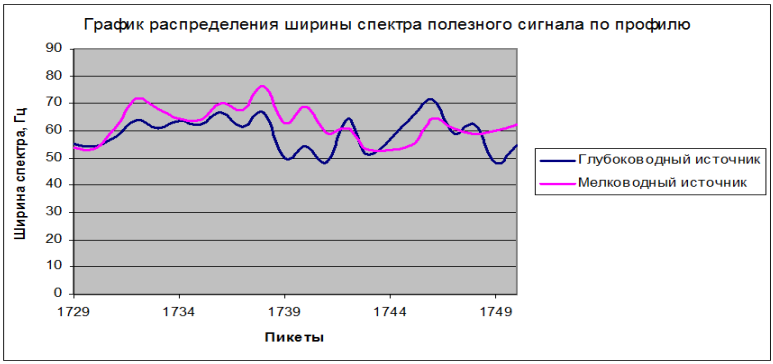
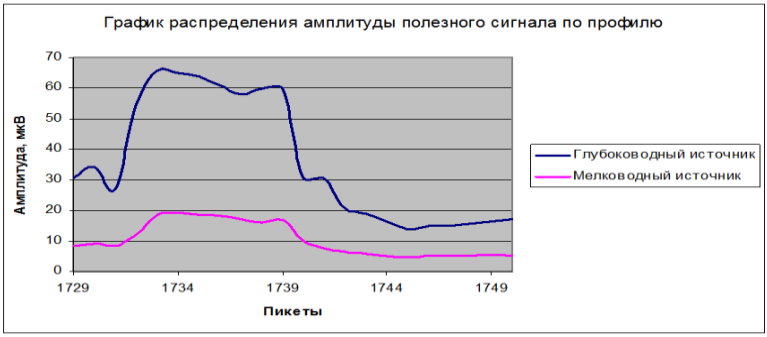


Рисунок 4 – Предварительные временные разрезы и их АЧС: а) по гидрофонам; б) по геофонам





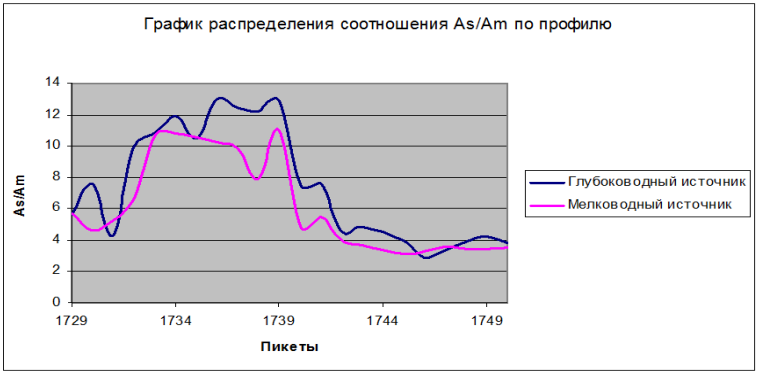


Рисунок 5 – Графики распределения атрибутов сейсмических записей, полученных при возбуждении упругого сигнала мелководным и глубоководным источником

Анализируя выше представленные графики можно отметить, что энергетическая составляющая сигнала глубоководного ПИ пре-

восходит составляющую мелководного в 3-4 раза. Частотные характеристики в целом идентичны. Небольшое превосходство на 1-3 Гц есть у мелководного ПИ. Тенденция изменения атрибутов вдоль профиля сохраняется одинаково.

На рисунке 6 приведен пример эффективности применения мелководного ПИ при стыковке сухопутного и морского участка профиля. Из рисунка видно, что за счет приближения ПВ к береговой линии повысилась кратность на горизонтах в верхней части разреза.

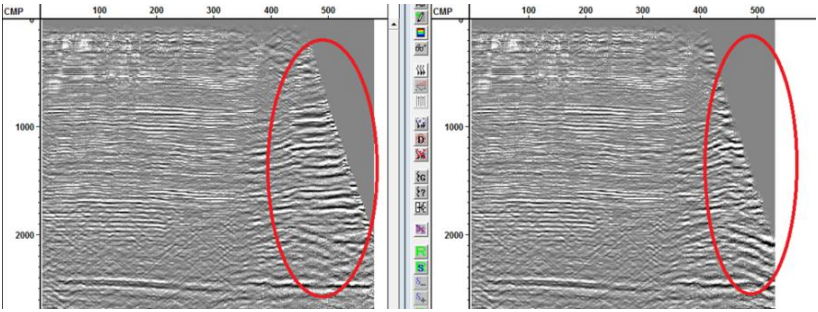


Рисунок 6 – Работа а) мелководного и б) глубоководного ПИ при стыковке сухопутного и морского участка профиля

Рассмотренный пример применения технологии 3D сейсморазведки на месторождении «Геофизическом» показывает высокую информативность двухкомпонентной записи в транзитной зоне Обской губы. А применение мелководного взрыв-пункта при данных исследованиях позволило успешно выполнить задачу по увязке морской и наземной съёмок.

Список литературы

1. Боганик, Г.Н. Сейсморазведка: Учебник для вузов/ Г.Н. Боганик, И.И. Гурвич – Тверь: Издательство АИС, 2006. – 744 с.

2. Гуленко В.И., Шумский Б.В. – Технологии морской сейсморазведки на предельном мелководье и в транзитной зоне – Краснодар: КубГУ 2007. 111с.

3. Шумский Б.В. Проект на выполнение сейсморазведочных работ МОГТ 3D на «Геофизическом» лицензионном участке в 2014 году. 208 с.

Середенко О.О.
магистрант ФГБОУ ВО КубГУ г. Краснодар
ОАО «Краснодарнефтегеофизика»,
Научный руководитель - В.И Гуленко, д.т.н., профессор

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОЗБУЖДЕНИЯ ПНЕВМОИСТОЧНИКОВ В ЛИМАННО-ПЛАВНЕВОЙ ЗОНЕ

В работе ставится задача по выбору оптимальных параметров возбуждения сигналов при сейсморазведочных работах методом МОГТ-2D в лиманно-плавневой зоне. Проведен анализ зависимости качества сейсмических данных опытно-методических работ от различных параметров (количество воздействий на одном пункте взрыва, глубина погружения пневмоисточников). На основе проведенного исследования автором предлагаются оптимальные параметры, при которых может быть получен сейсмический материал высокого качества.

Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-2D с целью детализации структурного плана чокракских отложений, которые остаются продуктивными, картирования коллекторов и заложения разведочных скважин, в Краснодарском крае остается привлекательным вложением средств, так как здесь хорошо развита инфраструктура и одни из самых благоприятных климатических условий в стране. Кроме этого проводятся и 3D работы для более детального изучения данного целевого горизонта.

Актуальность данной публикации проявляется в нахождении оптимальных параметров возбуждения пневмоисточников на аналогичных участках в будущем.

В 2011 году силами рп /4 ОАО «Краснодарнефтегеофизика» проводились сейсморазведочные работы МОГТ-2D на площади Славянско-Темрюкского лицензионного участка, который находится в административном отношении в Славянском районе. Славянский район в северо-восточной части представляет собой лиманно-плавневую местность, понижающуюся в сторону Азовского моря. Местность представляет собой плоскую равнину, осложненную типичными для данной местности формами рельефа: гряды, меж-

грядовые понижения, ерики. Поверхность слабонаклонная, с постепенным понижением с юго-востока на северо-запад в сторону Приазовских плавней. Абсолютные отметки дневной поверхности изменяются от 6 до 0 м.

Для публикации использовались результаты опытно-методических работ для данной площади.

Аппаратура и методика полевых работ. Возбуждение упругих колебаний на чистой воде производилось погружаемыми в воду двумя пневмоисточниками (ПИК-3) с суммарным объемом рабочих камер 8дм^3 и рабочим давлением сжатого воздуха не менее 14МПа, с учетом того что давление падает на 1,5-2,0 атмосфер при каждом возбуждении. Один пневмоисточник ПИК-3 представляет собой группу, состоящую из 4-5 камер объемом 1 дм^3 каждая, собранных в единой конструкции (расстояние между камерами ~ 0,4 м). Энергетически наиболее выгодным является однородное группирование синхронно срабатывающих излучателей, позволяющее обеспечить максимальные плотности потока излучаемой акустической энергии. Максимальная плотность потока достигается в направлении акустической оси группы при заглублении ее близком к четвертьволновому $h=cT/4$, где T – период пульсации суммарного сигнала на глубине h, c=1500 м/с. Для ослабления мешающего влияния микросейсм в условиях лиманно-плавневых зон обычно осуществляют 8-16 кратное статистическое накапливание воздействий. Реализация статистического накапливания колебаний, безусловно, позволяет несколько улучшить качество получаемых записей. Стоит заметить, что эффективность указанного методического приёма зависит от синхронности срабатывания излучателей, т.е. от технического состояния аппаратуры и оборудования. Для оценки синхронности срабатывания пневмоисточника ПИК-3, на рисунке 1 приведены импульсы, формируемые пьезодатчиком, установленным на корпусе излучателя, и генерируемые при его срабатывании. Из рисунка 1 можно видеть, что импульсы, определяющие времена срабатывания излучателя, строго синфазны между собой, что свидетельствует о принципиальной возможности эффективного накапливания возбуждаемых колебаний.

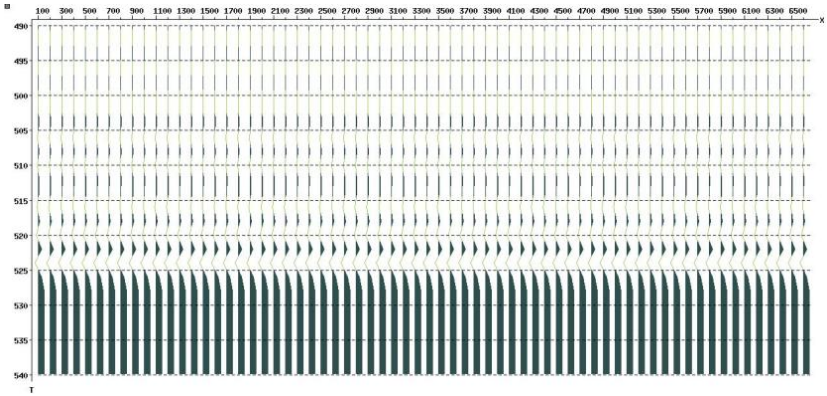


Рисунок 1 – Тестирование синхронности срабатывания пневмоисточника ПИК – 3

Наряду с синхронностью срабатывания, эффективность накапливания колебаний зависит и от повторяемости формы возбуждаемых колебаний, т.е. от устойчивости динамики сигнала при изменении номера воздействия. Повторяемость возбуждаемых колебаний в зависимости от номера воздействия оценивалась по амплитудным спектрам отражений, рассчитанным для воздействий с различным номером.

Опытно-методические работы проводились с перебором большого количества параметров. Работы проводились станцией Прогресс-Т155. Методика работ указана в таблице 1. При опытных работах выбирались количество накоплений, глубина погружений пневмоисточников.

Таблица 1

Методика работ

Регистрирующая аппаратура	Прогресс-Т155
Число активных каналов	480
Шаг ПП, м	12,5
Шаг ПВ, м	25
Частота квантования, мс	2
Длина записи, с	6
Кратность перекрытия	120
Сейсмоприемники	GS-20DX

Зона малых скоростей (ЗМС) представлена одним слоем мощностью 4-8 м, со скоростью 750-1000 м/с. Скорости распространения упругих колебаний в подстилающих отложениях меняются в пределах 1600-1800 м/с, что подтверждает большое влияние ЗМС на распространение упругих колебаний.

1. Выбор глубины погружения пневмоисточников. Правильный выбор глубины погружения пневмоисточников очень важен, не только для получения сейсмического материала высокого качества, но и для экономии времени и средств для бурения. Если стоимость бурения не относится к интересам заказчика, то сдача работ в срок необходима. Бурение скважин заранее можно устроить, тогда пневмоисточники не будут догонять буровые станки во время отстрела, но на данной площади породы быстро осыпались в скважину, поэтому время пустующей скважины было минимальным (между подъемом бурового инструмента и погружением пневмопушки проходило не более 15 мин). По этим причинам бурить до 6-7 м, ради мизерного прибавления качества сейсмического материала, нецелесообразно.

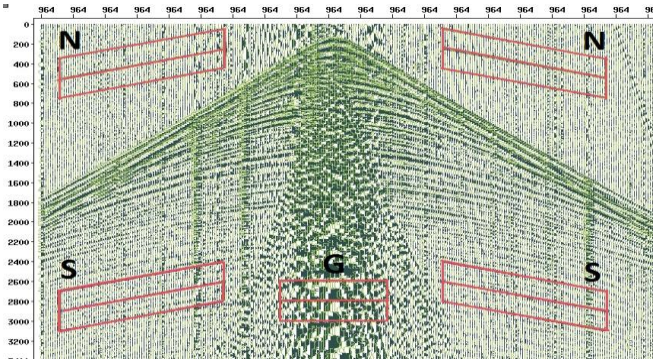


Рисунок 2 – Окна анализа сейсмограмм

Программа опытных работ предусматривала выбор параметров методики в условиях лиманно-плавневых зон при возбуждении колебаний в скважине, т.е. при глубине воды, не превышающей 1 метр, а также при возбуждении колебаний вне скважины, т.е. при

глубине воды, превышающей 1-1,5 метра. Регистрация колебаний в каждом эксперименте осуществлялась с использованием рабочей расстановки сейсмоприёмников.

Центр излучателя удалось установить на глубинах 3,8 м, 4 м, 5 м и 6 м. Сейсмограммы, полученные в данном эксперименте, отличаются весьма качественной динамикой колебаний. Спектральный анализ записей, выполненный в окне Δt = 0,7–1,1 с, Δx = 42 – 70, свидетельствует о том, что правая граничная частота спектра возбуждаемых колебаний даже без реализации процедур деконволюции соответствует ≈50 Гц, что косвенно подтверждает удовлетворительное состояние регистрирующей системы и установки возбуждения колебаний.

Фрагментарное выделение целевых отражений, регистрируемых на временах ≈ 2,8 с, представляется возможным, в данном случае, при глубине погружения пневмопушки 3,8 м и 5,0 м. Однако выбор глубины погружения излучателя исключительно на основании визуального анализа сейсмограмм, не является вполне объективным вследствие нестабильности амплитудных значений микросейсм в течение времени проведения эксперимента. Для более обоснованного выбора необходимой глубины установки пневмопушки был проведен анализ среднестатистических значений амплитуды полезных колебаний $A_{отр}$, среднестатистических значений микросейсм $A_{пом}$ до первых вступлений, отношения сигнал/шум $A_{отр}$ /$A_{пом}$, а также частоты максимума спектра полезных отражений F_{max}.

Из этого анализа следует, что наиболее значительное повышение амплитуды отражённых волн наблюдается при установке излучателя на глубине 5 м. Т.е. при прочих равных условиях, погружение пневмопушки на глубину 5 м, обеспечивает в данном случае возможность получения записей с наиболее высокими значениями отношения S/N (сигнал/шум). Более того, при установке излучателя на глубине 5 м, максимальная частота спектра регистрируемых колебаний по сравнению, например, с сейсмограммами, зарегистрированными при установке излучателя на глубине 6, смещается

вправо по графику на ≈ 4 Гц, что в свою очередь будет способствовать повышению качества материалов.

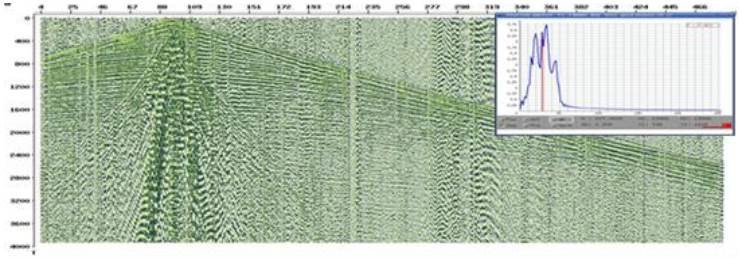


Рисунок 3 – Сейсмограмма, зарегистрированная при установке излучателя на глубине 5 м (количество накоплений-8, одиночный излучатель)

Выбрана глубина 5 м, потому что в отражениях присутствует более высокочастотный спектр сигнала, в отличие от 6 м, и предпочтительнее 3-4 метров, так как визуальный анализ сейсмограмм показывает лучший результат.

2. Выбор количества накоплений. Наряду с синхронностью срабатывания эффективность накапливания колебаний зависит и от повторяемости формы возбуждаемых колебаний, т.е. от устойчивости динамики сигнала при изменении номера воздействия. Повторяемость возбуждаемых колебаний в зависимости от номера воздействия оценивалась по амплитудным спектрам отражений, рассчитанным для воздействий с различным номером (рисунок 5).

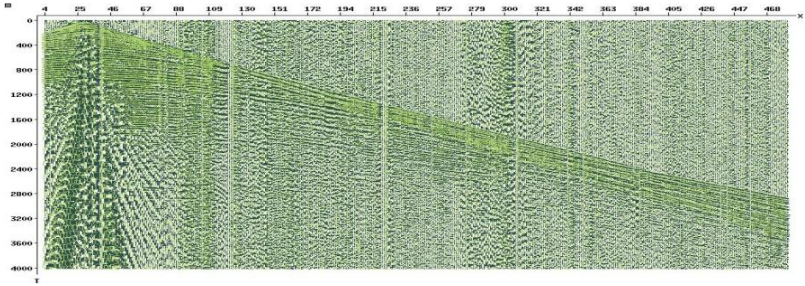


Рисунок 4 – Сейсмограмма, зарегистрированная при возбуждении колебаний двумя пневмопушками, установленными на открытой воде (N=10)

Из приведенного рисунка следует, что динамика возбуждаемых колебаний практически не меняется от воздействия к воздействию, начиная с 8 накопления.

В процессе проведения опытно-методических работ была выполнена оценка необходимой кратности статистического накапливания при возбуждении колебаний в скважинах. При проведении данного эксперимента излучатель погружался на оптимальную глубину, равную 5 м. Было без накапливания отработано 16 физических наблюдений с последующим лабораторным суммированием записей. Таким образом, были сформированы сейсмограммы с кратностями статистического накапливания 4, 6, 8, 10 и 12.

На основании визуального и количественного анализа был сделан вывод о том, что в конкретных условиях при возбуждении колебаний в скважине, оптимальная кратность статистического накапливания равна 8.

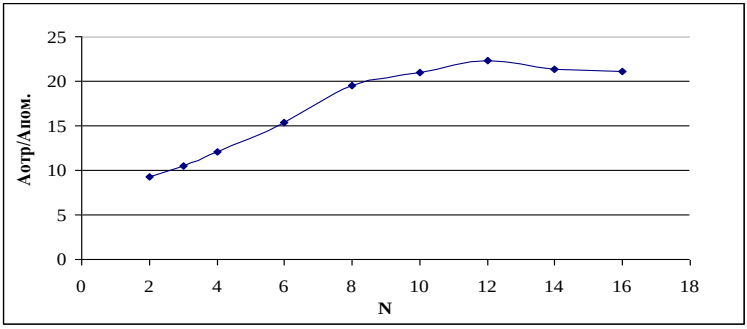


Рисунок 5 – Экспериментальная зависимость S/N от кратности накапливания N при возбуждении колебаний на открытой воде с использованием двух излучателей ПИК-3

3. Зависимость получаемого соотношения S/N от параметров возбуждения.

На сейсмограммах после увеличения количества накоплений, существенно отличаются величины соотношения S/N, но при этом они характеризуется более низкочастотным спектральным составом и сужением ширины спектра полезного сигнала.

Сейсмический материал с увеличением количества накоплений значительно отличается по своим амплитудно-частотным характеристикам (АЧХ). Наблюдается четкая зависимость АЧХ сейсмической записи от количества накоплений.

В процессе проведения исследований были сопоставлены суммарные записи, полученные в результате суммирования сейсмограмм на компьютере и с использованием штатного накопителя сейсмостанции.

При возбуждении колебаний вне скважины, без перемещения пункта возбуждения, были получены сейсмограммы с использованием двух – элементной группы пневмопушек. Глубина водоёма на участке возбуждения колебаний равнялась 1,5 м. Но существенно более качественные записи были получены при использовании двух пневмопушек, установленных вне скважины, на дне водоёма. При увеличении кратности статистического накапливания от 4-х до 10 качество представленных сейсмических записей заметно улучшается. При дальнейшем повышении кратности качество сейсмограмм практически не изменяется. Амплитуда сигнала рассчитывалась как среднестатистическая амплитуда отражённых волн в окне $\Delta t = 0{,}7 – 0{,}9$ с, $\Delta x = 57 – 73$. Амплитуда же помех определялась как среднестатистическая амплитуда микросейсмических колебаний, регистрируемых до первых вступлений.

При изменении кратности накапливания от 2-х до 8-10 происходит достаточно значимое повышение отношения S/N, то начиная с кратности 10 отношение S/N практически не изменяется. Поэтому в качестве оптимального значения кратности статистического накапливания при группировании двух пневмопушек ПИК-3 на открытой воде, в точке, можно считать кратность 10. При таком режиме наблюдений удаётся проследить на исходных записях лишь отдельные фрагменты целевых отражений.

Применение лишь одной пневмопушки на открытой воде приводит к заметному ухудшению качества сейсмических записей даже при кратности накапливания 16. Отношение же S/N в этом случае уменьшается в ≈ 2 раза по сравнению с сейсмограммами, полученными при использовании двухэлементной группы излучателей.

Нижний порог соотношения S/N (при двух работающих пневмоисточниках) h=2 м N=6 (h – глубина погружения в метрах, N – количество воздействий на одном физическом наблюдении), h=3 м N=6, и h=4 м N=2. Самые лучшие показатели при h=4 м N=6, h=3 м N=14, h=2 м N =12.

Значит, при возбуждении колебаний на открытой воде, в точке, как оптимальный вариант, следует использовать исключительно двух – элементное группирование пневмопушек при кратности статистического накапливания 10.

Наряду с оценкой эффективности двухэлементного группирования излучателей и определением необходимой кратности статистического накапливания при возбуждении колебаний вне скважин, в процессе проведения опытно-методических работ была сделана оценка возможности реализации сейсмических наблюдений без остановки судна путём возбуждения колебаний с шагом 12,5 м. Указанная технология позволяла синтезировать трёхэлементные группы на базе 25 м, четырёхэлементные группы на базе 37,5 м и пятиэлементные группы на базе 50 м. Такие группы на возбуждении позволяют несколько снизить относительный уровень низкоскоростных поверхностных волн, однако с точки зрения ослабления микросейсм они серьёзно уступают технологии, предусматривающей 10-кратное накапливание с использованием двухэлементных групп в точке.

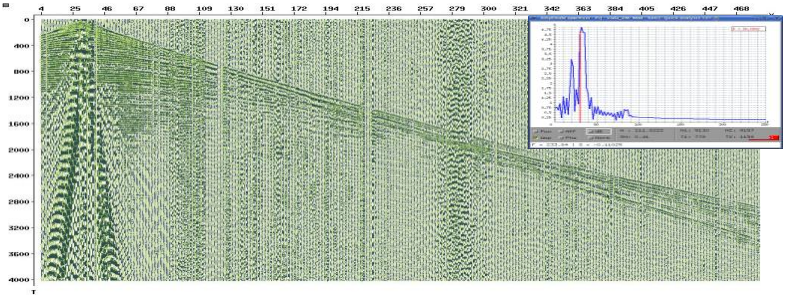


Рисунок 6 – Сейсмограмма, зарегистрированная с использованием двух излучателей при движении пункта возбуждения и отстреле трех ПВ, расположенных на базе 25м

Представленная запись существенно уступает сейсмограммам, полученным в аналогичных условиях в точке при кратности накапливания 10 с использованием двух излучателей ПИК-3. Следовательно, в конкретных условиях технология, предусматривающая возбуждение колебаний без остановки судна, является менее эффективной по сравнению с возбуждением колебаний в точке при кратности воздействий 10.

Учитывая, что буровые работы занимают большую часть времени в комплексе полевых сейсморазведочных работ, желательно производить работу, двумя источниками, расположенными на глубине 5 м.

Визуальный анализ сейсмограмм (рисунок 4) однозначно показывает существенное улучшение качества сейсмического материала при увеличении количества накоплений. Отмечается уменьшение уровня шума – микросейсм при значительном повышении качества прослеживаемости отражённых волн в целевом интервале. Это подтверждается рассчитанными значениями атрибутов сейсмической записи представленных сейсмограмм, а также графиками зависимости величины соотношения S/N от количества накоплений (рисунок 5). Оптимальной кратностью статистического накапливания принято считать 8 воздействий (на открытой воде увеличивать до 10).

Список литературы

1. «Отчёт по опытным работам, выполненным в соответствие с проектом на проведение детализационных сейсморазведочных работ МОГТ-2D в условиях лиманно-плавневых зон на Западно-Мечетской площади, на Восточно-Чумаковском месторождении и на Северо-Войсковой площади Славянско-Темрюкского лицензионного участка». – Краснодар: «КНГФ», 2011 г.

2. «Инструкция по сейсморазведке». – Москва: «Недра», 1986 г, 210с.

3. «Технологическая инструкция компании (ОАО «НК «Роснефть») на производство полевых сейсморазведочных работ 2D и 3D на суше № П1-01СЦ-044Р-001 ТИ-001». – 2007 г

4. Бондарев В.И. «Основы сейсморазведки» / В.И. Бондарев. – Екатеринбург: 1999 г.

5. «Руководство по эксплуатации Прогресс-155».

Рубанов С.Ю.
магистрант ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Научный руководитель – В.И Гуленко, д.т.н., профессор

СЕЙСМОРАЗВЕДКА МОГТ 3D В УСЛОВИЯХ ТРАНЗИТНОЙ ЗОНЫ

Сейсмической партией ГНЦ «Южморгеология» была выполнена пространственная сейсморазведка методом отражённых волн в модификации общей глубинной точки (МОВ ОГТ 3D) в условиях транзитной зоны в пределах Мадачагской площади Южно-Русского лицензионного участка. Проведена экспресс-обработка полевых материалов.

В полевой сезон 2013 года были выполнены сейсморазведочные работы МОВ ОГТ 3D на Мадачагской структуре в пределах Южно-Русского лицензионного участка [4] с целью детального изучения геологического строение Мадачагской площади.

Актуальность работы заключается в перспективности шельфовых районов Российской Федерации на наличие в них нефти и газа на фоне истощающихся запасов в пределах суши. Одним из самых эффективных методов поисков и разведки газонефтяных месторождений в таких условиях является МОВ ОГТ 3D [1].

Цель работы заключалась в оценке эффективности метода ОГТ 3D для обнаружения газонефтяных коллекторов в условиях транзитной зоны

Были поставлены следующие задачи:

- изучение методики и технологии полевых работ;
- оценка эффективности полевого графа обработки;
- анализ полученных результатов.

Изучаемый интервал разреза: морское дно – 4500 м.

Методика и технология работ

Методика сейсморазведочных работ выбиралась в соответствии с техническим заданием [4] и имела следующие проектные параметры:

Система расположения взрывных и приёмных профилей взаимно перпендикулярная; система наблюдений центральная, сим-

метричная; номинальная кратность в зоне полнократного накопления 80; размер бина 25х12,5 м; интервал между линиями пунктов приёма (ЛПП) 400 м; интервал между линиями пунктов возбуждения (ЛПВ) 300 м; шаг между пунктами приёма (ПП) на ЛПП 50 м; шаг между пунктами возбуждения (ПВ) на ЛПВ 25 м [4].

После завершения раскладки активной расстановки, при удовлетворительной геометрии приёмных устройств, проводился отстрел линий ПВ с регистрацией сейсмических данных (рисунок 1).

В качестве регистрирующего оборудования использовалась телеметрическая система сбора сейсмической информации «ARAM ARIES II» [3, 4], состоящая из центральной станции и полевых модулей RAM и TAP, к которым подсоединялся сейсмический кабель. К кабелю подключались либо четыре двухкомпонентных датчика (GS-PV-1S), либо 8 однокомпонентных СВГ-6. В качестве источников использовалась группа пневмоисточников «Bolt» общим объемом 24,3 л для глубин больше 2,5 м и 11,8 л для меньших глубин [2, 4].

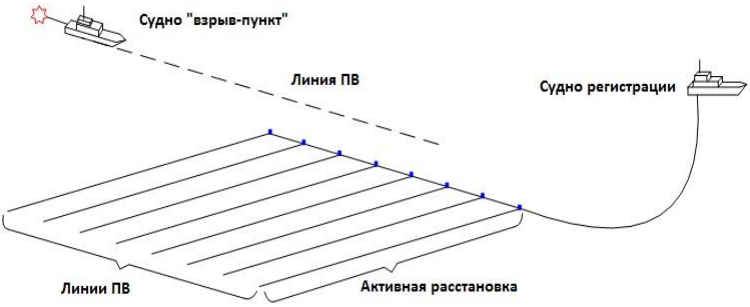


Рисунок 1 – Схема отстрела одного шаблона с регистрацией сейсмических данных

Полевая экспресс обработка и полученные результаты

Полевая обработка сейсмических данных велась по Р-компоненте (гидрофон) [4].

Граф обработки полевых сейсмических данных включал следующие этапы: ввод, демультиплексация; присвоение геометрии,

бинирование; подавление регулярных помех; расчёт и применение априорной статики; восстановление усиления; ослабление регулярных и случайных помех; деконволюция, полосовая фильтрация; предварительный скоростной анализ (с интервалом 2 км); ввод кинематики, мьютинг и контрольное суммирование; итеративная коррекция статики; ослабление кратных волн; скоростной анализ (с интервалом 1 км); коррекция остаточной статики; ввод кинематики, мьютинг и суммирование (вывод в SEG-Y); фильтрация, коррекция амплитуд; запись результатов в SEG-Y формат (рисунок 2) [4].

После выполнения процедур полевой экспресс-обработки строились временные разрезы по Crossline и Inline (рисунок 3).

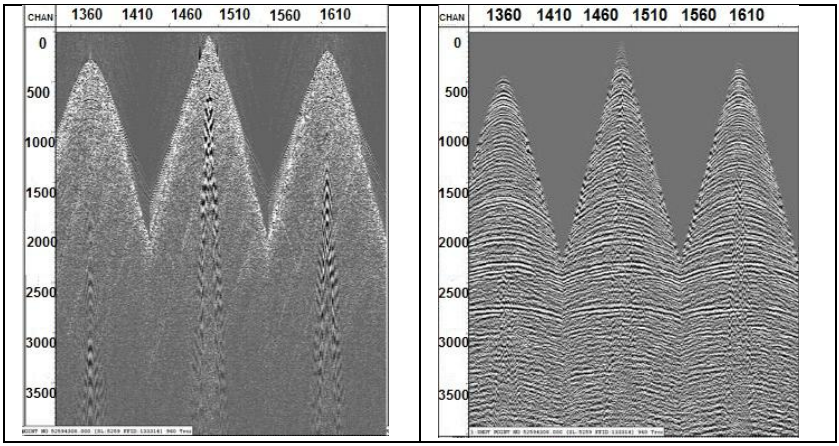


Рисунок 2 – Пример исходной сейсмограммы (слева) и после предобработки (справа)

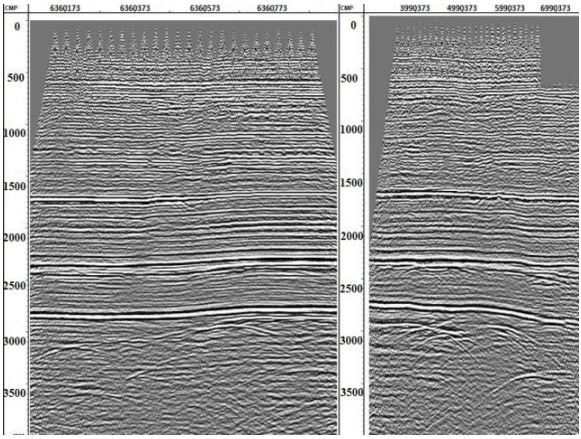


Рисунок 3 – Пример временных разрезов по Crossline 636 &InLine 370

Целевые горизонты уверенно прослеживаются в интервале времён от 1500 мс до 3000 мс. Поэтапный контроль качества получаемых данных и применение выбранной технологии, позволяет получить качественный материал в трудных метеорологических и сейсмологических условиях, последующая обработка которого, позволяет решить поставленные геологические задачи: прослеживание целевых интервалов и их стратификация [1, 3, 4].

Таким образом, сейсморазведка МОГТ 3D является ведущим методом для решения поставленных задач, в том числе, и в сложных климатических и сейсмологических условиях.

Список литературы

1. Бондарев, В.И. Основы сейсморазведки / В.И. Бондарев. – М.: УГГГА, 2003. – 332с.

2. Гуленко, В.И. Технология морской 3D сейсморазведки с телеметрической системой «ARAM ARIES II» / В.И. Гуленко, А.В. Рудаков // Геология, география и глобальная энергетика. – 2013. – Т. 51, № 4. – С. 44-51

3. Запорожец, Б.В. Особенности регистрации сейсмического волнового поля в мелководных и переходных зонах / Б.В. Запорожец, О.В. Лисунов. // Приборы и системы разведочной геофизики. – 2005. – Т. 13, № 3. – С. 42-43

4. Шумский, Б.В. «Выполнение сейсморазведочных работ МОГТ - 3D/2D на Южно-Русском лицензионном участке в 2012-2013 году». / Б.В. Шумский // Отчёт по договору № 0421411/0194Д от 17.02.2012 г., ГНЦ ФГУГП «ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ»

Рубанов С.Ю.
магистрант ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Научный руководитель – В.И Гуленко, д.т.н., профессор

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕО-РАДАРА ДЛЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Выполнены георадарные исследования на территории г. Краснодара с целью контроля технического состояния железобетонных конструкций городских инженерных сооружений (мосты, путепроводы и т.п.). Внутри железобетонных перекрытий выделены слои армированного бетона и выявлено их простирание, определена их глубина. Выполнена обработка радарограмм и в программах AutoCAD и CorelDraw составлены модели пространственного армирования железобетонных конструкций.

Сотрудниками лаборатории инженерной геофизики Кубанского государственного университета в соответствии с техническим заданием были выполнены георадиолокационные исследования городских инженерных сооружений г. Краснодара (путепроводы, мосты и т.д.), в дальнейшем проведена обработка и интерпретация полученных полевых данных.

Актуальность работы заключается в необходимости периодического контроля за техническим состоянием инженерных сооружений, таких, как путепроводы мосты и т.п. В реальных городских условиях, при наличии интенсивных акустических и электрических помех от городского транспорта и промышленных объектов. Наиболее подходящим методом для решения таких задач является метод георадиолокации [1, 4].

Целью работы было изучение технического состояния железобетонных конструкций городских инженерных сооружений (мосты, путепроводы и т. д.).

Основными задачами являлось следующие:

- Исследование технического состояния железобетонных конструкций на реальных объектах.

- Определение глубины залегания арматурной сетки внутри железобетонных конструкций и ее пространственного положения.

- Обработка и интерпретация данных, составление отчета.

Все работы выполнялись в дневное время и были осложнены помехами, вызванными движением транспорта, и другими причинами техногенного характера.

Техника и методика георадиолокационных исследований

Исследования выполнялись георадаром ОКО-2 с применением антенного блока АБ1200 по сети горизонтальных и вертикальных профилей с шагом 10 см [2]. Перед началом работ проводилась разметка профилей на смежных сторонах опоры путепровода (моста).

Управление параметрами георадара ОКО-2 и запись радарограмм осуществлялись с помощью программы GeoScan32 [3, 5]. При работе использовались следующие параметры регистрации:

- Длительность развёртки – 32 нс.
- Шаг между трасами – 10 мм.
- Среднее значение диэлектрической проницаемости в исследуемом объекте – 7.
- Накапливание сигнала – 32.

Так как основной целью исследования было изучение армированных бетонных блоков (опор) мостов и выявление расположения арматуры в них, то основным критерием идентификации арматуры являлось наличие дифрагированных волн, регистрируемых на радарограммах [2, 5]. Пример записи дифрагированных волн на исходной радарограмме представлен на рисунке 1.

Обработка и интерпретация данных. Полученные результаты

Обработка осуществлялась с помощью программы GeoScan32 [5]. Хорошее прослеживание дифрагированных волн позволило процедуру обработки исходных радарограмм минимизировать, но при этом получать достаточно хорошие результаты и уверенно выявлять целевые объекты, представленные, главным образом, арматурой.

Граф обработки включал следующие процедуры:

1. Выравнивание нулевой отметки профиля.

2. Полосовая фильтрация для подавления низкочастотной помехи.

3. Применение функции обработки «вычитание среднего».

4. Регулировка усиления.

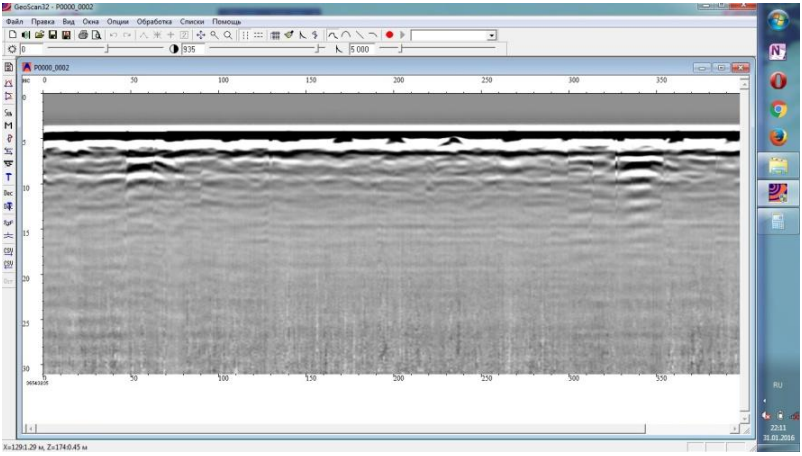
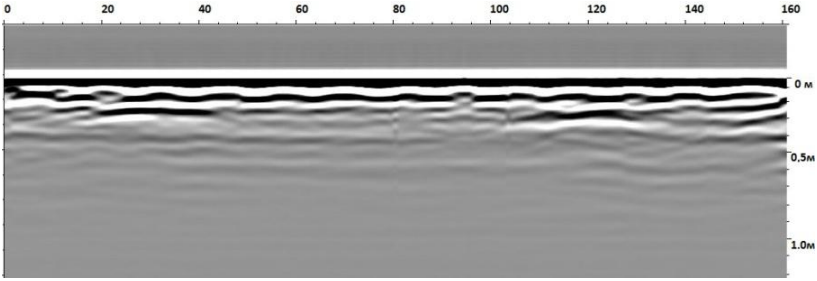


Рисунок 1 – Пример полевой записи по профилю №3 в окне программы GeoScan32

Во многих случаях для улучшения выразительности записи при визуализации радарограмм применялись цветные палитры.

Примеры исходной и конечной радараграмм представлены на рисунке 2.



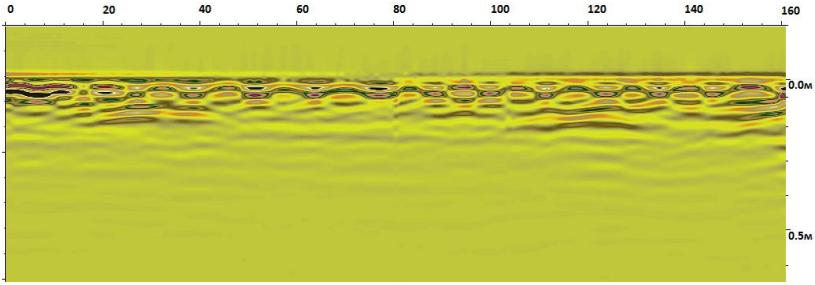


Рисунок 2 – Исходная радарограмма до обработки (сверху), радарограмма после обработки (снизу)

После выполнения процедур обработки осуществлялась интерпретация радарограмм, которая заключалась в выявлении на записи упорядоченной системы дифрагированных волн, образующихся на прутьях арматуры. Кроме того, были рассмотрены и другие различные аномалии, которые также уверено выделялись на записи. Радарограмма после интерпретации с изображением возможного расположения прутьев арматуры представлена на рисунке 3.

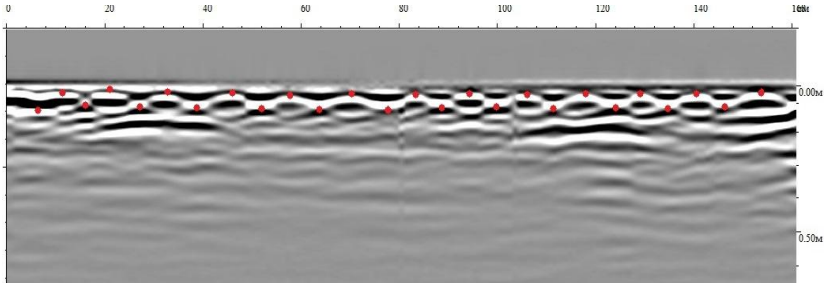


Рисунок 3 – Пример оформления расположения арматуры на профиле № 10

После интерпретации данных составлялись карты расположения арматуры, на основе которых в дальнейшем в приложении AutoCAD составлялись трёхмерные модели пространственного армирования исследуемых опор и бетонных плит.

На всех радарограммах арматура прослеживалась достаточно хорошо, что позволило создать достаточно полные модели расположения арматуры в опорах путепроводов.

Таким образом, полученные в ходе исследований данные характеризуются хорошим качеством и высокой точностью. Технология георадиолокационных измерений отличается как высокой производительностью работ, так и достаточной надёжностью результатов, получаемых при изучении железобетонных конструкций. В целом метод георадиолокации достаточно мобилен, удобен в применении и сохраняет высокую информативность даже в условиях интенсивных техногенных помех.

Все изложенное выше в целом подтверждает достаточно высокую эффективность метода георадиолокации при изучении инженерных сооружений и других объектов городской инфраструктуры, особенно для решения описанных в работе задач, что безусловно позволяет считать его одним из ведущих методов инженерной геофизики [1,4].

Список литературы

1. Владов М.Л., Старовойтов А.В. Георадиолокационные исследования верхней части разреза: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ. – 1999, – 90 с.

2. Методическое руководство по проведению георадиолокационных исследований / Владов М.Л., Золотарев В.П., Старовойтов А.В. М.: Изд-во МГУ. – 1997, – 70 с.

3. Радиотехнический прибор подповерхностного зондирования (георадар) «ОКО-2»: техническое описание, инструкция по эксплуатации. Изд-во «Логические системы». – 2004, – 94 с.

4. Хмелевской В.К. Геофизические методы исследования земной коры. Кн. 2: Региональная, разведочная, инженерная и экологическая геофизика. Учебное пособие. – Дубна: Международный университет природы, общества и человека «Дубна», – 1999, – 184 с.

5. GeoScan32 – программа управления георадаром «ОКО-2» и визуализации получаемых данных: Иллюстрированное руководство пользователя, – 2004, – 86 с.

Дибров Н.Э.
студент ФГБОУ ВО «КубГУ», г. Краснодар
Научный руководитель - В.И Гуленко, д.т.н., профессор

КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ НА ОБЪЕКТЕ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНЕ МЫСА ФИОЛЕНТ, Г. СЕВАСТОПОЛЬ

Основной целью проведения комплексных геофизических исследований на участке строительства объекта являлось сейсмическое микрорайонирование, однако в ходе обработки полученных геофизических данных и данных инженерных изысканий было также установлено наличие тела оползня, распространенного на большей части площади предполагаемого строительства. Из этого следует, что для дальнейшего возведения инженерных сооружений (1-16 рисунок 1) на обозначенной территории потребуется целый комплекс инженерно-строительных мер, для преодоления опасностей, связанных с оползневыми процессами, как во время строительства, так и на протяжении всего периода эксплуатации сооружений. В данной работе описан процесс выявления выше упомянутого оползня.

Цель работы – комплексные геофизические исследования при инженерных изысканиях на объекте строительства.

Основные задачи:

– изучение геологического строения исследуемого участка комплексом геофизических методов;

– обработка геофизических данных, анализ полученных результатов;

– выделение тела оползня на участке строительства.

Аппаратура и методика проведения работ

В дополнение к инженерно-геологическим работам, на исследуемом участке выполнены полевые сейсмо- (по 2 профилям) и электроразведочные (по 7 точкам) работы. Расположение профилей и точек зондирования отображено на карте фактического материала (рисунок 1).

Сейсморазведочные работы выполнялись методом первых вступлений преломленных волн по корреляционно-увязанным системам (КМПВ) с получением встречных годографов продольных и поперечных волн на сейсмопрофилях.

Измерения выполнялись с помощью цифровой телеметрической сейсмической станции «ТЕЛСС-3». Управление станцией осуществлялись с помощью переносного компьютера Notebook. Сейсмограммы записывались в формате SEG-Y длиной 1024 мс при периоде дискретизации 1мс. Возбуждение сейсмических волн осуществлялось кувалдой массой 10 кг. Выделение полезного сейсмического сигнала на фоне помех проводилось в режиме накопления воздействий.

Электроразведочные работы выполнены по методике вертикального электрозондирования (ВЭЗ) с использованием 4-электродной симметричной установки Шлюмберже AMNB, в непосредственной близости к склону использовалась 3-х электродная установка с выносом «бесконечности» на 800 м. Расстояние между приёмными электродами MN менялось в зависимости от глубины зондирования от 1 до 5 м.

В процессе работ измерялась разность потенциалов в приёмной линии при постепенном увеличении расстояния AB/2 от 1,5 до 60 м.

Работы выполнены с использованием электроразведочного низкочастотного прибора «Мэри-24». Возбуждение переменного тока, на частоте 4,88 Гц и силой до 150 мА, в питающей линии производилось генератором «Астра-100».

Обработка геофизических данных

Полученные сейсмограммы КМПВ просматривались и суммировались непосредственно в поле с помощью программы «ТЕЛСС-3». Дальнейшая обработка и интерпретация материала выполнялась в пакете RadExPro Start, в режиме КМПВ (Refraction Mode). Геосейсмические разрезы являются окончательным результатом геофизических исследований и отражают литологический состав грунтов, с соответствующими значениями скоростей распространения упругих волн.

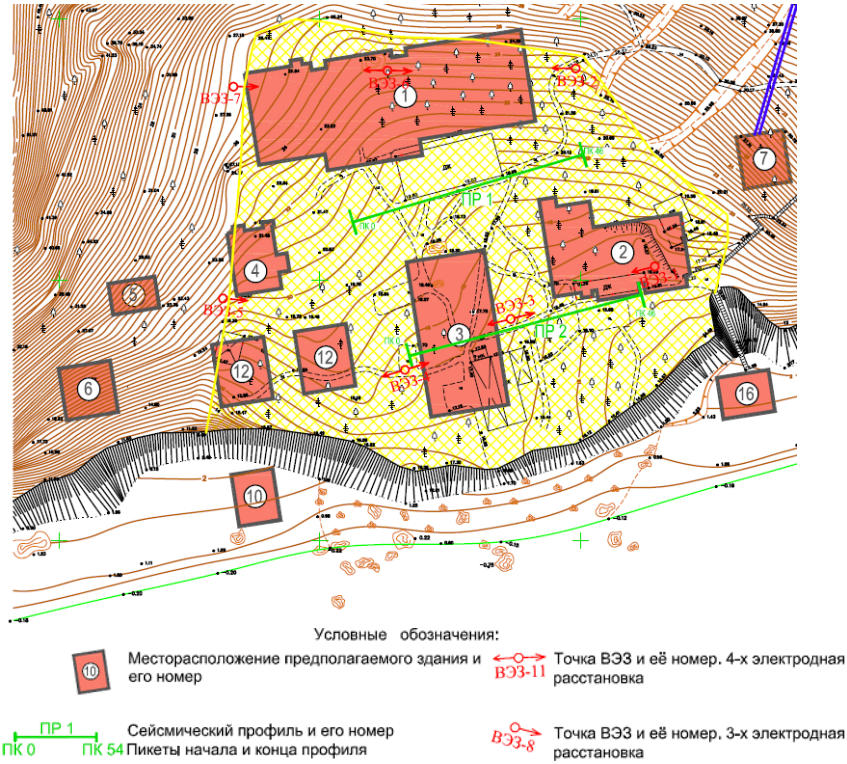


Рисунок 1 – Фрагмент карты фактов 5м

Обработка материалов ВЭЗ проведена в программе IPI2win, с дальнейшим построением кривых ВЭЗ, отражающих зависимость кажущихся сопротивлений от разноса АВ/2. По результатам геофизических исследований были построены геоэлектрические разрезы.

Выделение тела оползня

Величина УЭС горных пород сильно зависит от показателя пористости, более плотные грунты будут обладать большим показателем удельного электрического сопротивления, менее плотные грунты будут обладать меньшим УЭС. Так на рисунке 2 плотный песчаник на точке ВЭЗ-5 обладает УЭС 225Ом*м, при

приближении к центру оползня УЭС песчаника падает до 92-95 Ом*м.

Зона разуплотнения также хорошо видна на полевых велосиграммах (рисунок 3), полученных при проведении сейсморазведки.

По геоэлектрическим разрезам 5-4-3-1 (рисунок 2) хорошо прослеживается степень разуплотнения песчаника, которое усиливается наличием щебенистого грунта с полутвердым суглинистым заполнителем на глубине 10-12 м, который, в свою очередь, играет роль плоскости скольжения для залегающей выше толщи, что находит отражение в результатах инженерно-геологических исследований.

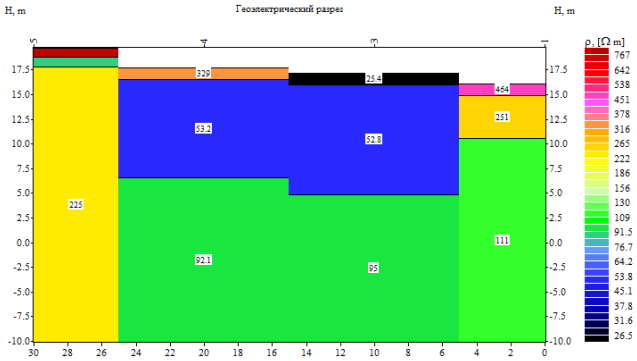


Рисунок 2 – Геоэлектрический разрез через точки ВЭЗ 5-4-3-1

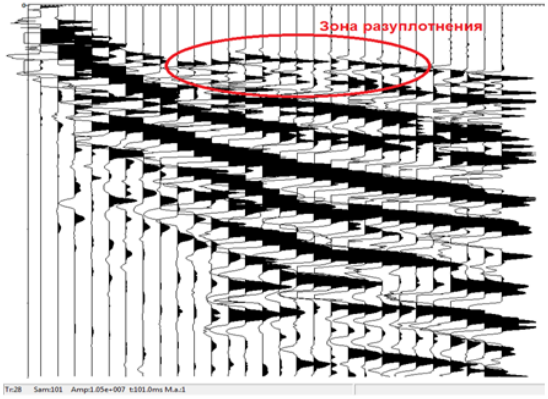


Рисунок 3 – Полевая велосиграмма

Заключение

В результате проведения комплексных геофизических исследований, методами КМПВ и ВЭЗ, было успешно выделено тело и вероятная плоскость скольжения оползня. Тело оползня отмечено желтым контуром на карте фактического материала (рисунок 1). Так же следует добавить, что для уточнения непрерывного пространственного распространения тела оползня и глубины его поверхности скольжения целесообразно провести дополнительные исследования методом симметричного электропрофилирования (СЭП).

Список литературы

1. Карты ОСР-97А,В,С. Комплект карт общего сейсмического районирования.

2. СП 14.1330.2011. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*.

3. РСН 60-86. Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ.

4. РСН 65-87. Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Технические требования к производству работ.

5. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства.

6. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть VI. Правила производства геофизических исследований.

7. Ананьин И.В. Сейсмичность Северного Кавказа. М.: Наука, 1977.

8. Оценка влияния грунтовых условий на сейсмическую опасность (Методическое руководство по сейсмическому микрорайонированию). Под ред. Павлова О.В. Москва, Наука, 1988.

9. «Строительство военного городка №467 А, г. Севастополь, мыс Фиолент», инженерно-геологические изыскания, ООО «ГЕО-ГАРАНТ», 2015.

Лебедев Д.Е.
магистрант ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Научный руководитель - В.И Гуленко, д.т.н., профессор

ОСОБЕННОСТИ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ 3D В ЛИМАННО-ПЛАВНЕВЫХ ЗОНАХ

Актуальность проблемы

В России сейсмические исследования в лиманно-плавневых зонах проводятся сравнительно недавно. Причиной является труднодоступность данных районов для прохождения вездеходной техники и невозможность использования технологических приемов сухопутной сейсмической разведки. Несмотря на все сложности, с каждым годом количество работ в этих зонах неуклонно возрастает, поэтому описание технологических особенностей при проведении исследований в данных сейсмогеологических условиях позволит увеличить качество проводимого анализа сейсмических материалов. Это позволит свести к минимуму получение некондиционного материала и успешно решить все поставленные геологические задачи.

Целью работы является детальное освещение элементов эффективной технологии 3D сейсморазведки, в условиях лиманно-плавневых зон Приазовья.

Площадь сейсморазведочных работ расположена в Темрюкском районе Краснодарского края в Приазовской лиманно-плавневой зоне.

Изучение геологического строения района, в пределах которого расположена площадь работ (месторождение Новое), осуществляется с начала 50-х годов.

Площадь Новая входит в состав Азово-Кубанского нефтегазоносного бассейна. В пределах Западно-Кубанского прогиба (Индоло-Кубанского), к которому в тектоническом плане относится площадь проведения работ, продуктивным является миоценовый нефтегазоносный комплекс.

В качестве регистрирующего оборудования использовалась система «ARAM ARIES II» (Канада), предназначенная для выпол-

нения 2D/3D сейсмических работ в любых сейсмогеологических условиях. Система имеет модульное строение, т.е. состоит из центральной регистрирующей станции Source Processing Module (SPM) и комплекта независимых и взаимозаменяемых полевых модулей RAM/TAP. К каждому модулю подключается один сейсмический кабель, содержащий 4 двухкомпонентных или 8 однокомпонентных сейсмических каналов. Информация с сейсмических каналов, усиленная и оцифрованная в полевых модулях, в цифровом виде передается по кабелю на центральную регистрирующую систему. На SPM производится запись данных на магнитный носитель в требуемом формате.

В пределах исследуемого участка на временах регистрации от 0,5÷0,6 до 3,3÷3,5 с прослеживается ряд отражений, характеризующих строение осадочного комплекса пород от плиоцен-четвертичного до майкопского включительно. Рисунок сейсмической записи, характеризующий строение чокракской толщи, достаточно хорошо выделяется по когерентности и динамической выразительности от сечения к сечению, что позволяет уверенно прослеживать целевые горизонты в пределах изучаемой площади.

Первичный контроль и оценка качества полевого материала осуществлялись по всем сейсмограммам, непосредственно в процессе проведения работ.

Опытно-методические работы (ОМР) проводились с целью определения параметров методики сейсмических наблюдений 3D на площади Новая и были выполнены в два этапа:

На первом этапе проведены опытно-методологические исследования в лиманно-плавневой зоне, на втором – в пределах морской части площади работ. Регистрация сейсмических материалов осуществлялась с использованием расстановки приемников длинной 9000 м, расположенной ортогонально береговой линии Азовского моря и включающей интервал, протяженностью 4500 м, расположенный в пределах лиманно-плавневой зоны и, соответственно расстановку длинной 4500 м в пределах морской акватории. На участках суши, а также на участках водоемов с глубиной менее 1 м

использовались геофоны, а в пределах акватории водоемов с глубиной более 1 м гидрофоны.

Методика проведения сейсморазведочных работ

Так как площадь работ расположена в пределах моря и суши, сейсморазведочные исследования 3D планируется выполнять как по морской, так и сухопутной технологиям, с идентичными параметрами регистрации.

Технология работ в акватории Азовского моря

Для отработки морской части района работ использовалась система наблюдений, состоящая из 8 приемных линий, и одной линии отстрела состоящей из 96 ПВ. Единовременно производилась запись 960 каналов, Ассоциация одной линии взрыва и 8 линий приема составляла один морской шаблон. После отработки шаблона производилась коммутация приемной системы (отключение 48 каналов, не использующихся в отработке следующего шаблона и включение необходимых для работы 48 каналов), затем происходило смещение линии отстрела на 300 м.

После отработки одной полосы исследований состоящей из 17 последовательно расположенных шаблонов, происходило смещение съемки на 2400 м в поперечном направлении. Используя данную технологию отрабатывалась все полосы.

Схема наблюдения и распределение кратности в морской части площади приводятся на рисунках 1, 2.

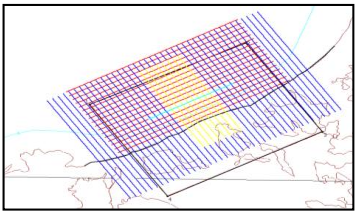


Рисунок 1 – Конфигурация шаблона в акваториальной части

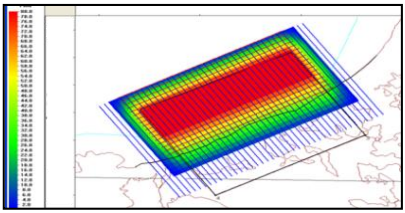


Рисунок 2 – Распределение кратности работ в акваториальной части

Технология работ в лиманно-плавневой зоне

Для отработки сухопутной части района работ использовалась система наблюдений, состоящая из 16 приемных линий, и одной

линии отстрела состоящей из 48 ПВ. Единовременно производилась запись 1920 каналов, Ассоциация одной линии взрыва и 16 линий приема составляла один сухопутный шаблон. После отработки шаблона производилась коммутация приемной системы (отключение 96 каналов, не использующихся в отработке следующего шаблона и включение необходимых для работы 96 каналов), смещение линии отстрела на 300 м.

После отработки одной полосы исследований состоящей из 17 шаблонов, происходило смещение съемки на 2400 м в поперечном направлении. Используя данную технологию, отрабатывалась все полосы.

Схема наблюдения и распределение кратности в сухопутной части площади приводятся на рисунках 3, 4.

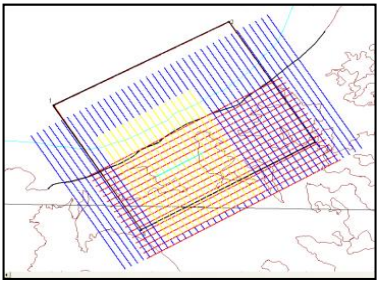


Рисунок 3 – Конфигурация шаблона в лиманно-плавневой зоне

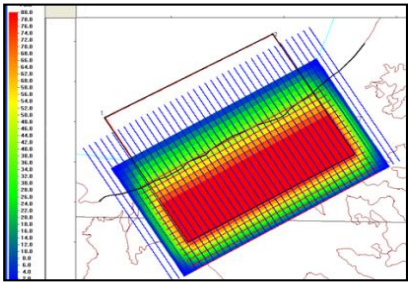


Рисунок 4 – Распределение кратности в лиманно-плавневой зоне

Анализ качества сейсморазведочных работ (QC анализ)

В полевых условиях на базе партии проводился анализ качества и оперативная экспресс-обработка сейсмических данных с целью контроля качества получаемого материала. Для этого был использован аппаратурный комплекс, в состав которого входил персональный компьютер с процессором Intel®Core™ I7-2600 CPU, комплект программного обеспечения GEDCO VISTA 12.0 предназначенный для обработки сейсмических данных, и пакет SeisWinQC для расчета и анализа атрибутов сейсмической записи.

Контроль качества проведения сейсморазведочных работ и получаемого материала подразделялся на пять стадий:

1) контроль качества работы приемной аппаратуры;
2) контроль качества работы излучающего комплекса;
3) контроль положения приемного устройства;
4) контроль качества получаемого первичного материала.

Анализ качества (QC анализ) полученного материала средствами специализированного программного обеспечения (программный комплекс SeisWinQC).

Анализ волнового поля

Волновая картина представлена основными отражёнными волнами, прямой и преломлённой волной, также сейсмическая запись обусловлена интенсивным цугом низкоскоростных поверхностных волн (Ground Roll), прослеживание которых наблюдается практически на всех приемных линиях, на ближних удалениях данный вид помехи доминирует. В области первых вступлений преобладает высокочастотная волна-помеха. Пример типичной сейсмограммы и характеристики волнового поля представлены на рисунке 5.

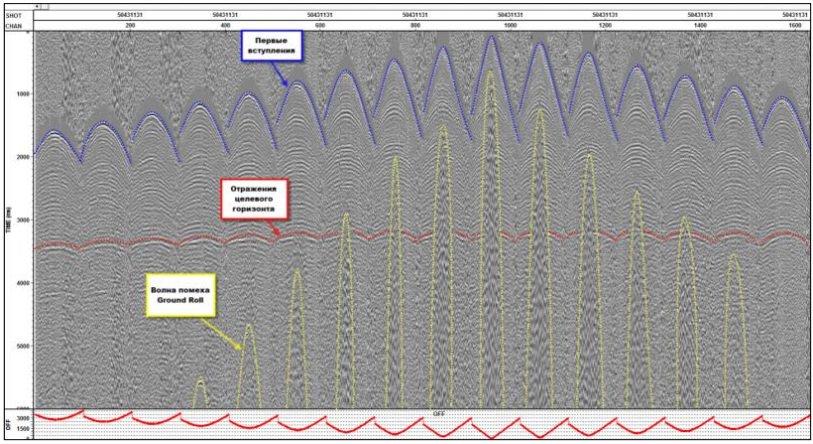


Рисунок 5 – Пример типичной сейсмограммы и характеристика волнового поля.

Волнение моря и различные техногенные причины обуславливали присутствие на отдельных каналах нецикличных высокоам-

плитудных помех, без выявления каких-либо закономерностей в их АЧ составе.

На рисунке 6 приведены амплитудно-частотные (АЧ) спектры окон, используемых для анализа волновой картины на участке работ.

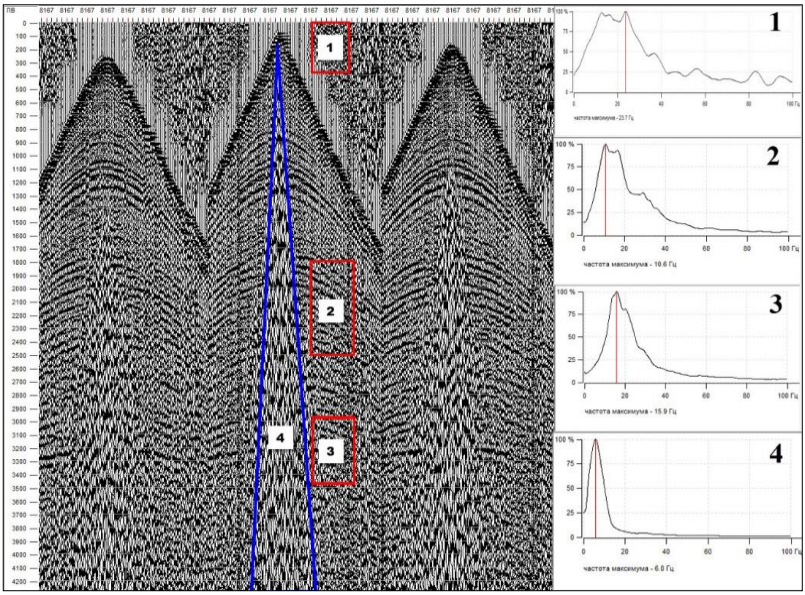


Рисунок 6 – Амплитудно-частотные (АЧ) спектры в окнах анализа сейсмограммы

Анализируя спектры можно отметить, что наибольшей шириной спектра (порядка 120 Гц) из приведенных выше графиков обладают микросейсмы (окно 1). Спектры в окнах 2,3 не имеют принципиальных различий, являются низкочастотными, с максимумом (15-25 Гц).

Окно 4 целиком состоит из звуковой волны, имеющей низкую скорость (330 м/с) и характеризующейся наименьшей частотой максимума (8 Гц.)

Низкочастотный состав сейсмической записи вызван влиянием слабоконсолидированной, неоднородной ВЧР, которая во мно-

гих местах сильно разуплотнена и неоднородна (линзы глин, песков). В лиманных частях на качество сейсмического материала влияли сильно загазованные илы. Данные о строении ВЧР были получены при анализе бурового шлама.

Процесс распространения волн сравнительно большой амплитуды в слабо-консолидированных грунтах в ближней зоне излучателя является нелинейным, вследствие чего, потери энергии на неупругие деформации среды в окрестности излучателя на мелководье (лиманной зоне) были достаточно существенными.

Следует отметить, что поэтапный контроль качества получаемых данных позволил справиться с задачей получения качественного материала, последующая обработка которого позволит решить все поставленные геологические задачи как структурного, так и динамического плана.

Заключение

В ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» разработана новая технология сейсморазведки 3D в лиманно-плавневых зонах. Элементы этой технологии успешно применяются как на северных, так и на южных акваториях.

Список литературы

1. Гуленко В. И. Технологии морской сейсморазведки на предельном мелководье и в транзитной зоне: монография / В. И. Гуленко, Б. В. Шумский. – Краснодар : Кубанский государственный университет, 2007. – 111 с.

2. Гуленко В.И., Рудаков А.В., Самсонов Е.А. Принцип построения групповых пневматических источников для морской сейсморазведки // Приборы и системы разведочной геофизики. 2013. № 3. С 62-72.

3. Боганик Г.И. Сейсморазведка: Учебное пособие для вузов / Г.И. Боганик, И.И. Гурвич. - Тверь: АИС, 2006. - 744 с.

Кулик А.А.,
магистрант ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар
Научный руководитель - В.И Гуленко, д.т.н., профессор

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ВРС МОГТ 2D НА ПРИМЕРЕ МАТЕРИАЛОВ ПО ПЛОЩАДКЕ СТРУКТУРЫ «РЫБАЧЬЯ»

Работа подготовлена по результатам прохождения производственной геофизической практики и посвящена анализу обработки сейсмических данных, полученных при проведении полевых сейсморазведочных исследований ВРС МОГТ 2D в акватории северной части Каспийского моря.

Исходными данными для написания работы послужили: материалы компании ООО» ПГС – Хазар»; техническая документация на приборы и оборудование; геофизические материалы, полученные в ходе полевых сейсморазведочных работ; публикации, посвященные изучению данной темы.

Структура Рыбачья, в пределах которой выполнены инженерно-геофизические и геологические изыскания, расположена в пределах мелководной части Северного Каспия. Здесь, благодаря речным наносам, в устьях рек появляются все новые аккумулятивные образования – косы, банки, острова, отмели. Ближайшим островом к участку работ является остров Чистая банка. Глубины моря на площадке изысканий составляют 2.0-4.0 м. Донные осадки здесь представлены песками и ракушей.

Целью работы изучение особенностей обработки данных ВРС МОГТ 2D на примере материалов по площадке структуры «Рыбачья».

Аппаратура и методика полевых работ. В качестве регистрирующего оборудования использовалась телеметрическая система сбора сейсмической информации «BottomFishHR» производства компании «SI Technology», Россия. Перед проведением основных сейсморазведочных исследований по технологии 2D, были проведены опытно-методические работы, в задачи которых входило рассмотрение особенностей обработки полученных сейсмических за-

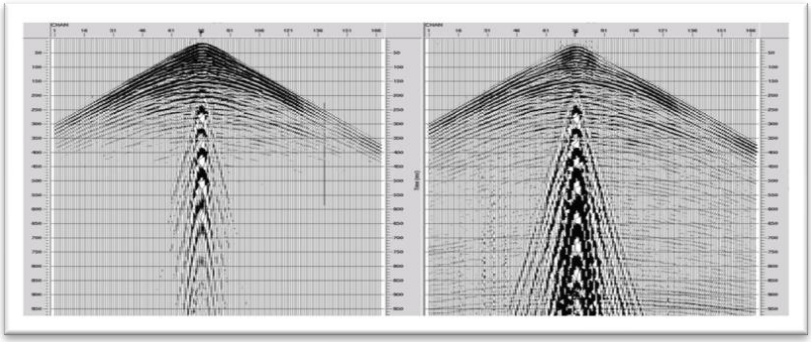
писей с построением предварительных временных разрезов. Рассмотрим эти задачи подробнее.

1. Характеристика первичных сейсмических данных

Полевой материал, полученный в производственных условиях, не содержит пропущенных сейсмограмм/каналов, а также выбракованных в процессе обработки сейсмограмм/каналов.

Исходные записи имеют высокое разрешение во временной области с максимумом амплитудно-частотного спектра в районе 100 Гц.

Наблюденное волновое поле сформировано немногочисленными регулярными волнами: отраженными волнами, в основном, высокой интенсивности, от границ в неогене и палеогене, интенсивными волнами первых вступлений, а также интенсивными поверхностными волнами-помехами (рисунок 1 а).



а) б)

Рисунок 1 – Сейсмограмма ОПВ до коррекции (а) и после коррекции амплитуд за сферическое расхождение (б)

2. Полевой контроль качества. Методика контроля качества и оперативная обработка

Полевой контроль качества (QC) материалов высокоразрешающей сейсморазведки ВРС МОГТ, выполняется с использованием сейсмического пакета обработки с целью оценки пригодности сейсмического материала для дальнейшей обработки. Основной

целью QC-обработки является проверка кондиционности получаемого сейсмического материала.

Контроль качества полученных материалов и обработка включала в себя два этапа: на первом этапе контроль качества получаемых сейсмических материалов ВРС ОГТ осуществлялся операторами сейсмостанции, на втором – QC-оператор проводил анализ полученных материалов: расчет амплитудно-частотных характеристик сейсмических записей, изучение скорости распространения упругих волн и получение предварительных временных разрезов.

Контроль качества первичных материалов включал в себя следующие шаги:

− визуализацию сейсмограмм на мониторе сейсмостанции для оперативного контроля состояния всего сейсмического комплекса в целом и работе забортного оборудования, для контроля за уровнем допустимых шумов на косе и фиксацией с занесением нештатных ситуаций в рапорт оператора;

− запись контрольных сейсмограмм шумов косы до и после сейсмических наблюдений в электронном виде, а также во время наблюдений через каждый километр профиля (при необходимости чаще);

− анализ записей служебного канала по окончании профиля с целью оценки отметки момента (ОМ) взрыва;

− получение предварительных сумм с целью проверки правильности выбранного скоростного закона.

Изучение амплитудно-частотных спектров отраженного сигнала, полученных по исходным материалам в верхней части разреза показало, что рабочий диапазон сейсмической записи находится в пределах 60-110 Гц на уровне –6dB. Преобладание низких значений частот спектра отраженного сигнала, по-видимому, связано с мелководными условиями возбуждения и приема сейсмических колебаний и значительными фильтрующими свойствами придонных илистых образований, которые в исследуемом районе широко развиты и достигают порой значительной мощности.

Анализ результатов контроля качества и оперативной (предварительной) 100% обработки материалов, полученных в условиях

производственных работ, свидетельствует о том, что сейсморазведочные работы ВРС ОГТ на данной площадке в выполненном объеме позволяют решить поставленные геологические задачи.

3. Окончательная обработка материалов высокоразрешающей сейсморазведки ВРС МОГТ

Итоговая обработка материалов высокоразрешающей сейсморазведки ВРС МОГТ была обработана на стационарном вычислительном центре с использованием сейсмического пакета обработки.

Учитывая современные требования к обработке, ориентированные на использование динамических характеристик записи – максимально допустимое сохранение динамических особенностей записи (сохранение амплитуд в возможно более широком диапазоне частот), обеспечение максимально повышенного отношения «сигнал/помеха» при одновременно увеличенной временной разрешенности записи, а также применение поверхностно-согласованной регулировки амплитуд и различные типы фильтрации волнового поля на разных этапах анализа, был принят обобщенный граф обработки, включающий в себя следующие процедуры:

1) чтение и ввод полевых записей в базу данных и преобразование форматов;

2) ввод геометрии в заголовки трасс; построение геометрии системы наблюдений и приема в реальных координатах СК-42 проекции Гаусса-Крюгера;

3) учет сферического расхождения сейсмической энергии по закону $(TxV)^2$

4) борьба с поверхностной волной-помехой и нерегулярным низкочастотным шумом осуществляется с использованием F-K фильтра по полигону;

5) учета остаточных статических сдвигов между источниками упругих колебаний и сейсмоприемниками;

6) применение поверхностно-согласованной регулировки амплитуд чтобы минимизировать влияние неоднородностей, расположенных в верхней части разреза (ВЧР), на временной разрез в целом;

7) анализ скоростей. Представленные спектры скоростей синфазного суммирования ОГТ характеризуются незначительным фоном кратных и частично-кратных волн-помех, расположенных, как правило, в самой верхней части разреза;

8) суммирование по методу ОГТ;

9) предсказывающая деконволюция.

10) полосовая частотная фильтрация применена в одном окне для всего временного разреза. На данном этапе обработки получены финальные временные разрезы ВРСМОГТ.

11) процедура миграции позволяет учесть сейсмический снос, возникающий за счет наклона отражающих границ.

12) вывод временных разрезов в формате SEG-Y. Вывод окончательных временных разрезов ВРС МОГТ осуществляется в электронном виде в формате SEG-Y для последующего ввода результатов обработки в рабочие станции и выполнения интерпретации результатов полевых наблюдений ВРС МОГТ.

В результате обработки полученных материалов установлено: ВРС МОГТ проведена в пределах площадки изысканий. Изучен геологический разрез от отложений хазарского региояруса до отложений палеоцен-эоценового комплекса.

На записях ВРС МОГТ выделена амплитудная аномалия вблизи кровли верхнехазарских отложений в северной части изученного участка, обусловленная пластовой загазованностью этих отложений.

Исходя из изложенного, можно сделать вывод: результативные материалы геофизических методов свидетельствуют об отсутствии инженерно-геологических опасностей для дальнейшей разработки данной площадки структуры «Рыбачья».

Представляется целесообразным в состав комплекса ввести высокочастотную магниторазведку для выявления аномалообразующих объектов антропогенного происхождения: утонувшие суда, взрывоопасные объекты, металлоконструкции и т.п.

Гончаров Е.И.
магистрант ФГБОУ ВО КубГУ, г .Краснодар,
Научный руководитель - В.И Гуленко, д.т.н., профессор

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЛЕВОГО МАТЕРИАЛА

Контроль качества – один из основополагающих элементов первичной обработки полевого материала, в связи с этим изучение и совершенствование методов контроля качества очень важно для повышения качества исходного полевого материала.

Целью данной работы является изучение методов контроля качества полевого материала.

В работе решались следующие задачи:

1). Краткое описание аппаратуры и методики полевых работ.

2). Изучение программ и средств контроля качества обработки.

3). Получение предварительной оценки улучшения качества исходного материала.

Контроль качества первичных сейсмограмм подразумевает оценку сигнал/шум при различных параметрах, заданных заказчиком, таких, например, как частота, координаты пунктов возбуждения и приема, удаление, количество накоплений, усилие на грунт. Без согласования с заказчиком, изменения параметров геофизических работ недопустимы.

Аппаратура и методика полевых работ

Профильные работы 2D сейсморазведки методом ОГТ проводились с начала марта по конец мая в Северной Осетии, Ингушетии и Кабардино-Балкарии. Метод (способ) общей глубинной точки (МОГТ) – модификация метода отраженных волн, основанная на системе многократных перекрытий и отличающаяся суммированием (накапливанием) отражений от общих участков границы при различных расположениях источников и приемников [3]. Основное преимущество метода ОГТ состоит в возможности усиления однократно отраженных волн на фоне многократных и обменных отра-

женных волн путем уравнивания времен отраженных от общих глубинных точек и их суммирования [1].

Пункты приема и пункты возбуждения располагались через 50 м. Для возбуждения упругих волн применялась группа из 3-4 сейсмических вибраторов фирмы «ГЕОСВИП» СВ-27/150К на базе автомобилей КАМАЗ – рисунок 1. Вибросейсмический комплекс был оснащен цифровой системой управления GEOSVIP VICONT-002. Применялись следующие параметры возбуждения: свип-сигнал с разверткой 8-80 Гц и длительностью 10 с, усилие 60%, база группирования вибраторов составляла 35 м.

В качестве приемно-регистрирующей аппаратуры применялась 240-канальная кабельная телеметрическая система с центральной электроникой комплекса «IMAGE» американской фирмы «Input/Output», которая является модернизированной версией центральной электроники телеметрической системы «SystemTwo» и использует одно и то же полевое оборудование. Поэтому характеристики этих систем практически одинаковы. Сама центральная электроника выполняет функцию управления и регистрации, запись информации производится на ленточный носитель или на жесткий диск. Применяемый кабель фирмы «Input/Output» имеет 6 выводов через 55 м или 27,5 м в зависимости от поставленных задач, для работ в Ингушетии использовалась общая приемная база в 2000 каналов.

Рисунок 1 – Виброустановка СВ-27/150К фирмы ГЕОСВИП

Программы и средства контроля качества полевого материала.

В качестве примера на рисунке 2 приведен фрагмент исходной сейсмограммы до проведения первичной обработки. На рисунке видны интенсивные шумы, осложняющие сейсмическую запись.

Для первичной обработки сейсмических данных использовались программы FNE и Picesa 4. Вначале подготавливается рапорт по работе за день, затем в программе Picesa 4 готовятся SPS файлы, которые мы потом используем в FNE, чтобы задать геометрию для segd файлов. Программа FNE используется для визуализации, анализа и редактирования полученных сейсмограмм, а также для пересчета атрибутов, таких, как отношение сигнала к помехе, амплитуда микросейсм, амплитуда сигнала. По атрибутам в основном определяют качество материала, по отношению сигнал/помеха. Программа Picesa 4 используется для визуализации профиля работ, расчета кратности, написания SPS файлов. По кратности также определяют качество работ, в данной работе минимальная допустимая кратность, установленная заказчиком, составляла 60.

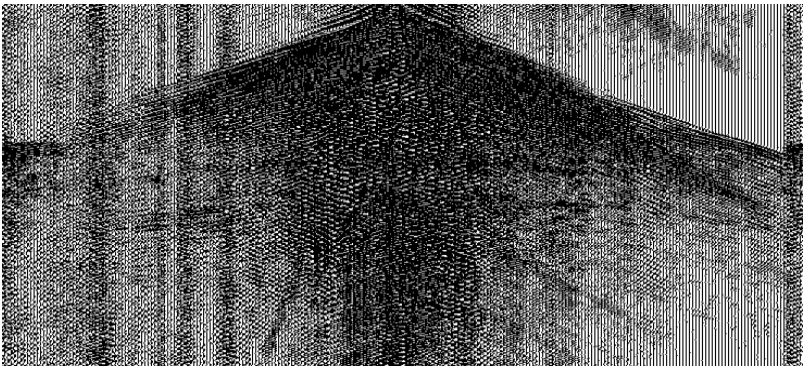


Рисунок 2 – Фрагмент сейсмограммы профиля 7, до удаления шумов

Также для контроля качества используются программы Vibpro (Vibqs32, Vpkop32, WVsig32), Excel. С помощью Excel на графиках визуализируются значения атрибутов и средние значения шумов на профиле. С помощью Vibqs32 мы анализируем, насколько синфазно работают виброустановки при разных условиях на профиле. К

критериям контроля качества можно отнести требования заказчика, устанавливающие диапазон допустимых значений контролируемых параметров. В качестве примера на рисунке 3 приведена сверка синхронности работы виброустановок.

Результаты первичной обработки

В ходе первичной обработки был получен материал, на котором уже наблюдаются отражения на временах 1,5 с и 3,5с – рисунок 4. Также на сейсмограммах можно обнаружить волны, предположительно отраженные от кристаллического фундамента, которые регистрируются на времени 4,5 с в северной части профиля, и на времени 4 с в южной части профиля. После выполнения контроля качества, которым завершается этап первичной обработки, полученный материал направляется для дальнейшей обработки в головной офис.

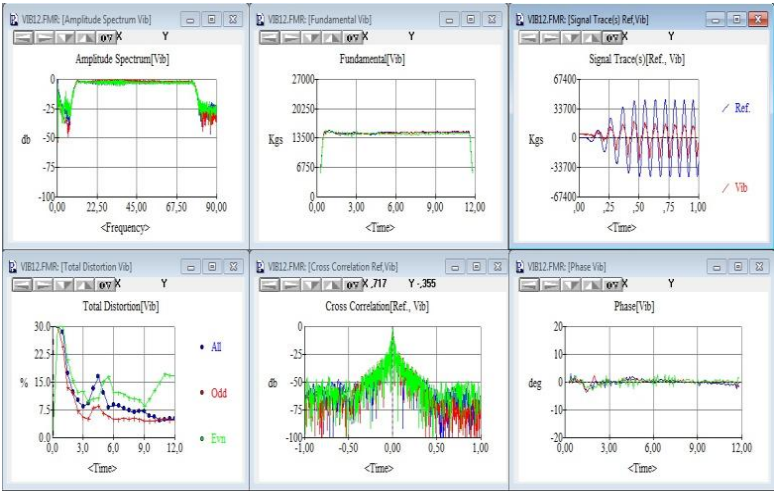


Рисунок 3 – Сверка синхронности работы виброустановок на профиле 7

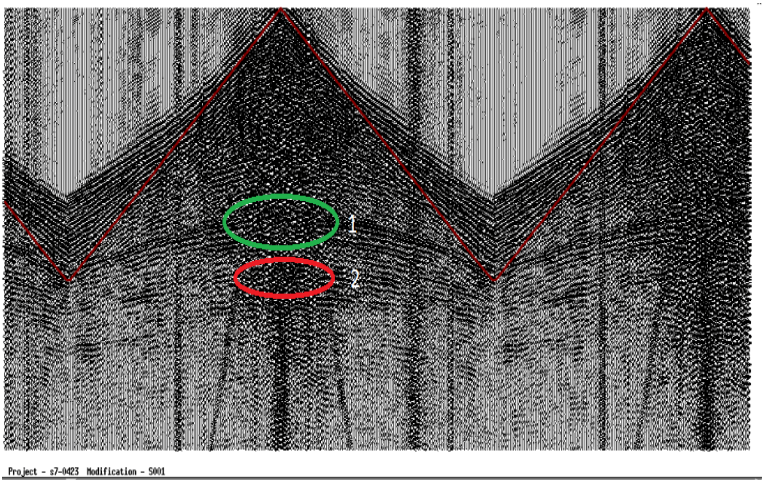


Рисунок 4 – Фрагмент сейсмограммы профиля 7, с отраженными волнами: 1 – целевые горизонты; 2 – предположительно кристаллический фундамент

Выводы

Качество материала повышается в результате первичной обработки. Контроль качества является важной составляющей первичной обработки, позволяющей получить количественные оценки этого улучшения. Было установлено, что возможные целевые горизонты после первичной обработки видны на сейсмограммах на временах 3-3,5 с.

Список литературы

1. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка. – Тверь. АИС 2006, 400 с.

2. Воскресенский Ю.Н. Изучение изменений амплитуд сейсмических отражений для поисков и разведки залежей углеводородов. – Москва. 2001. 20 с.

3. Ермаков А.П., Ли В.О., Гриневский А.С. Сейсморазведка. – Москва. 2014. 119 с.

Бондаренко А. С.
магистрант ФГБОУ ВО КубГУ, г. Краснодар,
Научный руководитель – В.И Гуленко, д.т.н., профессор

КОМПЛЕКС ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В КЕРЧЕНСКОМ ПРОЛИВЕ ЧЕРНОГО МОРЯ ПРИ ПОИСКАХ ОБЪЕКТОВ АНТРОПОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Работа подготовлена по результатам прохождения производственной геофизической практики в ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» и посвящена изучению комплекса геофизических исследований на акватории Керченского пролива Черного моря при поисках объектов антропогенного происхождения.

Целью данной работы является изучение комплекса геофизических исследований на акватории Черного моря при поисках объектов антропогенного происхождения.

Аппаратура и методика полевых работ. В качестве регистрирующего оборудования использовался морской дифференциальный магнитометр «300M Sea Spy Marine Magnetics», гидролокатор бокового обзора C-MAX CM2 и электродинамический источник «БУМЕР». Рассмотрим методику полевых работ с помощью этого геофизического оборудования подробнее.

Методика проведения морских магнитометрических исследований. Проведение морских магнитометрических исследований выполнялось магнитометром «300M Sea Spy Marine Magnetics» Канадской фирмы Marine Magnetics. Этот прибор предназначен для проведения высокоточных магнитных измерений в море в целях картографирования магнитного поля Земли, поисков малоразмерных металлических объектов, проведения разведочных работ на нефть и газ, а также для поисков затонувших объектов, и разработан с использованием эффекта Оверхаузера.

На протяжении всего периода магнитометрической съемки регистрировались вариации магнитного поля Земли магнитовариационной станцией. Амплитуда суточных вариаций за период съемки не превышала 25 нТл. Поправка за вариацию вводилась во все измерения.

Датчики магнитометра буксировались на расстоянии 47 м от кормы судна и на глубине около двух метров от дна. Глубина погружения датчиков регулировалась с помощью пассивных заглубителей и контролировалась датчиками давления, среднее расстояние гондолы магнитометра от дна акватории составило 2,30 м. Всего на этом объекте было выполнено 359 профилей.

Методика проведения морских геоакустических исследований. Выполнение морских геоакустических исследований проводилось гидролокатором бокового обзора «CMAX CM2». ГЛБО применялся для изучения особенностей микрорельефа дна, картирования донных осадков, выявления затонувших объектов. Так как импульс «бумера» принимается антенной ГЛБО в виде помехи, то гидролокационная съемка выполнялась отдельным проходом. Гидролокатор буксировался с кормы судна. Глубина буксировки фиксировалась датчиком давления. Расположение антенн в 3м от дна позволяло обеспечить полосу захвата при частоте излучения 780 кГц не менее 20 метров, что при планируемом расстоянии между галсами создавало практически двойное перекрытие, исключая 4.5 метровую малоинформативную зону непосредственно под антенной. При создании мозаики сонограмм малоинформативная зона перекрывалась данными соседнего галса. Таким образом, создавалась картина сплошного покрытия района.

Методика проведения морских сейсмоакустических исследований (НСП). Во время проведения работ методом НСП источником упругих колебаний являлся «Бумер» − электродинамический источник, в котором генератором упругих волн является металлический диск, отталкиваемый электромагнитными силами от плоской катушки, через которую пропускается большой ток. Энергия накапливается конденсаторной батареей. В качестве регистратора использовался многофункциональный технологический комплекс МТК-1 производства СКБ «НИПИОкеангеофизика». «Бумер» был установлен на полубаке с правого борта. Рядом буксировалась с полубака на выносе 3 м приемная пьезокоса. Заглубление забортных устройств составляло от 0,4 до 0,6 м. При таком расположении излучателя и приемника несколько повышается уровень принимае-

мых помех (добавляется «звон» корпуса судна), но улучшается стабильность положения косы и точность определения координат центра приема. Регистрация данных осуществляется на жёсткий диск в формате SEG-Y PC (16 бит, 2048 отсчетов) на один приемный канал.

Методика обработки. Обработка материалов магнитной съемки и интерпретация осуществлялись с помощью пакета программ «OASIS» и «MagMap» фирмы «GeoSoft». Для выделения магнитных аномалий, связанных с магнитоактивными объектами, была проведена следующая обработка:

1. Вводились поправки по времени за вариацию магнитного поля Земли (МПЗ). При этом магнитовариационная станция находилась в 30 км от района работ.
2. Исключались низкочастотные составляющие магнитного поля, связанные с геологическими объектами глубинного происхождения (более 10 м ниже дна акватории).
3. Выделялись объекты, аппроксимируемые диполем и находящиеся не более 2 м под дном.

Обработка акустических данных осуществлялась в камеральных условиях с помощью лицензионной программы HYDRO Edit, HYDRO Post Nav, Surfer (Win32) Ver. 6.04 и комплекса CMAX.

Для обработки данных НСП применялись программные средства систем RadExPro. Окончательная обработка данных проводилась по углубленному графу, принятому на основе опытных работ.

Результаты комплексной интерпретации. В целом, на карте акустической жесткости в пределах исследуемого полигона отмечается наличие характерных неоднородностей рельефа, связанных с волочением предметов по дну, выступами рельефа длиной до 500 метров и более. Некоторые линейные неоднородности акустической жесткости имеют отражение в аномалиях магнитного поля (АМП).

В результате обработки магнитометрических данных было выявлено, что большинство магнитных аномалий не имеет четкого отражения в акустических аномалиях. В то же время, в пределах

зоны нарушения линейных неоднородностей наблюдаются значительные аномалии магнитного поля.

Наиболее четко видимая акустическая аномалия, размеры которой в поперечнике превышают 1м и которая фиксируется магнитными аномалиями высокой интенсивности (более 200 нТл) – цель № 479 (рисунок 1). Изолированность и высокая интенсивность аномалии дают основание предположить, что она создается крупным металлическим объектом искусственного происхождения.

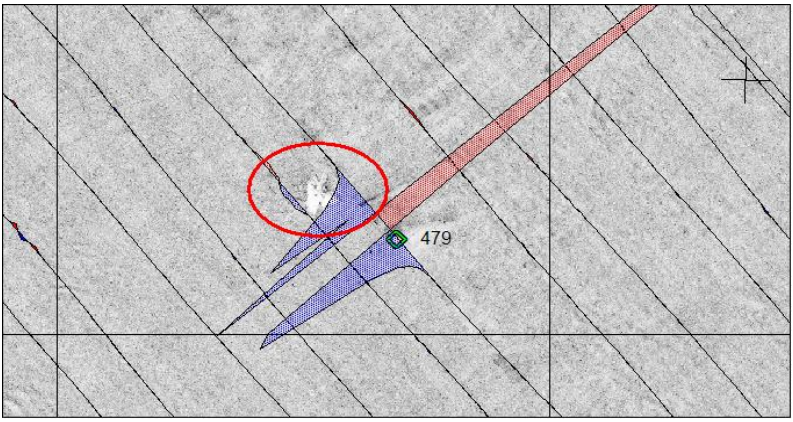


Рисунок 1 – Пример видимой акустической аномалии и магнитной аномалии (цель № 479).

Также в результате комплексной обработки данных магнитной и акустической съемки на площади исследования наблюдаются аномальные объекты, хорошо фиксируемые как на сонограммах, так и в аномальном магнитном поле (рисунок 2).

В результате проведенных работ установлено, что в пределах исследуемого участка определяются объекты, возвышающиеся над грунтом от 0.10 до 0.40м. На фоне достаточно гладкого рельефа дна хорошо видны возвышающиеся на 1.2 м над грунтом объекты, и если они обнаруживаются в магнитном поле, то должны обязательно обследоваться.

Совместный анализ результатов магнитной съемки и карт акустической жесткости позволил выделить магнитоактивные объекты, выступающие над поверхностью дна и способные представлять

значительную опасность для судовождения и хозяйственной деятельности на исследуемой акватории.

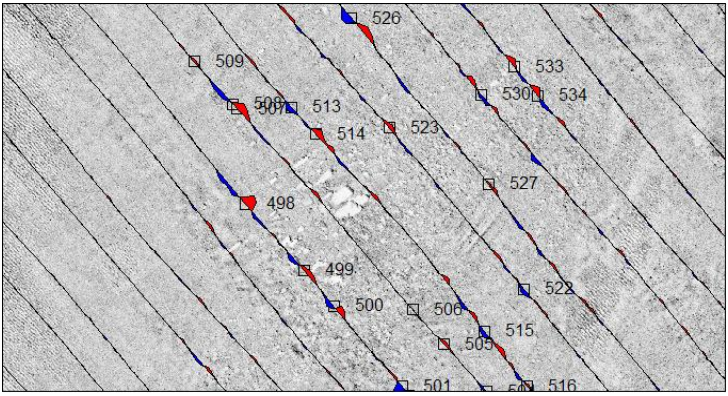


Рисунок 2 – Пример акустических и магнитных аномалий, образованных (предположительно) выходами на поверхность дна коренных пород.

Список литературы

1. Боганик Г. Н., Гурвич И. И., Сейсморазведка, Т., АИС, 2006 г.
2. Гайнанов В.Г. Диссертация на тему «Разработка компьютеризированной технологии одноканальных и многоканальных сейсмоакустических исследований на акваториях» Москва 2009 г.
3. Лыгин В.А. Отчет по теме: «Комплекс геофизических исследований на акватории Керченского пролива Черного моря при поисках объектов антропогенного происхождения (по материалам ГНЦ «Южморгеология»)» г. Геленджик 2013 г.
4. Серкеров С.А. Гравиразведка и магниторазведка, М.: Недра, 1999.
5. Логачев А.А., Захаров В.П. Магниторазведка, 5-е

СЕКЦИЯ 2
«АППАРАТУРА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВЫХ ЗОН»

Маевский А.М., Костюков В.А
студенты ИТА ЮФУ г. Таганрог
Научный руководитель - Гуренко Б.В - к.т.н.,
с.н.с. кафедры электротехники и мехатроники ЮФУ

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОДВОДНЫМ ГЛАЙДЕРОМ НА БАЗЕ ПОЗИЦИОННО-ТРАЕКТОРНОГО РЕГУЛЯТОРА

Автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА) являются робототехнической системой, которая позволяет вести мониторинг окружающей (подводной) среды в течение долгого времени.

На сегодняшний день устройства подобного рода часто используются для научных, исследовательских и прикладных задач, связанных с освоением и мониторингом Мирового океана. Таким образом, АНПА являются морскими техническими средствами множественного назначения.

На данный момент разработано множество систем, позволяющих осуществлять управление подводными глайдерами. Основными являются системы, применяющие линейно-квадратичный и пропорционально-интегрально-дифференцирующий регуляторы.

Система позиционно-траекторного регулирования на сегодняшний день не нашла в полной мере применения для управления аппаратами такого типа.

В рамках разработки подводного глайдера Neptune был сделан опытный образец устройства, подобраны комплектующие для реализации принципа движения, а также проведен гидродинамический анализ движения аппарата, в ходе которого были выявлены гидродинамические коэффициенты, необходимые для построения системы управления [5].

Постановка задачи

В настоящей работе описывается принцип применения позиционно-траекторного регулятора для реализации системы управления подводным глайдером.

В рамках постановки задачи движение аппарата рассматривается только в плоскости OXY (рисунок 1).

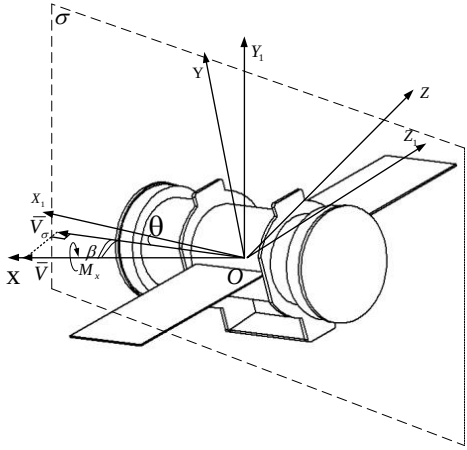


Рисунок 1 – Расположение осей координат глайдера

В качестве основы системы автоматического регулирования был выбран позиционно-траекторный регулятор [1]. Задана целевая траектория в виде параболической кривой.

Суть позиционно-траекторного регулирования объекта заключается в поиске таких управляющих сил и моментов (двигателей) F_u, которые могли бы обеспечивать корректное движение устройства в пространстве по заданной траектории.

Так как движение подводного глайдера осуществляется только вследствие изменения массы аппарата за счет закачиваемой/выкачиваемой воды и, как следствие – положения центра масс, то регулятор должен подразумевать процедуру минимизации управляющих сил и моментов $\mathrm{F}_u(dm)$. Заметим, что при изменении массы закачиваемой воды изменяется и положение центра масс всего аппарата.

Алгоритм управления

На каждом шаге работы регулятора вначале вычисляются целевые управляющие воздействия, зависящие от переменных массы и положения центра масс аппарата:

$$\mathrm{F}_u(dm) = -\frac{M(dm)}{(TAK_0)(K_1 dY + AV_{vol} + psi_{tr})} - \mathrm{F}_d(dm) - \mathrm{F}_v(dm) \quad (1)$$

где $M(dm)$– матрица массо-инерционных характеристик; T, A – матрицы коэффициентов настройки; $K_{0,1}$– матричные функциональные коэффициенты; psi_{tr} – параметр задания траекторной задачи; $\overline{\mathrm{F}_d}(dm)$– суммарный вектор динамических сил, зависящий от изменяемой массы; $\mathrm{F}_v(dm)$ – суммарный вектор внешних сил.

Далее производится минимизация суммы квадратов всех проекций вектора F_u обобщенной силы на множестве всех возможных значений dm:

$$\sum_{k=1}^{6}\left[\mathrm{F}_{u,k}(dm)\right]^2 \to \min \quad (2)$$

в результате чего находится некоторое оптимальное значение изменяющейся массы: $dm = dm_{opt}$.

Критерием адекватности данной методики применительно к глайдеру является то, что получившееся значение $\sqrt{\min_{\{dm\}}\left\{\sum_{k=1}^{6}\left[\mathrm{F}_{u,k}(dm)\right]^2\right\}/6} = \sigma_{min}$ должен быть гораздо меньше внешних возмущений и динамических нелинейных сил:

$$\sigma_{min} \ll \langle|\mathrm{F}_{v,k}|\rangle, \sigma_{min} \ll \langle|\mathrm{F}_{d,k}|\rangle, k = 1,..6 \quad (3)$$

Из расчетов были получены следующие значения:

$$\langle|\mathrm{F}_{v,k}|\rangle = 2.28; \ \sigma_{min} = 2.4 \quad (4)$$

Получившиеся значения полностью удовлетворяют условию (3), что показывает адекватность применения методики.

Моделирование

При моделировании целевая траектория представляла собой параболу. В соответствии с общей методикой позиционно-траекторного управления [2] эта целевая траектория была представлена в виде квадратичной формы:

$$\psi_{\text{тр}} = \begin{bmatrix} a_{11}^{1}x^2 + a_{33}^{1}z^2 + a_{31}^{1}x + a_{51}^{1}z + a_{61}^{1} \\ \xi(a_{11}^{3}x^2 + a_{33}^{3}z^2 + a_{31}^{3}x + a_{51}^{3}z + a_{61}^{3}) \end{bmatrix} \quad (5)$$

Позиционная задача решается путем выхода объекта в точку пересечения двух кривых, задаваемых в ψ_{mp}, где **ξ** - принимает значение 1, в случае решения позиционной задачи, и 0 при решении траекторной задачи, коэффициенты aij – определяют кривую второго порядка, вдоль которой будет осуществляться движение.

Для построения параболической траектории движения аппарата достаточно задать три базовые точки, через которые должна пройти целевая траектория. Для задания траектории, по которой движется глайдер при отработке двух циклов погружения и всплытия достаточно задать три связанных участка параболы, для чего используются 8 базовых точек.

$$A_p = [0\ 0\ 0] \quad D_p = [18 - 2\ \ 0] \quad G_p = [32 - 2\ \ 0] \quad (6)$$
$$B_p = [1 - 5\ \ 0] \quad E_p = [25 - 0.2\ 0]\ \ Q_p = [42 - 5\ \ 0]$$
$$C_p = [18 - 2\ \ 0] \quad F_p = [32 - 2\ 0]\ \ A_p = [52 - 0.2\ 0]$$

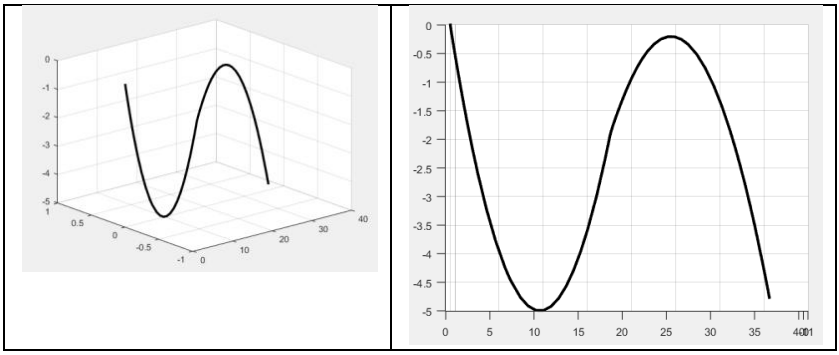
Впоследствии данные точки используются для построения $\psi_{\text{тр}}$ в коэффициентах aij.

Исходя из сложной структуры объекта, выражение (1) было переработано. В системе управления внешние управляющие силы отсутствуют, следовательно левая часть уравнения равна нулю. В реализованном принципе, управляющие воздействия заложены внутри матрицы M и вектора гидродинамических воздействий F_d. Таким образом

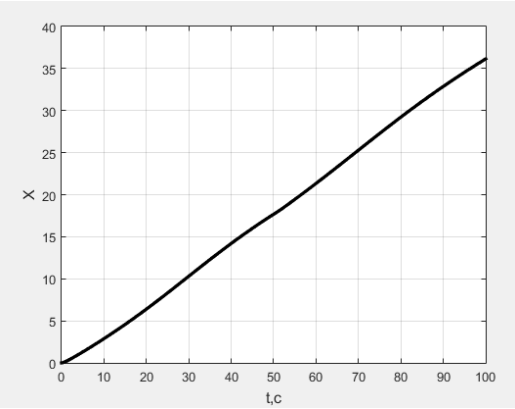
$$y = M^{-1}{}_{opt}\,\mathrm{F}_m; R_x \quad (7)$$

где F_m– векторная сумма всех сил действующих на дер;$M^{-1}{}_{opt}$ – оптимальная матрица массо-инерционных характеристик; $R_x X$ – Функциональные коэффициенты

В результате моделирования были получены графики движения глайдера по заданной траектории:



а) график движения в плоскости ОХУ *б*) траектория движения



в) пройденное расстояние в зависимости от времени

Рисунок 2 – Результаты моделирования

Выводы

В результате исследование была разработана система управления подводным глайдером на базе позиционно-траекторного регулятора. Промоделировано движение подводного аппарата в плоскости ОХУ воль заданной параболической траектории. В дальнейших работах планируется совершенствование системы, для управления глайдером в других плоскостях.

Благодарности

Работа поддержана Министерством образования и науки РФ, НИР по государственному заданию ВУЗам и научным организаци-

ям в сфере научной деятельности (№114041540005). Работа выполнена в рамках гранта УМНИК (№0011772 6709ГУ/2015)

Список литературы

1) Пшихопов В.Х. Позиционно-траекторное управление подвижными объектами. Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. 183 с.

2) Алгоритмы многосвязного позиционно-траекторного управления подвижными объектами

3) Управление подвижными объектами. Библиографический указатель. В 3-х выпусках. Вып. 3. Морские объекты. М.: 2011. 150 с.

4) Гуренко Б.В. Федоренко Р.В., Назаркин А.А. Система управления автономного надводного мини-корабля. «Современные проблемы науки и образования», 2014.

5) Маевский А.М. Исследование гидродинамики подводного глайдера// Материалы 5-й школы-семинара «Молодежно-студенческие разработки и творческие проекты для исследования и освоения прибрежно-шельфовых зон юга России» - Геленджик: Филиал Южного Федерального Университета в г. Геленджике, 2015. - С. 30-35.

Гончар Э.В., Давыдов Д. А., Нерук В. Ю., Клеменко Е.В.
студенты ИНЭП ИТА ЮФУ, г. Таганрог
Научные руководители – Солдатов Г.В., ассистент кафедры ЭГАиМТ,
Вишневецкий В.Ю., к.т.н., доцент кафедры ЭГАиМТ

РАЗРАБОТКА ДЕМОНСТРАЦИОННОГО СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ОФОРМЛЕНИЯ

Основной целью нашей работы является разработка и расчет акустического оформления демонстрационного стенда, состоящего из 2 блоков: закрытого ящика (короба) и свободного динамика, а также подбор комплектующих. Поставлены несколько задач:

– расчет акустического оформления закрытого ящика;

– подбор комплектующих для стенда;

– 3D моделирование и сборка стенда.

Главной проблемой излучателей (динамиков) является акустическое замыкание, т.е. интерференция звуковых волн. Интерференция волн – сложение в пространстве двух (или нескольких) волн,

при котором в разных точках получается усиление или ослабление амплитуды результирующей волны.

При движении диффузора с одной стороны образуется избыточное давление воздуха, а с другой воздух разряжен. Для возникновения звука необходимо, чтобы колебания воздуха распространялись в пространство и достигали слушателя, а в нашем случае воздух колеблется вокруг корзины динамической головки и создаваемое им звуковое давление весьма не велико, особенно в области низких частот.

Способы разрыва акустического замыкания и называют акустическим оформлением и каждый из них призван затруднить проникновения воздуха с одной стороны диффузора на другую. Для нашего стенда был выбран закрытый ящик. Закрытый ящик рассчитанного нами объема позволяет не только избавиться от интерференции, но и увеличить амплитуду низких частот.

Расчет объема закрытого ящика для стенда был произведен по «параметрам Тиля-Смолла». «Параметры Тиля-Смолла» – это набор электроакустических параметров, который определяет поведение динамической головки (динамика) в области низких частот. Эти параметры публикуются в спецификациях производителями как справочные для производителей акустических систем. Большинство параметров определяются только на резонансной частоте динамика, но, в общем, применимы во всем диапазоне частот, в котором динамик работает в поршневом режиме. Существует ряд программ, которые позволяют рассчитать акустическое оформление. Нами была использована программа BassBox 6 Pro. Результаты расчета представлены на рисунке 1.

Одной из самых проблемных задач стал подбор комплектующих и расчет их под оптимальное акустическое оформление. Была разработана структурная схема (рисунок 2) и подобраны следующие элементы:

– считывающее устройство MP2503RL;

– усилитель D-класса MP3123;

– излучатели (динамики) Wavecor WF168WA01-01.

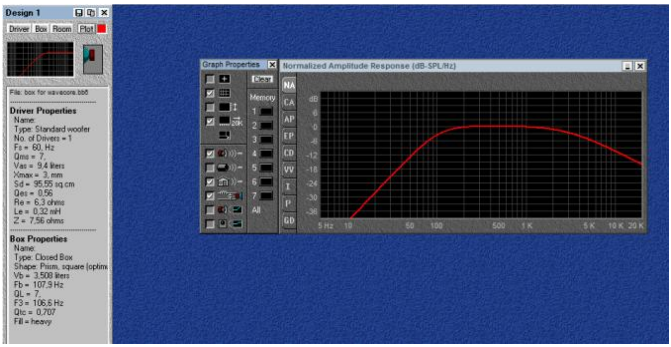


Рисунок 1 – АЧХ динамика с рассчитанным объемом

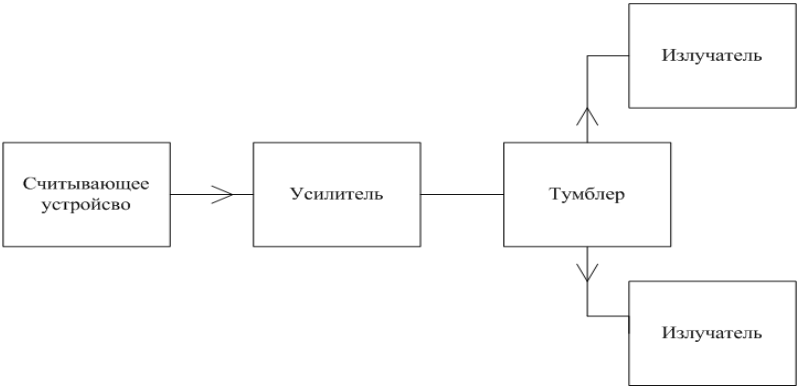
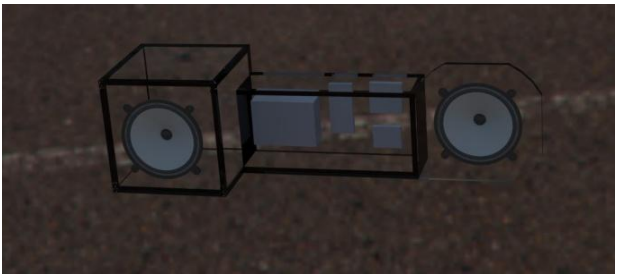
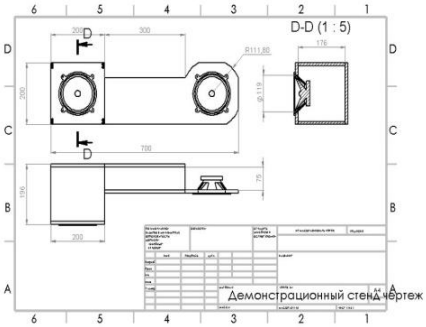


Рисунок 2 – Структурная схема портативного демонстрационного стенда

Для построения необходимых моделей и чертежей использовалась программа SolidWorks 2016 Pro. На рисунке 3 представлены результаты 3D моделирования и чертеж



а)



б)

Рисунок 3 – Результаты моделирования в программе SolidWorks:
а) – 3D модель стенда; б) – чертеж

В дальнейшем планируется дополнение нашего стенда 3 блоком – рупором. Также в планах реализация стационарной модели на базе ИНМ «Лабораториум».

Белебнев В.И., Омелаев С. Д., Федяев И. А., Фофанов Н.Н.
студенты филиала ЮФУ в г. Геленджике
Научный руководитель – Фоменко В.А., к.т.н.,
зав. отделом сейсмогеодинамики
ГНЦ ФГУГП «Южморгеология, г. Геленджик

МОДЕЛЬ ТРИМАРАНА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ЗОН

В настоящее время все больше работ выполняемых ранее машинами под управлением человека, переходит к автономным системам. Оснований для этого – множество. Прежде всего, это экономика и безопасность, которая тоже сводится к экономике. Управляемая человекам машина, особенно при нынешнем уровне развития электронных и прочих систем – это всегда больше и дороже, как минимум на органы управления, размещения экипажа, системы жизнеобеспечения и спасения. В случае безвозвратных потерь экипажа, чтоб его заменить необходимо как минимум 18…20 лет.

Применение беспилотных летательных аппаратов поставлено на поток, их используют повсеместно, особенно для решения военных и мониторинговых задач. При этом применение автономных автоматически или дистанционно-управляемых надводных аппаратов крайне ограничено. Исключением являются мишени, как правило, одноразовые. Хотя беспилотные катера – довольно старая идея. Первым про перспективы военных катеров-дронов написал еще Никола Тесла в книге «Мои изобретения» (1921). «Их обязательно будут строить, они будут действовать, опираясь на собственный интеллект, и их появление произведет революцию в военной сфере…» – писал он.

Освоение прибрежно-шельфовых зон немыслимо без комплексного исследования мелководных участков. Такие задачи обычно решаются привлечением водолазной техники или способом приспособления имеющихся технических средств. Исследование участков примыкающих к берегам, плотинам, пляжным зонам, причальным сооружениям требует постоянного внимания в течение всего года. Для выполнения таких исследований нами была разра-

ботана специальная надводная мини-платформа, имеющая следующие возможности и особенности:

1. Малогабаритный, устойчивый каркас
2. Автопилот, ориентирующийся по GPS
3. Исследовательская аппаратура для анализа прибрежно-шельфовых зон
4. Система контроля и управления с берега
5. Видео наблюдение, как надводной обстановки, так и подводной
6. Автономная работа

Рисунок 1 – Тримаран «Тузла»

Для решения проблемы устойчивости за основу решено было взять тримаран [4]. Данная конструкция показала хорошую устойчивость и грузоподъемность на водном пространстве. Для улучшенного крепления боковых поплавков, было решено заменить пластиковые трубы, на наиболее жесткий материал – дюралевый уголок, такое изменение увеличило жесткость конструкции. Воздушные винты показали хорошую тягу и достаточную маневренность, но их крепление было не устойчивым, поэтому было решено заменить обода на более устойчивые, сделанные из нержавеющего материала. Был приобретён и установлен эхолот. Для наблюдения за надводной обстановкой была установлена экшен-камера.

Для определения правого и левого борта судна нами было решено установить бортовые огни [3]. На правый борт устанавливается зеленый светодиод, а на левый – красный. Каждый из этих огней освещает непрерывным светом дугу горизонта и установлен так, чтобы светить от направления прямо по носу. На судне бортовые огни могут быть скомбинированы в одном фонаре, выставляемом в диаметральной плоскости судна. Также установили Кормовой огонь, представляющий собой белый огонь, расположенный насколько это практически возможно, ближе к корме.

В данном этапе нами ведется настройка автопилота для более плавного движения по заданному курсу, также планируется установка камеры для подводного наблюдения и сонара бокового обзора.

Сегодня лидерство и экономическую эффективность в этом сегменте морских технологий может обеспечить только технологический прорыв в этой области, по аналогии с «беспилотными летательными аппаратами» с не меньшим экономическим эффектом.

Список литературы

1. Сенюшкин Н. С., Ямалиев Р. Р., Мисюра О. В. Особенности автономных надводных беспилотных комплексов // Молодой ученый. — 2011. — №1. — С. 41-43.

2. http://ardupilot-mega.ru/

3. http://www.randewy.ru/nk/nk5.html

4. https://ru.wikipedia.org/wiki/

Михайлов Г.И

студент ИТА ЮФУ г. Таганрог

Научный руководитель – Максимов А.В, к.т.н., доцент кафедры ВС ЮФУ

ОПТИМАЛЬНЫЙ СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА

В настоящее время в мире широко применяются электрические двигатели, так как это основной вид электромеханического преобразователя, а также единственный способ на данный момент преобразовать электрическую энергию в механическую.

Все электродвигатели подразделяются на два типа: двигатели постоянного тока и переменного.

Сейчас в регулируемых по скорости или моменту электроприводах широко используются машины постоянного тока. Они изготавливаются мощностью от долей ватта до 12 МВт. Номинальное напряжение их не превышает 1500 В и только иногда в крупных машинах доходит до 3000 В. Частота вращения колеблется в широких пределах – от нескольких оборотов до нескольких тысяч оборотов в минуту.

Электродвигатели постоянного тока используются для электрической тяги, в подъемно-крановых установках, узлах автомобилей, самолётов, кораблей, металлургической, бумажной, морской промышленности и других отраслях, где требуется плавное и точное регулирование скорости и вращающего момента.

Наиболее широко применяются машины постоянного тока с механическим коммутатором – коллектором, в силу простоты конструкции и дешевизны компонентов. Хотя он усложняет условия работы, однако правильно спроектированная и качественно изготовленная машина постоянного тока является достаточно надежной.

Естественно, для того чтобы использовать все преимущества коллекторных двигателей постоянного тока по максимуму необходимо грамотно организовать управление таким двигателем, а также иметь возможность отслеживать основные характеристики его работы в реальном масштабе времени, такие как: крутящий момент, потребляемые ток и напряжение, количество оборотов за единицу времени.

К сожалению, в силу недостаточного контроля над качеством выпускаемой продукции большинство выпускаемых, практически любой фирмой коллекторных двигателей постоянного тока поставляются с заведомо недостоверными техническими описаниями основных параметров двигателей, либо и вовсе без них. Это может происходить по нескольким причинам: производитель не хочет тратить средства на измерительные устройства, используемые при замерах или имеющиеся у них приборы недостаточно точны.

На самом же деле, если внимательно изучить устройство коллекторного двигателя постоянного тока, становится понятно, что, несмотря на кажущуюся простоту конструкции такого двигателя точно измерять его основные параметры: крутящий момент на валу, КПД, потребляемые токи и напряжения, количество оборотов совершаемые валом в единицу времени вовсе не тривиальная задача. В особенности это касается измерения крутящего момента двигателя.

В промышленных масштабах для измерения крутящего момента коллекторного двигателя постоянного тока используются сложные и дорогостоящие приборы использующие эффект Холла, размещение нагрузки на валу и даже второй двигатель.

В данной работе представлен способ, позволяющий с достаточной точностью измерять крутящий момент коллекторного двигателя постоянного тока, который технологически прост в реализации.

Из курса физики известно, что крутящий момент связан с моментом инерции следующим соотношением:

$$M = J \times \varepsilon, \tag{1}$$

где J – момент инерции, кг×м^2, а ε – угловое ускорение, с$^{-2}$.

Если разместить на валу двигателя диск или цилиндр, то момент инерции можно будет посчитать по следующей формуле:

$$J = \frac{m \times R^2}{2}, \tag{2}$$

где m и R соответственно масса и радиус диска или цилиндра.

Зная, какое количество оборотов в единицу времени совершает диск или цилиндр можно посчитать угловое ускорение по формуле:

$$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2}. \tag{3}$$

В этой формуле $\frac{d\omega}{dt}$ есть не что иное, как первая производная угловой скорости по времени.

Таким образом, путём рассуждений и применения познаний в области физики, становится доступен данный (оптимальный с точки зрения затраченных ресурсов и полученной точности) метод измерения крутящего момента коллекторного двигателя постоянного тока.

Это доказывается следующим образом – оптимальность с экономической точки зрения следует из того, что при изготовлении нагрузки (диска или цилиндра) для оси коллекторного двигателя постоянного тока, возможно использование любого материала, должна быть задана лишь форма. Также, если изготовленная нагрузка будет достаточно лёгка, то ресурс самого двигателя при проведении измерений уменьшится крайне незначительно. С точки зрения полученной точности приведённый метод позволяет получить отличный результат, так как он зависит исключительно лишь от погрешностей, полученных в результате измерения массы нагрузки и количества оборотов, совершаемых валом в единицу времени.

Список литературы

1. Кинематика вращательного движения твердого тела [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

http://csfm.marstu.net/elearning/Nurgaliev/text/1.3.html. – (Дата обращения: 25.04.2016).

2. Угловое ускорение [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Угловое_ускорение. – (Дата обращения: 25.04.2016).

3. Коллекторный электродвигатель постоянного тока [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

http://engineering-solutions.ru/motorcontrol/brushdcmotor. – (Дата обращения: 25.04.2016).

4. Электродвигатели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://engineering-solutions.ru/motorcontrol/motor. –

(Дата обращения: 29.03.2016).

5. Определение момента инерции [Электронный ресурс]. - Режим доступа: -

http://edu.dvgups.ru/METDOC/GDTRAN/DEPEN/ELMASH/ELEKTROPRIVOD/METOD/KONSTANTINOV/frame/2_1.htm. – (Дата обращения: 25.04.2016).

Омелаев С.Д.
студент филиала ЮФУ в г. Геленджике
Научный руководитель – Щемелева Ю.Б.
к.т.н., доцент филиала ЮФУ в г. Геленджике

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ LED-ТЕХНОЛОГИЙ В НАРУЖНОЙ РЕКЛАМЕ

Наружная реклама – эффективный инструмент для развития любого бизнеса, часть маркетинговой кампании при продвижении любого нового товара или услуги. С помощью средств наружной рекламы производитель напрямую общается с потребителем своей продукции, сообщает о последних новинках, повышает популярность бренда и поддерживает имидж своей компании. [1]

Информационные технологии сегодня пестрят разнообразием методов и способов донесения нужной информации до потенциального клиента. Уже давно не секрет, что стандартный подход к этому вопросу, в той или иной мере, не эффективен, так как и мы, и мир в целом, стремительно движемся вперед. На смену обычной рекламе, пусть даже с неординарным текстом и креативным подходом, приходит новый, более продвинутый принцип рекламирования. [2]

В последние годы в сфере наружной рекламы появилось несколько интересных направлений, связанных с использованием инноваций и технологий будущего. Это – лазерная реклама, которая не только креативна, но и масштабна, если рекламное изображение проецируется на стену здания. Лазерные шоу позволяют демонстрировать не только логотипы и информацию о бренде, но и транслировать рекламные ролики, привлекающие внимание окружающих и хорошо запоминающиеся. Активно развивается наружная реклама, связанная с цифровыми медиа, когда в конструкцию внедряется экран, показывающий интересный видеоконтент. Еще одним широко распространенным решением подачи рекламной информации стало использование светодиодной подсветки. [1]

Мы решили пойти дальше и определить – как могут развиваться технические приемы в наружной рекламе в дальнейшем. И сегодня мы представляем вашему вниманию наиболее перспектив-

ное, на наш взгляд, направление развития – использование LED-технологий.

LED (*Light-emitting diode)* – технология, которая позволяет получить световое излучение в месте соприкосновения катода и полупроводника, соединённого с анодом (электроны взаимодействуют с излучением фотонов при переходе через полупроводник на катод). [3] На основе этого эффекта создается конечное множество световых источников, вместе образующих красочное светящееся высококачественное изображение.

У LED-источников есть несколько неоспоримых преимуществ по сравнению с другими источниками света:

– ·способность выдерживать относительно тяжёлые условия эксплуатации (вибрации, небольшие удары, попадание воды, низкие температуры, давление);

– ·низкое энергопотребление (примерно в 7-10 раз меньше чем у стандартных ламп накаливания) и высокий уровень кпд;

– ·отсутствие вредных для здоровья и окружающей среды соединений (в отличие от люминесцентных ламп, которые содержат ртуть);

– ·долговечность (в 70-80 раз выше, чем у обычных ламп с нитью накаливания, до 80 000 часов и до 2-х раз долговечнее ламп с холодным катодом).

Все вышеперечисленное позволяет предположить возможность их использования в наружной рекламе. В частности, нас заинтересовала новейшая разработка – LED-глобусы, представляющие собой пространственные (3д) LED-объекты.

В настоящее время уже разработано несколько вариантов LED-глобусов, отличающихся цветом, размерами и плотностью пикселей. Большинство из них сделано различными лабораториями за границей.

Ближайший русский аналог основан на микроконтроллере Atiny2313. С помощью сдвиговых регистров к нему подключены 40 одноцветных светодиодов, контроль количества оборотов ведется с помощью оптического датчика. Устройство содержит только одно

изображение, вес которого занимает 350 байт, для смены изображения требуется перепрошивка микроконтроллера. [4]

Нами была поставлена задача: разработать аналогичное техническое устройство без указанных выше недостатков.

В основу работы динамических (вращающихся) устройств нами был положен принцип механической развертки изображения, с помощью линейки (линеек) светодиодов, крутящихся с большой частотой на неподвижной оси. Благодаря инерционности человеческого зрения в мозгу наблюдателя возникает неподвижная картинка (эффект POV).

Нами был разработан опытный образец, который мы и представляем Вашему вниманию. Его конструктивная и программная части являются оригинальными, отличными от существующих аналогов.

В основу положены следующие технические решения:

1) для минимизации веса крутящейся части использована светодиодная RGB лента на основе светодиодов APA102. Основной особенностью этих светодиодов является то, что в них применен упрощенный вид SPI-интерфейса, шины данных и тактовой шина, что позволяет на больших скоростях программировать цвет каждого светодиода. На каждый отдельный светодиод приходится посылка по 4 байта, в которой содержатся по 1 байту на каждый цвет, а также контрольный байт;

2) в качестве мозга устройства был выбран микроконтроллер STM32F103CBT6, который работает на частоте 72 МГц и имеет Память 120 кВ Flash и 20 кВ SRAM. Основным критерием выбора послужило наличие достаточного количества памяти, высокая скорость работы, а также наличие SPI-интерфейса;

3) для контроля нулевой точки отсчета в глобусе используется цифровой датчик холла, который при проходе в определенной точке, где на стационарной части установлен магнит, сигнализирует контроллеру о начале отсчета;

4) модуль Bluetooth HC-06 с интерфейсом UART для передачи изображений на микроконтроллер. При текущем разрешении глобуса 120x35 вес одного изображения составляет 17 кбайт. Поэтому

для увеличения разнообразия было решено использовать связь с ПК;

5) воздушный трансформатор для передачи питания на ротор, с максимальной мощностью до 500 мА.

Технические характеристики устройства приведены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики устройства

Разрешение изображения	120x35 пикселей
Частота вращения	1000 об/мин
Количество цветов	16 млн
Запоминание одного полноцветного изображения и 1000 символов для бегущей строки в одноцветном варианте при размере трафарета буквы 4x8	+
Возможность, как увеличение, так и уменьшение разрешения, при условии свободной памяти под изображение	+
Возможность передачи изображения с компьютера на глобус в реальном времени	+

Программа для микроконтроллера была написана на языке С в программной среде KeiluVision5.Весь алгоритм программы построен на прерываниях, что позволяет разгрузить процессор на более важные задачи. Большим плюсом микроконтроллеров stm32 является наличие технологии DMA,которая позволяет передавать данные в spi, не задействуя процессор, что позволяет освободить процессорное время, которое необходимо для анализа и перезаписи данных, поступающих с компьютера.

Для работы с данным устройством было написано приложение в Microsoft visual studio на языке c#. Структура программной реализации приведена на рисунке 1.

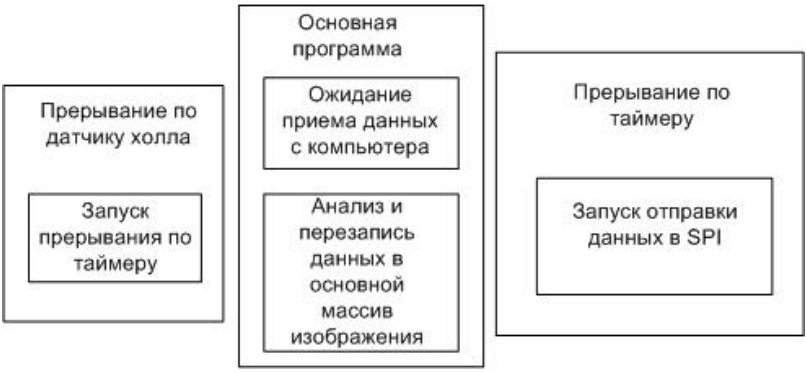


Рисунок 1 – Структура программной реализации

Подчеркнем еще раз. Разработка является уникальной. Существующие аналоги имеют существенные конструктивные, аппаратные и программные отличия.

Функциональные возможности разработанного LED-глобуса позволяют расширить спектр возможностей наружной рекламы. Рисование изображений под любое разрешение, сохранение и загрузка уже нарисованных изображений, передача изображений в устройство, вывод массивов данных которые нужны, для ручного ввода изображений – эти функциональные возможности позволят широко продвигать данное техническое устройство и совершенствовать рынок наружной рекламы.

По нашему мнению, именно за такими техническими решениями будущее наружной рекламы. Представьте, если данное устройство использовать как бегущую строку для подачи объявлений. Такое объявление будет видно со всех сторон (обзор на 360 градусов). Вау-эффект привлечет большое внимание как к самому устройству, так и к его контенту. Особенно этот будет эффективно в темное время суток. Также данное устройство можно использовать как дискотечный шар, вывод анимации для развлечения посетителей. Тем более что стоимость его относительно невелика.

Список литературы

1. http://reklamapr.com/artifcles/sovremennye-tendencii
2. http://www.bizguru.ru/node/1085

3. http://www.xtechx.ru/c40-visokotehnologichni-spravochnik-hitech-book/led-emitting-diode/
4. http://radiokot.ru/

Евченко И.В., Борисова Л.А.
студенты филиала ЮФУ в г. Геленджике
Научный руководитель - Кирильчик С.В., к.т.н., доцент
филиала ЮФУ в г. Геленджике

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ВЫСТАВОК НАУЧНЫХ И ТВОРЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ ЖИТЕЛЕЙ ГОРОДА-КУРОРТА ГЕЛЕНДЖИК

Цель работы: повышение интереса к творческой и исследовательской деятельности, презентация проекта виртуальной выставки научных и творческих проектов жителей города-курорта Геленджика.

Задачи исследования:

1) Изучить достоинства и возможности виртуальной выставки.

2) Разработать концепт-набросок виртуальной выставки для публичной демонстрации в сети Интернет.

Объект исследования: платформа размещения научных и творческих проектов жителей города-курорта Геленджик.

Предмет исследования: реализация проекта виртуальной выставки.

Благодаря проекту Интернет-ресурсов Торгово-Промышленной Палаты России были созданы первые виртуальные выставки, целью которых являлось продвижение российских предпринимателей, а также их товаров и услуг через сети Интернет на новые рынки. Виртуальный выставочный стенд – это мини-сайт, где представлена расширенная текстовая информация на русском и иностранном языках о предприятиях и организациях, их товарах и услугах, а также графические и видеоматериалы. Это новая форма давала ряд преимуществ и практически неограниченный доступ к информации для всех заинтересованных пользователей.

На сегодняшний день данная форма подачи информации стала практиковаться в самых разных сферах деятельности. Однако в г. Геленджике нет ни одной виртуальной выставки, и тем более нет возможности познакомить широкую публику с достижениями и проектами граждан нашего города. Поэтому изучение и создание этого проекта актуально.

Что такое виртуальная выставка? Виртуальная выставка – это информационный многофункциональный Интернет-ресурс, который значительно облегчает доступ всех заинтересованных сторон к взаимному и очень плодотворному взаимодействию. К каждому экспонату можно приложить подробное описание, в котором будут содержаться все необходимые данные, интересные для посетителей. Здесь же можно расположить детальные комментарии специалистов с возможностью онлайновой связи для уточнения различных вопросов, возникающих у посетителей.

Виртуальная выставка по сравнению с традиционным типом выставки, предоставляет дополнительные возможности и преимущества

Для того, чтобы объяснить отличия между обычной и виртуальной выставкой, опишем возможности последней:

• *Экологичность.* Нет необходимости использовать материалы для создания выставочных конструкций, расходовать и сжигать топливо на доставку оборудования и людей.

• *Массовость.* Виртуальная выставка не ограничена местом и временем – с любого компьютера, в любом месте и в любое время суток можно получить в полном объеме всю необходимую информацию по данной теме. Количество посетителей и время работы выставки неограниченно. Даже несвязанные с наукой и творчеством люди могут воспринимать виртуальные выставки как часть их повседневной он-лайн жизни – например, как компьютерные игры или просмотр новостной ленты в социальных сетях;

• *Автономность.* За работу выставки отвечает компьютер, который поддерживает основные функции работы виртуальной выставки; работу выставки можно запускать в автоматическом режи-

ме, оснастив ее озвученным текстом и демонстрируя без специального сопровождения

• *Динамичность.* В любой момент времени участник выставки может откорректировать материалы размещенных экспонатов;

• *Экономичность.* Достигается за счет экономии средств, необходимых для аренды помещения. Виртуальные выставки могут функционировать сколь угодно долго и даже постоянно.

Однако виртуальная выставка имеет и некоторые *недостатки:*

• *Серверная нагрузка.* Необходим расчёт того, сколько посетителей единовременно может находиться на виртуальной выставке. Превышение допустимой нагрузки на сервер приведёт к частичному или полному ограничению доступа на сайта;

• *Живое общение.* На виртуальной выставке нельзя увидеть эмоции незнакомого человека, поделиться с ним своими собственными ощущениями;

• *Постоянное Интернет-соединение.* Без него нельзя посетить выставку; при технических неполадках представление выставки и ее просмотр становится невозможным.

Создание и просмотр виртуальной выставки требует наличия компьютера. Не каждый ПК соответствует требованиям, необходимым для просмотра выставки.

На основании изученных достоинств и недостатков виртуальной выставки, мы разработали концепт-набросок виртуальной выставки для публичной демонстрации в сети Интернет.

Концепт – это инновационная идея, содержащая в себе созидательный смысл. Продукт, демонстрирующий эту идею, называют концепт-продукт, то есть выпускаемая производителем в единственном экземпляре модель, предназначенная для демонстрации общественности.

Теперь перейдём непосредственно к концепту (рисунок 1).

Рисунок 1 – Главная страница

На Главной странице расположены основные навигационные кнопки: О нас (рисунок 2), Научные проекты (рисунок 3), Достижения (рисунок 4), Поделки (рисунок 5),

В разделе «О нас» дана основная информация о структуре сайта, его описании, а также необходимая контактная информация.

В разделе «Научные проекты» каждый может найти и поддержать понравившейся проект, задать вопросы автору.

В разделе «Достижения» можно ознакомиться с победами в различных областях, например народными произведениями, культурой.

Рисунок 2 –Раздел «О нас»

Рисунок 3 – Раздел «Научные проекты»

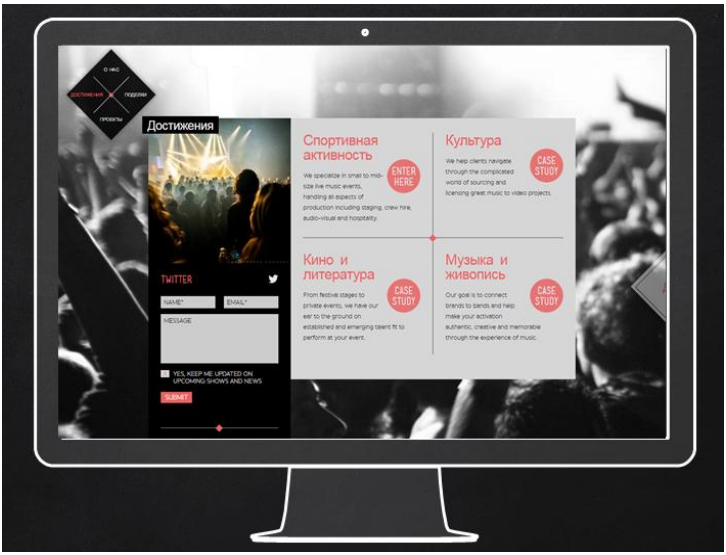


Рисунок 4 – Раздел «Достижения»

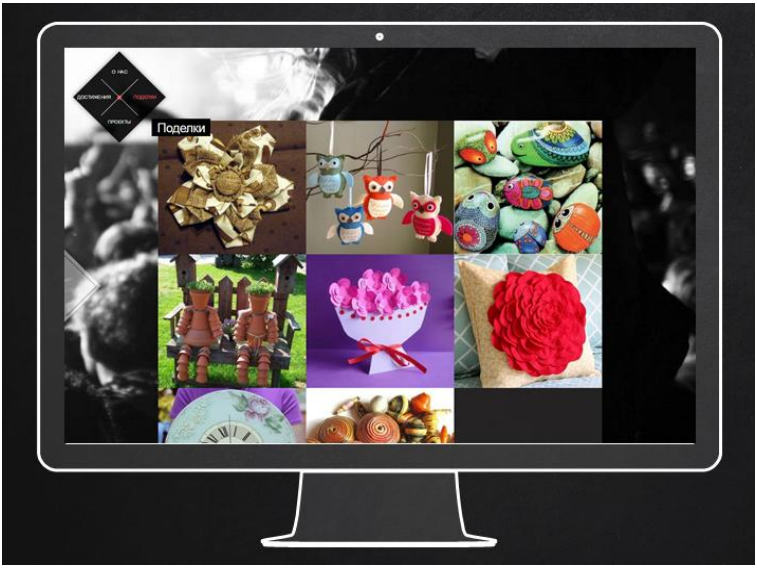


Рисунок 5 – Раздел «Поделки»

Раздел Поделки отличается от других тем, что собирает в себе всё мастерство граждан г. Геленджика.

При работе над выставкой большое внимание уделяется дизайнерским решениям: с помощью цвета, графики, анимации появляется возможность создать настроение, привлечь внимание, подчеркнуть и выделить важные моменты. Использование анимационных заставок помогает виртуальную выставку сделать живой и динамичной. Познакомившись с предложенной информацией, пользователь имеет возможность высказать своё мнение, добавить свой материал, поучаствовать в обсуждении в режиме «он-лайн». Также представленный материал должен быть качественным.

В заключение следует отметить, что предлагаемый проект виртуальной выставки открывает широкие возможности для публикации научных проектов, достижений и «поделок» жителей города-курорта Геленджик.

Таким образом, использование массовых форм популяризации науки и творческих достижений, таких как виртуальные выставки, способствует формированию интереса к научной работе, способствует повышению интереса у молодежи к различным научным мероприятиям и, как следствие, к науке.

Список литературы

1. Беркутова, Л. Интернет в библиотечной работе: технологии и методы использования / Л. Беркутова, Е. Панкова [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа:

http://lib.1september.ru/view_article.php?id=200902316, свободный.

2. Гольман, О.Ю. Нетрадиционные выставки [Текст] / О. Ю. Гольман // Новая библиотека. – 2006. – № 1. – С. 21-24.

3. Збаровская, Н.В. Выставочная деятельность публичных библиотек [Текст] / Н.В. Збаровская. – М.: Профессия, 2004. – С. 118-128.

4. Матлина, С.Г. Книжные выставки – обычные и необычные [Текст] / С.Г. Матлина. – М.: Чистые пруды, 2008. – (Библиотечка «Первого сентября». Серия «Библиотека в школе». Вып. 19).

5. Мешкова, Н.О. Виртуальная реальность одной выставки [Текст] / Н.О. Мешкова // Молодые в библиотечном деле. – 2004. – № 5-6. – С. 108-110.

6. Пантюхова, Т.В. Воплоти сценарий в жизнь [Текст] : методический материал, посвященный организации книжных выставок / Т. В. Пантюхова // Читаем, учимся, играем. – 2007. – № 7. – С. 79-83.

7. Рябыкин, Н. Работа не напоказ: библиографическое информирование, технология и методика книжных выставок [Текст] / Н. Рябыкин // Библиотека. – 2006. – № 10. – С. *49-50*.

Уколов А.Д.
студент филиала ЮФУ в г. Геленджике
Научный руководитель - Щемелева Ю.Б.,
к.т.н., доцент филиала ЮФУ в г. Геленджике

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В Г.ГЕЛЕНДЖИКЕ

Геленджик – город-курорт. И это придает ему свои особенности, главной из которых является наличие так называемого «высокого сезона». Летние месяцы – время, когда на Черноморское побережье устремляются жители всей России. Притом, что численность местного населения чуть превышает 70 тыс. человек (72 030 человек – по данным на март 2016 года) [1], за летние месяцы на этом курорте отдыхает не один миллион человек. К примеру, за сезон 2015 года город-курорт Геленджик принял более 4 млн. туристов [2]. Эти данные наглядно отражены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Соотношение местных жителей и туристов

Это обстоятельство накладывает особенности на экономику города, возлагает большую ответственность на работу городских служб. При этом наибольшая нагрузка ложится на электроэнергетику. Чтобы понять соотношение электропотребления в высокий и низкий сезоны приведем некоторые цифры в таблице 1 и на рисунке 2.

Таблица 1

Потребление электроэнергии по показательным месяцам

Территория	Период	Потребление, кВт
Город-курорт Геленджик	август 2015г.	56 млн
	апрель 2016г.	25 млн

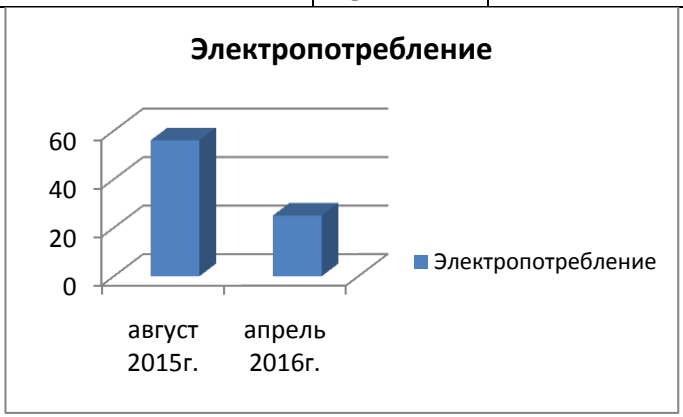


Рисунок 2 – Потребление электроэнергии по показательным месяцам

Как видно из приведенных данных, нагрузка на энергосистему в «высокий сезон» увеличивается более чем на 55% (притом, что в некурортных городах Краснодарского края максимум скачков электропотребления составляет лишь 20-30%). И это ощущают и жители и гости Геленджика: случаются аварии, оборудование не выдерживает нагрузок и выходит из строя. В жаркую погоду страдают от этого и предприятия-производители, и торговые предприятия, и учреждения курортной отрасли, и рядовые жители, и отдыхающие.

Все это обусловливает актуальность поиска новых источников электрической энергии. Сразу оговоримся, что использование альтернативных источников электроэнергии актуально в Геленджике в

«высокий сезон». Зимой и в межсезонье особой потребности в этом нет.

Нами была поставлена задача: оценить возможность использования альтернативных источников электроэнергии в Геленджике. Сводные аналитические данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Возможность использования альтернативных источников электроэнергии в Геленджике

Наименование источника	Условия использования	Возможность использования в Геленджике
Энергия ветра	Ветряные электростанции способны производить электрическую энергию только в том случае, когда дует сильный ветер	Возможность использования отсутствует по причине непостоянства ветра, а также значительного изменения направления ветра (моряк или норд-ост)
Приливные электростанции	Для того чтобы построить простейшую приливную электростанцию потребуется бассейн, перекрытое плотиной устье реки или залив	Возможность использования отсутствует по причине отсутствия реки или залива
Геотермальные источники энергии	Для производства энергии используется тепло земных турбин (глубинные горячие источники)	Возможность использования отсутствует по причине отсутствия горячих источников
Энергия солнца	Применяются гальванические батареи, способные поглощать и преобразовывать солнечную энергию в электрическую или тепловую	Возможно

Приведенные данные свидетельствуют о том, что единственно возможным (на сегодняшний день) альтернативным источником электроэнергии следует считать солнечные батареи. Тем более, что большое количество солнечных дней в Геленджике достаточно велико [3], как показано в таблице 3.

Таблица 3

Количество солнечных дней в Геленджике

Число солнечных дней в Геленджике[5]													
Месяц	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Год
Число солнечных дней в Геленджике	11	9	13	12	12	15	18	17	19	18	11	8	163

Основные достоинства энергии солнца – общедоступность и неисчерпаемость, полная безопасность для окружающей среды. Главный недостаток – потребность в больших площадях земли для строительства солнечной электростанции [4]. Однако этот недостаток легко разрешим в г. Геленджике. Обратимся к географическому и топологическому расположению города и оценим их с точки зрения возможности использования солнечных батарей.

Город расположен у подножия западной части горного хребта Маркотх. Горный хребет растягивается от северо-запада до юго-востока. А, как известно, Солнце встает на востоке и садится на западе, освещая нужный нам участок горного хребта. В течение всего светлого времени суток солнечные лучи падают на склон горы. Таким образом, можно предположить возможность установки солнечных батарей на горном хребте. При этом не буду затрагиваться ни жилая, ни промышленная, ни курортная зона Геленджика.

Солнечные панели наиболее эффективно работают, когда они направлены на солнце и их поверхность перпендикулярна солнечным лучам. Солнечные панели обычно располагаются в фиксированном положении и не могут следить за положением солнца в течение дня. Поэтому, обычно солнечные панели не находятся под оптимальным углом (90 градусов) в течение всего дня.

Для максимальной выработки летом угол установки может быть рассчитан по формуле:

$$\alpha = \frac{b + (b - 22{,}5)}{2} \qquad (1)$$

где b – широта, на которой располагаются солнечные батареи;

22,5 – средний угол между равноденствием и летним солнцестоянием.

Именно с таким углом, есть возможность получить максимальную выработку энергии за год, поскольку количество солнечных дней в летний период значительно больше.

Координаты Геленджика: широта – 44° с.ш.; долгота – 38°в.д. Рассчитав по формуле угол наклона солнечных панелей, получаем угол, равный 32,75

Солнечные батареи преобразовывают лучистую энергию нашего Солнца в электрическую. Мощность, которую выдает солнечная батарея, зависит от количества солнечной радиации, попадающей на ее поверхность. Например, если у солнечной батареи указана мощность 250 Вт – это означает что она выдает 250 Вт электрической энергии при солнечной радиации 1000 Вт/м^2 (среднее значение при ясном небе и солнце в зените).

Электрическая мощность солнечной батареи определяется по формуле:

$$P=S*E*R \qquad (2)$$

где S – площадь батареи;

E – эффективность преобразования;

R – интенсивность солнечной радиации, Вт*ч/м^2.

Примерная интенсивность солнечной радиации для Краснодарского края (по месяцам) приведена в таблице 4 [5].

Имея в распоряжении батарею мощностью 500 Вт, приток солнечной радиации (для августа – самого загруженного месяца) около 3 000 Вт*ч/м^2, а так же коэффициент полезного действия батареи равный 18% и среднюю продолжительность светового дня летом 10 часов, получим следующую номограмму электрической мощности, которую можно получить от солнечной батареи. Заметим, что такой низкий кпд учитывает, в числе прочего, отсутствие перпендикулярности поверхности солнечных батарей солнечным лучам.

Таблица 4

Интенсивность солнечной радиации

Месяц	Интенсивность прямой солнечной радиации на горизонтальную поверхность, Втч/м^2	Интенсивность рассеянной солнечной радиации на горизонтальную поверхность, Втч/м^2
Январь	447.9	716.3
Февраль	704.2	1160.1
Март	1370.5	1567.5
Апрель	1990.0	2045.6
Май	2857.4	2508.0
Июнь	3397.0	2656.4
Июль	3520.3	2499.1
Август	3063.4	2087.0
Сентябрь	2360.3	1610.5
Октябрь	1334.6	1173.4
Ноябрь	536.8	703.4
Декабрь	215.0	564.3

Таблица 5

Номограмма электрической мощности

Площадь батареи, м^2	Эффективность преобразования (кпд), %	Солнечная радиация, Вт*ч/м^2	Электрическая мощность, кВт*ч	Объем вырабатываемой электроэнергии в месяц, кВт*ч
50	18	3 000	27	8 100
100	18	3 000	54	16 200
150	18	3 000	81	24 300
200	18	3 000	108	32 400
250	18	3 000	135	40 500
300	18	3 000	162	48 600
500	18	3 000	270	81 000
750	18	3 000	405	121 500
1 000	18	3 000	540	162 000
10 000	18	3 000	5400	1 620 000

Протяженность Маркотхского хребта в районе г. Геленджика порядка 15 км, средняя высота – 630 м. Тогда площадь южного склона составит примерно 945 га = 9 450 000 м^2.

Естественно, что использовать весь южный склон горы под установку солнечных батарей невозможно. Но, если допустить та-

кую возможность, количество электроэнергии, которую они смогут выработать за месяц, составит довольно внушительные цифры, приведенные в таблице 6.

Таблица 6

Возможное количество вырабатываемой электроэнергии

Площадь, га	Количество электроэнергии		
	кВт*ч	МВт*ч	ГВт*ч
1 га	1 620 000	1 620	1,62
945 га	1 503 900 000	1 503 900	1 503,9

Интерпретируя полученные данные, можно утверждать, что при современном уровне развития техники и технологий существует теоретическая возможность «перекрыть» электропотребление всего г. Геленджика.

Если рассматривать реальную возможность использования солнечных батарей в г. Геленджике, то можно рекомендовать отдельным потребителям полностью или частично переходить на использование альтернативных источников электроэнергии.

К примеру, Сафари-парк – один из крупных городских потребителей, имеющий 3 электрические подстанции, расположен на южном склоне горы на территории 160 га. Он потребляет в среднем 120 000 кВт*ч электроэнергии в месяц. Для полной компенсации электроснабжения и перехода на использование солнечных батарей ему потребуется примерно 1000 м^2 солнечных батарей. Конечно, под всю структуру гелиостанции необходима гораздо большая площадь (дороги, кабельные линии, накопители и др.), но и она будет значительно меньше самой территории Сафари-парка.

Обобщая вышесказанное, можно обозначить следующие направления развития альтернативной электроэнергетики в Геленджике:

1) город Геленджик нуждается в дополнительных источниках электроэнергии, что особенно актуально в «высокий сезон»;

2) альтернативная электроэнергетика – это реальный путь уменьшения электропотребления от традиционных источников;

3) целесообразно отдельным потребителям использовать солнечные батареи для полной или частичной компенсации электропотребления;

4) требуется дальнейшее совершенствование конструкции солнечных батарей для повышения их КПД.

Список литературы

1. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю.

http://krsdstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/krsdstat/ru/news/rss/917411004c32493d8436e7b4bce00d93 (обращение 13.05.2016г.)

2. https://www.yuga.ru/news/384486/ (обращение 13.05.2016г.)

3. http://meteonovosti.ru/index.php?index=76&value=37004 (обращение 17.05.2016г.)

4. http://electricalschool.info/energy/1072-istochniki-jelektricheskojj-jenergii.html (обращение 13.05.2016г.)

5. Гелиоустановки горячего водоснабжения: расчеты, конструкции солнечных коллекторов, экономическая и энергетическая целесообразность. В. А. БУТУЗОВ, канд. техн. наук, ЗАО «Южно-русская энергетическая компания» (г. Краснодар); А. А. ЛЫЧАГИН, инж., Ковровский механический завод (г. Ковров). http://www.solarhome.ru/biblio/solar/butuzov.htm

Безматерных Д.О.

магистрант ИНЭП ИТА ЮФУ, г. Таганрог

Научный руководитель - Тарасов С.П., д.т.н., профессор

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ ПРИЕМНОГО ТРАКТА ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ПРОФИЛОГРАФА

Параметрический профилограф относится к акустическим локационным системам и может использоваться для определения структуры дна и донных осадков.

Профилирование дна осуществляется с помощью сигналов большой амплитуды, которые незначительно отличаются по частоте. Нелинейное взаимодействие сигналов этих частот приводит к возникновению новых суммарных и разностных частот. Разностная

частота значительно ниже частот накачки, поэтому сигнал этой частоты затухает гораздо меньше и может проникать в грунт на расстояние до нескольких метров. Регистрация и обработка сигнала разностной частоты позволяет формировать профиль дна.

Примером отечественного параметрического профилографа может служить разработанный усилиями наших специалистов ППФ Неман.

На данный момент в мире широко распространены параметрические профилографы компании Innomar, серии SES 2000, которые обладают узким лучом 0,9 – 1,8 градуса и хорошей дальностью обнаружения донных отложений.

В рамках проекта Международного научно-технического центра по мониторингу гидрофизических характеристик Черного моря, на базе гидрофизического института Академии наук Абхазии, выполнялись работы по экологическому мониторингу акватории Черного моря. Для этих целей была разработана 24-х канальная параметрическая антенна и блок усилителей. Усилители приведены на рисунке 1.

Разработка профилографа для этих исследований была связана с некоторыми неудобствами. В приемном тракте ППФ необходимо использование фильтра нижних частот (ФНЧ). Для исследования характеристик параметрической антенны ФНЧ должен быть согласован с гидрофоном, соответственно, на набор гидрофонов необходим набор усилителей. Следующим неудобством использования ФНЧ, выполненного на пассивных элементах является то, что уже в готовом приборе, пассивный фильтр занимает достаточно много места, по сравнению с активным фильтром.

В этой статье рассматривается целесообразность применения ФНЧ в приемном тракте параметрического профилографа, а также допустимые границы, в которых пассивным ФНЧ можно пренебречь. В виртуальной среде Multisim была собрана установка, на которой исследовался виртуальный нелинейный элемент. На вход усилителя подавались сигналы двух близких частот, в результате нелинейного взаимодействия в операционном усилителе образовывались новые частоты, интермодуляционные искажения уровнем –

70дБ от полезного сигнала, а уровень разностной частоты был меньше -120дБ.

Рисунок 1 – Блок усилителей параметрической антенны

Для проверки данных модели была собрана экспериментальная установка, в которой исследовалась нелинейность ОУ QP37 с помощью спектроанализатора NS-30, рисунок 2.

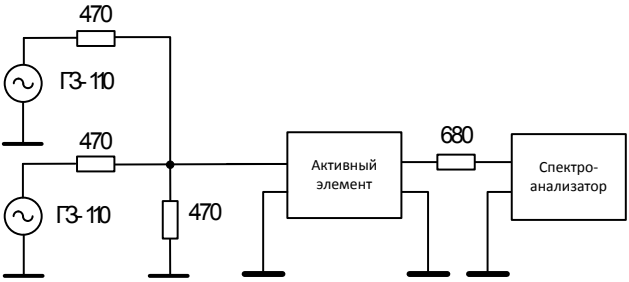
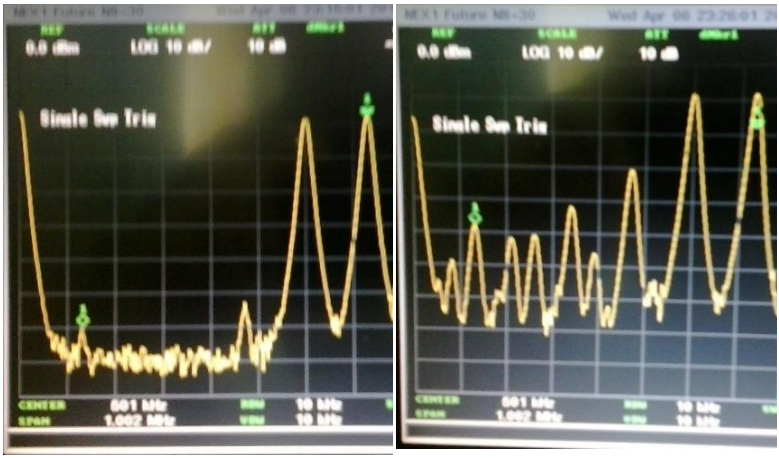


Рисунок 2 – Структурная схема установки

На вход активного элемента с помощью двух генераторов ГЗ-310 подавались напряжение в диапазоне 0,7 – 300 мВ. Рабочие частоты накачки были равны 730 кГц и 600 кГц.



а) б)

Рисунок 3 – Граничные уровни сигнала, подаваемые на вход операционного усилителя; а) уровень сигнала, подаваемого на вход ОУ -62дБ относительно 0,8 В б) уровень сигнала, подаваемого на вход ОУ -8дБ относительно 0,8 В

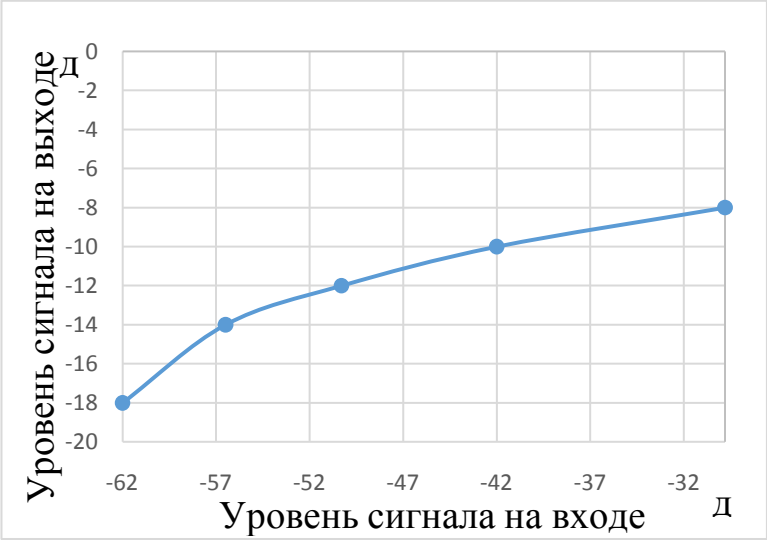


Рисунок 4 – Зависимость уровня выходного сигнала от уровня сигнала на входе активного элемента

В результате ряда измерений были установлены допустимые границы уровня сигнала, поступающего на вход приемного тракта параметрического профилографа, при которых не требуется пассивный ФНЧ. При использовании ОУ QP37 Допустимые уровни сигнала наблюдались от -57дБ до 42дБ, рисунок 4.

Список литературы

1. Хернитер Марк Е. Electronics Workbench Multisim. Самоучитель по программе М.: Издательский дом ДМК пресс, 2006. – 488 с.: ил.

2. Картер Б., Манчини Р. Операционные усилители для всех. Пер. с англ. А. Н. Рабодзея. — М.: Додэка-XXI, 2011. — 544 с.: ил.

Мищукова М.Е., Онищенко К.С.
аспиранты ИНЭП ИТА ЮФУ, г. Таганрог
Научный руководитель - Тарасов С.П., д.т.н., профессор

ПРИМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ АНТЕНН В СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО ГИДРОАКУСТИЧЕСКОМУ КАНАЛУ

Автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА) предназначены для поиска и проведения гидрологических и океанологических исследований, обследования подводных объектов, использования в военных и спасательных операциях.

Гидролокатор бокового обзора (ГБО), профилографы, параметрические антенны и др. может быть в составе системы АНПА. Надо отметить, что модульный принцип построения современных аппаратов привел к стиранию граней между их целевым назначением. Практически все современные разработки конструкций АНПА являются многоцелевыми. [1]

Для передачи данных от АНПА к обеспечивающему судну может быть использован только гидроакустический канал. Для передачи больших объемов информации необходимо использовать широкополосные системы. В качестве широкополосных систем передачи данных предлагается использовать системы с параметрическими излучающими антеннами. Амплитудно-частотная характе-

ристика параметрической антенны определяется эффективностью процесса нелинейного взаимодействия волн накачки в звуковом пучке на различных частотах. Величина акустического давления пропорциональна значению разностной частоты в степени 1,5-1,8 [2,3].

На рисунке 1 представлены теоретическая (кривая 1) и экспериментально полученная (кривая 2) амплитудно-частотные характеристики параметрической антенны с частотами накачки в диапазоне 300 кГц. Зависимости построены для расстояния 5 м от преобразователя накачки. Амплитуда звукового давления представлена в децибелах относительно 1 Па. Эффективность процесса нелинейного взаимодействия возрастает с увеличением разностной частоты. Некоторое несоответствие экспериментальных результатов теоретическим уровням звукового давления на частотах более 15 кГц вызвано уменьшением звукового давления по частотам накачки вследствие узкой полосы пропускания одночастотного преобразователя накачки. Общая амплитудно-частотная характеристика параметрической антенны зависит не только от амплитудно-частотной характеристики нелинейного взаимодействия, но и от амплитудно-частотной характеристики преобразователя накачки.

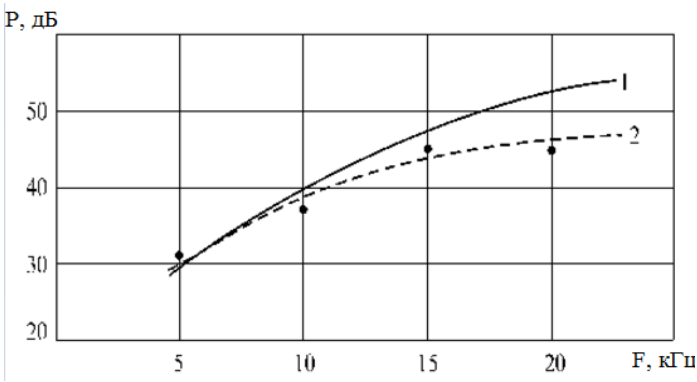


Рисунок 1 – Амплитудно-частотная характеристика параметрической антенны с частотами накачки в диапазоне 300 кГц (1- расчет, 2-эксперимент)

Экспериментально измеренные амплитудно-частотные характеристики широкополосных параметрических антенн гидролокаторов ПГЛ-3 (кри-

вая 1) и ПГЛ-5 (кривая 2) в диапазонах рабочих частот представлены на рисунке 2. Зависимости построены для уровней звукового давления, приведенных к расстоянию 1 м.

Как показывают результаты исследований, диапазон разностных излучаемых частот, ограничен снизу, в основном, уменьшением эффективности нелинейного преобразования энергии волн накачки в волну разностной частоты при большом соотношении частот накачки и разностной. Сверху диапазон ограничен полосой пропускания антенны накачки. Расширения диапазона разностных частот удается достичь применением двухрезонансной антенны накачки, особенно, если соотношение частот накачки и разностных частот мало.

Благодаря высокой направленности на низких частотах, постоянной в широком диапазоне разностных частот, и отсутствию боковых лепестков в диаграмме направленности параметрические антенны находят широкое применение во многих областях гидролокации.

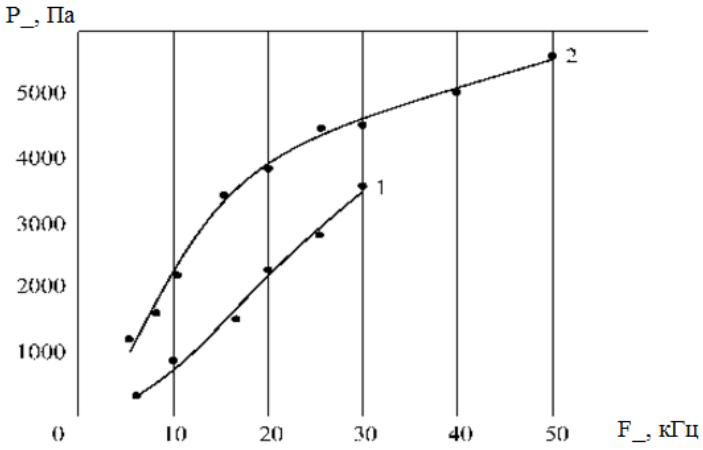


Рисунок 2 – Амплитудно-частотные характеристики параметрических антенн гидролокаторов ПГЛ-3 (кривая 1) и ПГЛ-5 (кривая 2)

Использование двухрезонансных антенн накачки мозаичной конструкции позволяет получить более высокий уровень звукового

давления на разностной частоте. Антенная решетка состоит из двух подрешеток, набранных из элементов с разными резонансными частотами. В этом случае эффективно используются двухканальные схемы формирования сигналов накачки. Расположение отдельных элементов такой антенной решетки должно обеспечивать эффективное взаимодействие волн накачки.

Одним из способов создания сигнала с пространственно-частотной зависимостью может быть излучение линейно-частотно-модулированных (ЛЧМ) сигналов с девиацией частоты F, длительностью Ts и прямоугольной огибающей [4,5]:

$$S_n(t) = \begin{cases} A_0 cos[\Omega_0 \mathrm{t} + \pi \mathrm{B}(\mathrm{t}/\mathrm{T_S})^2], & |t| \le T_S/2, \\ 0 & |t| > T_S/2, \end{cases}$$

и одновременное плавное сканирование параметрического луча в пространстве таким образом, чтобы в каждом угловом направлении Q, излучался сигнал с разностной частотой Ws :

$$\Omega_S = \Omega_0 \left(1 - \frac{\pi F}{\Omega_0} \cdot \frac{\Theta}{\Theta_m}\right), \qquad |\Theta| \le \Theta_m.$$

где B=F·Ts – база пространственно-частотного сигнала.

Использование в гидролокационных системах в качестве зондирующих импульсов пространственно-частотных сигналов приведет к тому, что эхо-сигналы, приходящие из разных направлений, будут иметь свою среднюю частоту, что даст возможность с высоким разрешением локализовать подводный объект при большой производительности поиска.

Постоянство характеристики направленности антенн в широком диапазоне частот крайне важно для многих гидроакустических систем, устанавливаемых на подводных аппаратах, в частности для гидролокатора бокового обзора. В этом случае размеры обследуемой площади, или объема среды, остаются одинаковыми на всех частотах.

Список литературы

1) Пивнев П.П., Бондарева Ж.Ю., Обыденная В.А. Экспериментальные исследования повышения информативности гидролокационных средств самоходных подводных аппаратов путем расширения полосы пропускания. Электронный журнал Scientific World, Технические науки, 2014г.

2) Воронин В.А., Тарасов С.П., Тимошенко В.И. Гидроакустические параметрические системы. – Ростов-на-Дону: Ростиздат. 2004. – 400 с.;

3) Новиков Б.К., Руденко О.В., Тимошенко В.И. Нелинейная гидроакустика. –Л.: Судостроение, 1981. – 264 с.;

4) Борисов С.А., Тарасов С.П., Филатов К.В. Излучение пространственно частотных сигналов с помощью параметрических антенн / Межвуз. сб. Теория электрических цепей и сигналов. – Таганрог: ТРТУ, 1994.;

5) Филатов К.В. Анализ авто- и взаимокорреляционных свойств пространственно-частотных сигналов. Тезисы докладов Всесоюзной НТК «Теория и техника пространственно-временной обработки сигналов», Свердловск, 1989.– С. 74-75

Обыденная В.А.
аспирант ИНЭП ИТА ЮФУ, г. Таганрог
Научный руководитель – Тарасов С.П., д.т.н., профессор

СИСТЕМЫ ПОДВОДНОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Для визуализации подводной обстановки с применением автономных подводных аппаратов используются главным образом оптические и акустические средства. В частности, гидроакустические системы. Очевидным требованием к подобным средствам визуализации, кроме высокой дальности действия, является обеспечение высокой разрешающей способности, определяемой как размерами элемента разрешения, так и числом этих элементов. Стремление одновременно уменьшить массогабаритные характеристики гидролокатора и повысить его разрешающую способность неизбежно приводит к необходимости повышения рабочей частоты. Однако повышение рабочей частоты сдерживается ростом коэффициента поглощения звука и соответственно дальности действия локатора [1]. Таким образом, существует прямая связь между дальностью действия гидролокатора и оптимальной рабочей частотой, и, следовательно, размерами антенны.

Для решения актуальных задач на шельфе моря, связанных с исследованием и анализом донных структур, с целью поиска полезных ископаемых, определения структуры дна, оценки накоплений во внутренних водоемах для определения перспективности

добычи при производстве органических удобрений, оценки иловых загрязнений для экологического контроля, наиболее оптимально применение параметрического профилографа [2]. Общим принципиальным достоинств параметрических узколучевых профилографов является то, что один и тот же участок среды в пределах узкого луча, одинакового на всех частотах, озвучивается с большим пространственным разрешением, обеспечивая достоверное измерение параметров.

Для наглядности в качестве примера приведены результаты расчета импедансных характеристик параметрической антенны, набранной из разночастотных преобразователей, в виде сектора. Механическая связь по полю преобразователей моделируется изменением их добротности. Рассчитавалась частотная зависимость активной составляющей полного сопротивления антенны, состоящей из связанных резонансных разночастотных преобразователей [3]. Для определенности в расчетах использовался диапазон частот с центральной частотой 30 кГц. Предполагалось, что антенна состоит из пяти отдельных пьезокерамических элементов с резонансными частотами, различающимися на 3 кГц. То есть: 24, 27, 30, 33 и 36 кГц, а активная составляющая полного сопротивления каждого пьезокерамического элемента на резонансе равна 200 Ом.

Активная составляющая полной проводимости $G(\omega)$ пьезоэлектрического элемента на частоте ω определяется по формуле:

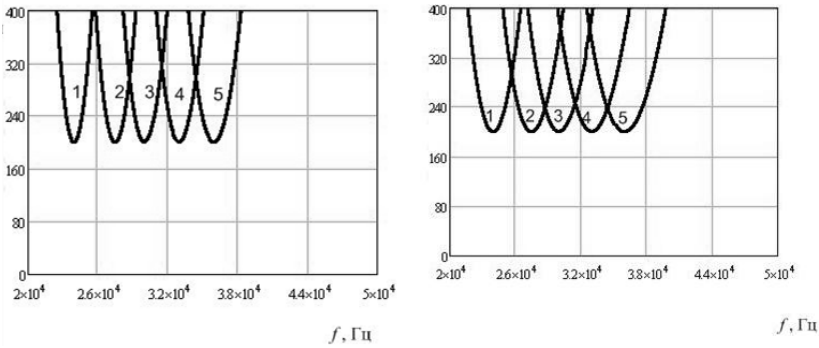
$$G(\omega) = \frac{1}{R_W(1+\nu^2(\omega)Q_M^2)},$$

где: R_w – активная составляющая полного сопротивления пьезокерамического элемента на резонансной частоте ω_p; $Q_м$ – механическая добротность сопротивления пьезокерамического элемента; ν – частотная расстройка:

$$\nu = (\frac{\omega}{\omega_h} - \frac{\omega_p}{\omega}).$$

На рисунке 1а показаны рассчитанные резонансные кривые активной составляющей полного сопротивления пьезокерамических элементов с разночастотными частотами 24, 27, 30, 33 и 36

кГц и добротностью $Q_м$ = 8, а на рисунке 1б – кривые с теме же резонансными частотами и добротностью $Q_м$ = 5.



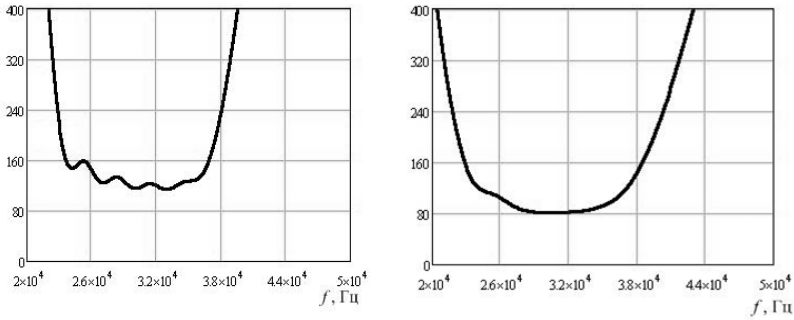
а) добротность $Q_м$ = 8. *б) добротность $Q_м$ = 5.*

Рисунок 1 − Рассчитанные резонансные кривые активной составляющей полного сопротивления преобразователей антенны: кривая 1– 24 кГц, кривая 2 – 27 кГц, кривая 3 – 30 кГц, кривая 4 – 33 кГц и кривая 5 – 36 кГц.

Сравнение кривых на рисунках показывает расширение частотной полосы при уменьшении добротности каждого пьезоэлектрического элемента.

Поскольку разночастотные преобразователи в антенне включаются параллельно, то активная составляющая полного сопротивления связанных резонансных преобразователей будет учитывать каждую составляющую полного сопротивления преобразователей, тем самым уменьшая общее сопротивление.

На рисунке 2 показана резонансная кривая активного сопротивления связанных резонансных преобразователей, состоящих из разночастотных пьезокерамических элементов с резонансными частотами 24, 27, 30, 33 и 36 кГц с добротностью $Q_м$ = 8 (рисунок 2а) и с добротностью $Q_м$ = 5 (рисунок 2б).



а) добротность $Q_м$ = 8. *б) добротность $Q_м$ = 5.*

Рисунок 2 − Резонансные кривые активного сопротивления антенны, состоящей из разночастотных пьезокерамических элементов с частотами 24, 27, 30, 33 и 36 кГц.

Полоса пропускания такой антенны равна 14,5 кГц. Из рисунка 2б видно, что при уменьшении добротности каждого пьезокерамического элемента ширина полосы частот активной составляющей полного сопротивления антенны увеличивается.

Для дальнейшего расширения полосы частот антенны можно либо увеличить количество разночастотных пьезокерамических элементов, либо – расширить диапазон частот между резонансными частотами отдельных пьезоэлектрических элементов с одновременным уменьшением добротности. Увеличим расстояние по частотной оси между элементами до 3,5 кГц, т.е. выберем следующий ряд резонансных частот пьезоэлектрических элементов: 24; 27,5; 31; 34,5 и 38 кГц. Рассчитаем резонансную кривую для преобразователя с такими резонансными частотами пьезоэлектрических элементов и добротностью $Q_м$, равной 5.

На рисунке 3 приведена рассчитанная резонансная кривая активного сопротивления антенны, состоящей из разночастотных пьезокерамических элементов с приведенными выше резонансными частотами и добротностью $Q_м$ = 5.

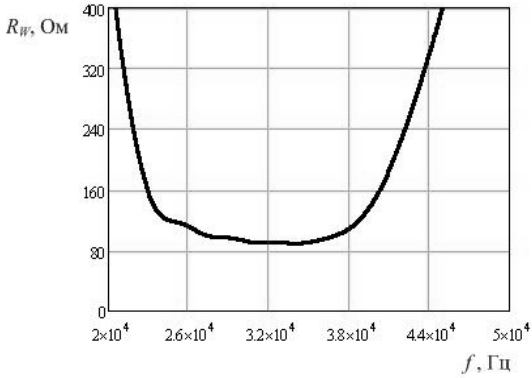


Рисунок 3 − Резонансная кривая активного сопротивления антенны, состоящей из разночастотных пьезокерамических элементов с частотами 24; 27,5; 31; 34,5 и 38 кГц, $Q_м$ = 5.

Из приведенной частотной зависимости активного сопротивления видно, что ширина полосы частот антенны увеличилась до 19,0 кГц.

Таким образом, изменяя расстояние между частотами резонанса отдельных преобразователей и их добротность можно построить эффективную широкополосную антенну. При этом, антенна остается по существу резонансной с достаточно высоким коэффициентом полезного действия.

Список литературы

1) Котляров В.В., Пивнев П.П., Солдатов Г.В., Перенижко И.В. Применение параметрического профилографа для профилирования донных структур на шельфе моря. Сборник трудов Научной конференции «Сессия научного совета РАН по акустике и XXV сессия Российского акустического общества». Т.2. –М.: ГЕОС. – 2012. – 359 с.

2) Воронин В.А., Тарасов С.П., Тимошенко В.И. Гидроакустические параметрические системы. – Ростов-на-Дону: Ростиздат. 2004. – 400 с.;

3) Новиков Б.К., Руденко О.В., Тимошенко В.И. Нелинейная гидроакустика. Л.: Судостроение, 1981. – 264 с.

Бондарева Ж.Ю.
аспирант ИНЭП ИТА ЮФУ, г. Таганрог
Пивнев П.П. *к.т.н., доцент ИНЭП ИТА ЮФУ*
Научный руководитель – Тарасов С.П., д.т.н., профессор

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСИОННЫХ ЭФФЕКТОВ В МЕЛКОМ МОРЕ

Дисперсия оказывает существенное влияние на характер нелинейных процессов. Дисперсионные эффекты, как и нелинейные, при взаимодействии волн носят накапливающийся характер. Даже при слабой дисперсии характер взаимодействия волн может заметно изменяться. Морская вода обладает очень слабой дисперсией, но наличие пузырьков газа, растворов солей, микроорганизмов могут существенно изменять её дисперсионные характеристики. Дисперсионные эффекты возникают также при взаимодействии различных мод в мелком море [1, 2, 3].

Рассмотрим, влияние дисперсии на характеристики взаимодействия волн на примере анализа уравнения Хохлова-Заболотской-Кузнецова (ХЗК) для безграничной среды. При этом будем полагать, что в среде существует дисперсия вне зависимости от того, какой физический эффект её порождает. При наличии дисперсии волновые вектора взаимодействующих волн неколлинеарны и их проекция на координату, вдоль которой распространяются волны неодинаковые.

Амплитуда волны разностной частоты описывается уравнением [1, 2]:

$$\frac{\partial P_-}{\partial z} - \frac{1}{2iK}\Delta_\perp P_- = \frac{i\varepsilon\ \Omega}{2c_0^3\rho_0} A_1 A_2^* \exp(-\alpha z - i\Delta z), \qquad (1)$$

где $\Delta = (k_1 - k_2 - K)\cdot l_3$ – изменение фазового сдвига между взаимодействующими волнами на расстоянии пропорциональном l_3, α – коэффициент затухания для волн накачки, A_1 и A_2^* функции, удовлетворяющие параболическому уравнению $\frac{\partial A}{\partial z} + \alpha|A| = \frac{1}{2ik}(\frac{\partial^2 A}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial A}{\partial r})$ без учёта затухания.

Решение уравнения (1) можно представить в виде [2]:

$$P_H(z) = \frac{i \cdot \exp(-z/L_3)}{L_d} \int_0^z \frac{\exp(-(1-i\cdot\Delta)\cdot\alpha\cdot y)}{1 - i(z-y)/L_d + y(2i\frac{L_d}{l_{d1}l_{d2}} + \frac{z}{l_{d1}l_{d2}})} dy, \qquad (2)$$

где $L_3 = \frac{1}{\alpha_-}$ – длина зоны затухания ВРЧ, α_- – коэффициент затухания для ВРЧ, $l_3 = \frac{1}{\alpha}$ – длина зоны затухания волн накачки, $l_{d1} = a^2\omega_1/2c_0$, $l_{d2} = a^2\omega_2/2c_0$ – длина зоны дифракции для волн накачки; $L_d = a^2\Omega/4c_0$ - длина зоны дифракции для разностной частоты, ω_1, ω_2 – круговые частоты волн накачки, Ω – разностная круговая частота. Под величиной P_H понимается приведённая амплитуда ВРЧ, равная $P_H = P_- \cdot \frac{8\cdot c_0^2\cdot\rho_0\cdot p_{01}\cdot p_{02}\cdot a^2}{\varepsilon\cdot\Omega^2}$.

Наличие пузырьков в воде приводит к резонансным явлениям – резонансному поглощению и рассеянию.

Резонансную частоту пузырька газа находящегося у поверхности можно определить по формуле [1]:

$$f_0 = (327/a_0)\cdot\sqrt{1+0{,}1\cdot z}, \qquad (3)$$

где a_0 – радиус пузырька в см, z – глубина на которой находиться пузырёк, в м .

Зависимость скорости звука от частоты при нахождении в единице объёма воды n пузырьков радиусом a находиться по формуле [1]:

$$c`(f) = c_0\cdot\left[1 - \frac{3\cdot U\cdot Z^2\cdot D}{2\cdot k_0^2\cdot a_0{}^2\cdot\left(D^2+\delta^2\right)}\right], \qquad (4)$$

где $U = \frac{4}{3}\pi\cdot n\cdot a_0{}^2$ – относительный объём воздуха в воде, $Z = \frac{f_0}{f}$ $D = Z^2 - 1$, $k_0 = 2\cdot\pi\cdot\frac{f_0}{c_0}$ – резонансное волновое число.

Формула (4) несложно приводится к случаю, когда в среде находиться совокупность пузырьков различных размеров посредством замены *U* на *u(a)da* и интегрирования по а от x_1 до x2 [1]:

$$c(f) = c_0 \cdot \left[1 - \int_{X_1}^{X_2} \frac{3 \cdot u(a) \cdot Z^2 \cdot D}{2 \cdot k_0^2 \cdot a_0{}^2 \cdot \left(D^2 + \delta^2\right)} da \right], \qquad (5)$$

где *u(a)da* – относительный объём воздуха, приходящийся на пузырьки с радиусами от x_1 до x_2.

На рисунке 1 приведена зависимость фазовой скорости звука в морской воде от частоты при трёх различных концентрациях воздушных пузырьков (n=10^2, $5 \cdot 10^2$, 10^3) радиусом от $2 \cdot 10^{-5}$ см до $2 \cdot 10^{-3}$ см.

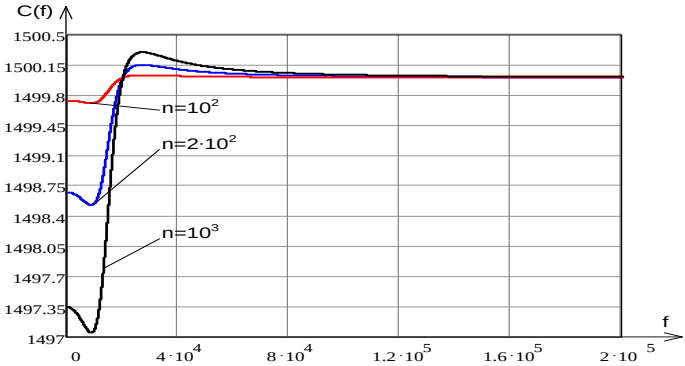
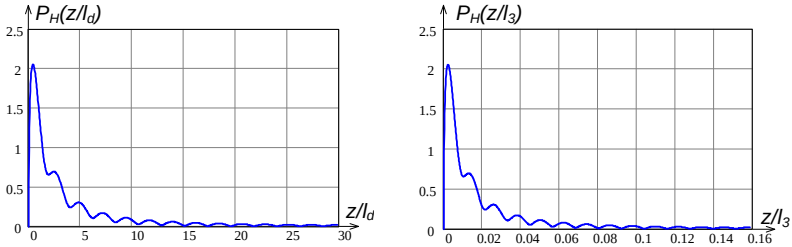


Рисунок 1 – Зависимость фазовой скорости звука в морской воде от частоты при концентрации воздушных пузырьков n=10^2, $5 \cdot 10^2$, 10^3 и радиусах пузырьков от $2 \cdot 10^{-5}$ *см до* $2 \cdot 10^{-3}$ *см.*

На рисунках 2-3 приведено осевое распределение волны разностной частоты в воде с распределёнными в ней пузырьками воздуха диаметром от $4 \cdot 10^{-5}$ см до $4 \cdot 10^{-3}$ см и при концентрации пузырьков n=10^3. График осевого распределения ВРЧ строился на рис.3 при следующих параметрах: *F*=10 *кГц*, f_1=100 *кГц*, f_1=110 *кГц*, $a/\lambda = 30$, $\rho_0 = 1000$ *кг/м*^{3}, c_1=1500м/с, c_2=1500м/с, *c*=1497м/с, $\alpha_- = 3.874 \cdot 10^{-5}$, $\alpha = 1.448 \cdot 10^{-4}$, $L_d = 1{,}679$ *м*, $l_{d1} = 33{,}51$ *м*,

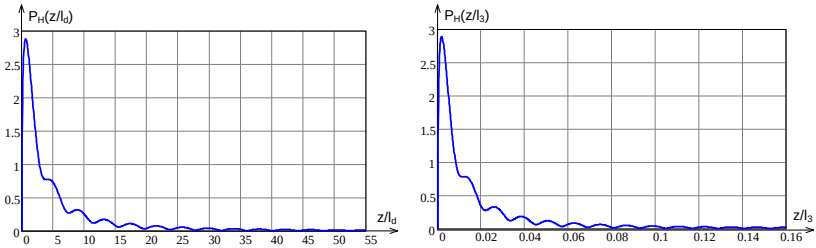
$l_{d2} = 36{,}861 м,\ L_3 = 2{,}581 \cdot 10^4 м,\ l_3 = 6{,}906 \cdot 10^3 м$. При этих параметрах изменение фазового сдвига между взаимодействующими волнами на расстоянии пропорциональном l_3 $\Delta = -580$.



а) *б*)

Рисунок 2 – Осевое распределение волны разностной частоты при F=10кГц, f_1=100кГц, f_2=110кГц

График осевого распределения ВРЧ строился на рисунке 3 при следующих параметрах: *F*=10 *кГц*, f_1=200 *кГц*, f_1=210 *кГц*, $a/\lambda = 30$, $\rho_0 = 1000\ кг/м^3$, c_1=1500м/с, c_2=1500м/с, *c*=1497м/с, $\alpha_{_} = 3.874 \cdot 10^{-5}$, $\alpha = 1.448 \cdot 10^{-4}$, $L_d = 0{,}481 м$, $l_{d1} = 19{,}183 м$, $l_{d2} = 20{,}142 м$, $L_3 = 2{,}581 \cdot 10^3 м$, $l_3 = 7{,}042 \cdot 10^4 м$. При этих параметрах изменение фазового сдвига между взаимодействующими волнами на расстоянии пропорциональном l_3 $\Delta = -5912$.



а) *б*)

Рисунок 3 – Осевое распределение волны разностной частоты при F=10кГц, f_1=200кГц, f_2=210кГц

Анализ результатов показывает, что наличие в водной среде пузырьков газа влияет на взаимодействие нелинейных акустических волн. Как видно из графиков, изображённых на рисунке 3 скорость звука зависит от концентрации пузырьков в водной среде и от частоты распространения акустических волн, т.е. в среде присутствует дисперсия.

Необходимо отметить, что максимум в осевом распределении ВРЧ располагаются в различных точках на оси, что также говорит об изменении соотношения процессов генерации волн в среде и процессов уменьшения взаимодействий за счет дисперсии. Уменьшение амплитуды волны разностной частоты для каждой из компонент различна и для приведенного случая различаются в несколько раз. Например, для 1-й компоненты на расстоянии 20ld от преобразователя накачки, амплитуда в 10 раз меньше, чем в среде без дисперсии, а для 9 компоненты амплитуда меньше чем в бездисперсионной среде в 20 раз.

Для генерации в точке пространства сигнала ВРЧ заданной формы необходимо формировать сигнал накачки с такими задержками, чтобы в этой точке сигнал ВРЧ складывался в фазе.

Сложение компонент сигнала волн разностной частоты в точке пространства зависит от амплитуд спектральных составляющих и их задержек в заданной точке пространства. Так нулевые задержки компонент относительно друг друга (одинаковые начальные фазы) и одинаковые амплитуды компонент дадут в сумме сигнал с огибающей во временной области типа sin x/x т.е. с максимумом в огибающей. Другие соотношения уменьшают это максимум.

Список литературы

1. Бреховских Л.М., Лысанов Ю.П. Теоретические основы акустики океана. Л.: Гидрометеоиздат, 1982;

2. Воронин В.А., Тарасов С.П., Тимошенко В.И. Гидроакустические параметрические системы. – Ростов-на-Дону «Росиздат», 2004;

3. Новиков Б.К., Руденко О.В., Тимошенко В.И. Нелинейная гидроакустика. – Л.: Судостроение, 1981;

4. Новиков Б.К., Тимошенко В.И. Параметрические антенны в гидролокации. – Л.: Судостроение, 1990.

Бондарева Е.Ю.
студентка ИНЭП, ИТА ЮФУ, г. Таганрог
Научный руководитель - Пивнев П. П., к.т.н., доцент

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ДЕМПФИРОВАНИЕ КАК МЕТОД РАСШИРЕНИЯ ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Для эффективной работы гидроакустических средств необходимы преобразования по увеличению дальности действия антенн и повышению разрешающей способности по дальности и угловым координатам. Улучшить эти характеристики можно путем использования в гидролокаторах сложных широкополосных зондирующих сигналов большой длительности. В этих целях широкое распространение получили разработки, связанные с применением фазоманипулированных сигналов, механического демпфирования, а также использования различных схем возбуждения преобразователей. В данной работе рассмотрены три основных метода расширения полосы пропускания преобразователей. [1]

Фазоманипулированные сигналы. За счет влияния разности фаз дополнительных резонансных обертонов, как правило, происходит потеря сигнала определенной частоты. Это приводит к тому, что на приемник приходит сигнал с существенным пробелом в полезном сигнале, что сильно ограничивает пропускную способность. Разность фаз, равная 180 градусов между принимаемым полезным сигналом и первым обертоном вызывает подавление шумов. Пробел может быть устранен путем введения дополнительного сдвига по фазе резонанса между этими режимам.

Продольный пьезоэлектрический резонатор (рисунок1 (а)) состоит из четырех отдельных пьезоэлектрических элементов, подключенных параллельно с направлениями поляризации, как показано стрелками. Пунктирные линии показывают симметричные смещение на пластины для напряжения +V. Основной резонанс возникает, когда длина волны равна половине длины пластины, а резонанс второй гармоники, когда длина волны равна длине пластины, но вторая гармоника в этом случае не может возбуждаться с

изменением напряжения. Благодаря электрической симметрии, возбуждаются только основной резонанс и все нечетные гармоники. Если основной резонанс возникает на частоте f_1, то нечетные гармоники частоты $F_2n + 1 = (2n + 1) F_1$ при n = 1,2,3, ...

Четные гармоники возбуждаются при расположении полярности напряжения, показанной на рисунке 1 (б), где правая пара элементов инвертирована относительно левой пары. Возбуждение резонанса четных гармоник определяется, как $f_2n = 2nf_1$ для n = 1, 2, 3...

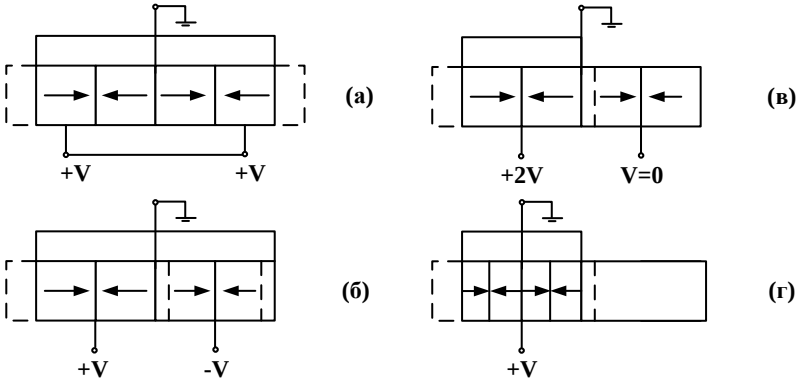


Рисунок 1 – Физические модели, иллюстрирующие работу преобразователя

Если на левой пьезоэлектрической паре установить напряжения 2 В и 0 В на правой пьезоэлектрической паре (рисунке 1(в)), то V = 0, данная секция становится не активной и может быть заменена, как показано на рисунке 1 (г). [2]

Схемы возбуждения. Еще одним вариантом расширения полосы пропускания является использование различных схем возбуждения преобразователей. На рисунке 2 представлены возможные варианты схем возбуждения пьезопреобразователей. [3]

Изменяя схемы возбуждения можно возможно получение определенных значений коэффициента передачи и резонансной частоты преобразователя.

Таким образом, ширина полосы пропускания преобразователей определяет чувствительность и разрешающую способность ультразвуковых приборов, диапазон и точность измерения контролируемых физических параметров объекта, а также другие основные показатели аппаратуры.

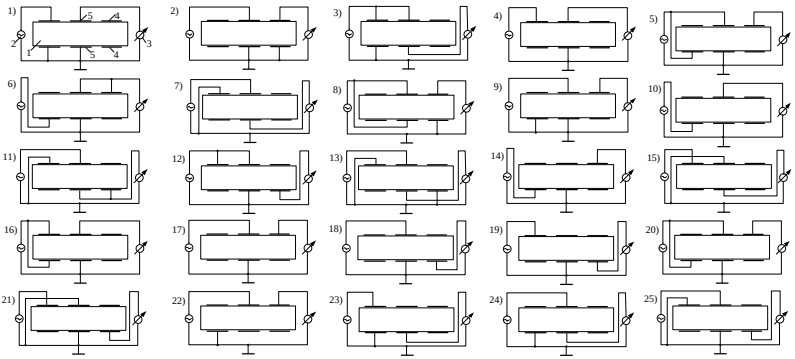


Рисунок 2 – Схемы возбуждения пьезопреобразователей: 1 – пьезоэлемент; 2 – генератор; 3 – измерительный прибор; 4 – кольцевой электрод; 5– дисковый электрод

Список литературы

1. Ж.Ю. Бондарева, Д.А. Кравчук. Применение широкополосных сигналов в гидроакустических системах связи в мультиагентной системе мониторинга морского шельфа / Известия ЮФУ. Технические науки // Тематический выпуск. «Экология 2013 – море и человек». – Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2013. - №9. – с.256-258;

2. Charles H. Sherman John L. Transducers and Arrays for Underwater Sound, 2007 Springer Science+Business Media. – p.116-117;

3. В Шарапов, М Мусиенко, Е. Шарапова. Пьезоэлектрические датчики. –М: Техносфера, 2006. – с. 553-566.

Найдолинская А.Н.
магистрант ИНЭП ИТА ЮФУ, г. Таганрог
Научный руководитель – Тарасов С.П., д.т.н., профессор

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИКИ ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ ПО ТРУБАМ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА СТОЧНЫХ ВОД В ТРУБАХ

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам автоматизации производства. Сейчас необходима измерительная техника, средства автоматизации, другая аппаратура, совершенствующая технологический процесс и условия труда. Среди многообразия методов НК, для целей диагностики трубопроводов наибольшей популярностью обладает ультразвуковой метод. Этот метод можно использовать в контактном варианте для чистых жидкостей и в бесконечном варианте для загрязненных и химически агрессивных жидкостей. В ряде случаев ультразвуковой метод является практически единственно возможным методом контроля. Применение ультразвуковых расходомеров обеспечить возможность автоматизации ряда технологических процессов в различных областях народного хозяйства. Принцип действия ультразвуковых расходомеров основан на том, что при распространении ультразвуковых колебаний в движущейся контролируемой среде, скорость ультразвука относительно неподвижной системы координат (стенок трубопровода) равна векторной сумме скорости ультразвука относительно среды и скорости самой среды относительно среды и скорости самой среды относительно неподвижной системы координат[1, 3].

При разработке системы контроля и измерения расхода сточных вод будет учитываться уровень жидкости в трубе при помощи уровнемера, который будет иметь эхо датчик и двухканальный расходомер (рисунок 1).

Рисунок 1 – Схема установки ультразвукового уровнемера и расходомера в трубопроводе.

В нашем случае выбор метода не является основной задачей, но из-за сложности установки возникает ряд погрешностей, которые необходимо учесть. Вследствие этого, при выборе метода измерения расхода были определены основные погрешности. Суммарная погрешность измерения расхода в такой схеме находится по формуле [2]:

$$\sigma_{Q0}= (\sigma_0^2+4\sigma_\alpha^2(\sin^2\alpha+ \sigma_k^2+4\sigma_c^2+ \sigma_{\Delta t}^2+\sigma_n^2+\sigma_a^2))^{0.5}, \quad (1)$$

где σ_0 – среднеквадратичная погрешность диаметра трубы;

σ_α – среднеквадратичная погрешность угла измерения;

σ_k – среднеквадратическая гидродинамическая погрешность;

σ_c – среднеквадратичная погрешность скорости ультразвука;

$\sigma_{\Delta t}$ – среднеквадратичная погрешность интервала времени;

σ_n –среднеквадратичная погрешность от симметрии каналов.

Погрешность σ_0 является погрешностью стороны сечения трубы и будет равна 0,01%, так как температура и давление среды изменяются в небольших пределах. Погрешность угла измерения имеет существенное значение при измерении с помощью угловых преобразователей. В данном случае применяются осевые преобразователи, поэтому σ_α =0,005. Гидродинамическую погрешность можно исключить, так как сечение трубы имеет форму круга. Погрешность от нестабильности ультразвука зависит только от измерения температуры и оценивается 0,5÷1%. Погрешность измерения

интервала времени зависит от измерительной схемы и составляет в среднем 0,1÷0,15%. Погрешность от паразитного сигнала зависит от передачи акустического импульса по стенке трубы и от реверберации ультразвука. Погрешность от реверберации снижена до 0,01% с помощью нескольких режекторных фильтров.

Таким образом, суммарная погрешность измерения расхода будет равна:

$$\sigma Q_0 = ((10^{-4})^2 + \frac{4(10^{-3})^2}{1} + 4(10^{-2}) + (10^{-3})^2 + (10^{-4})^2)^{0,5} = 2,0125\%$$

В соответствии из вышеуказанного для проектируемого расходомера выбран импульсно-фазовый метод измерения расхода, выбран тип формы излучающего элемента – квадратная, для исключения гидродинамической погрешности, рассчитана общая возможная погрешность работы прибора.

Результатом выполненного исследования будет вывод формулы для измерения объёмного расхода жидкости в трубопроводе при различном уровне жидкости.

Список литературы

1. Измайлов А.М., Гуревич В.М. Частотно-временные расходомеры и счетчики. 1984г. – 289с.

2. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества. Справочник – 4-е изд. – Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1989г. – 701 с.: ил.

3. Киясбейли А.Ш. и др. Частотно-временные ультразвуковые расходомеры и счётчики. – М.: машиностроение. 1984. – 128 с., ил.

4. Справочная книга радиолюбителя-конструктора (А.А. Бокунеев, Н.М. Борисов, Р.Г. Варламов и др.) Под ред. Чистякова Н.Ч. – М.: Радио и связь, 1990. – 624 с., ил.

5. Справочник по гидроакустике (А.П. Евтюков, А.Е. Колесников, Е.А. Корелин и др.) – 2е изд. Переработанное и доп. – Л.: судостроение, 1988. – 552 с.

Онищенко К.С.
магистрант ИНЭП ИТА ЮФУ, г. Таганрог
Научный руководитель – Пивнев П. П., к.т.н., доцент

ЗАДАЧИ ШУМОПОДАВЛЕНИЯ В СИСТЕМАХ ГОЛОВНЫХ ТЕЛЕФОНОВ

Пилоты вертолетов, водители гусеничной техники, операторы станков тяжёлой промышленности постоянно работают условиях высокого уровня внешнего шума. Однако, повысить производительность и качество труда, а также ограничить вредное влияние внешнего шума на организм человека можно введением системы шумоподавления и шумозаглушения.

Существуют методы активного и пассивного шумоподавления. Сочетания пассивного и активного шумоподавления позволяет решить подавление внешнего шума на высоком уровне.

Одной из конструктивных частей наушников являются амбушюры. В зависимости от области применения наушников, амбушюры могут иметь различную конструкцию.

В накладных наушниках с пассивной шумоизоляцией, за подавление внешних шумов отвечают три фактора – материал амбушюров, сила прижатия и конструкция чашек наушников.

Материал амбушюров является ключевым фактором, определяющим степень изоляции шумов, а также и степень комфорта при их использовании.

Основные характеристики материала амбушюров – мягкость и высокое значение шумопоглощения. [1]

Активное и пассивное шумоподавление

Активное шумоподавление достигает хороших результатов, при наличии точечного звука, и при расположении системы на пути точечного приемника. Поэтому активное шумоподавление наиболее эффективно используется в системах с использованием наушников.

Механизм активного шумоподавления заключается в следующем. В наушники встроены электретные микрофонные капсюли и схемы обратной связи. Звук, попадающий в микрофоны наушни-

ков, содержит как фоновый шум, так и полезный акустический сигнал. Самые сильные шумовые помехи возникают на низких частотах, поэтому важные средние и высокие частоты – из которых по большей части состоит человеческая речь – отфильтровываются из сигнала. Затем электронные схемы обрабатывают оставшийся внешний шум, разворачивают его фазу на 180° и смешивают этот фазоинвертированный шум с оригинальным окружающим шумом. При этом, уровень нежелательного шума значительно снижается, но при этом компенсация не влияет на звуковые частоты человеческой речи, и четкость их воспроизведения повышается.

Наушники с пассивным шумоподавлением эффективно подавляют шум на средних и высоких частотах, но их действенность резко снижается в низком диапазоне. Тем не менее, в наушниках закрытого типа пассивное шумоподавление снижают уровень шума больше, чем на 25 дБ. Использование одновременно пассивного и активного шумоподавления позволяют ограничить влияние ВЧ и НЧ составляющих фонового шума. Суммарное затухание в результате активного и пассивного шумоподавления составляет около 30дБ сверх всего звукового диапазона.

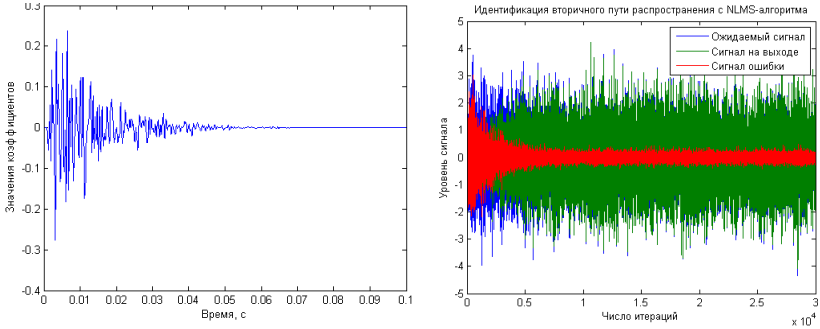
Моделирование системы активного шумоподавления

Цель моделирования системы активного шумоподавления является создание «антишумового» сигнала с помощью адаптивно фильтра, который ослабит шум в определенной тихой области.

Первой задачей системы активного шумоподавления является определение импульсной характеристики пути вторичного распространения. Этот шаг обычно выполняется перед шумоподавлением с помощью синтезированного случайного сигнала, проигрываемого динамиками, при отсутствии шума. Нижеприведенные команды генерируют случайный сигнал длительностью 3,75 с, а также измеренный микрофоном сигнал с ошибкой.[2]

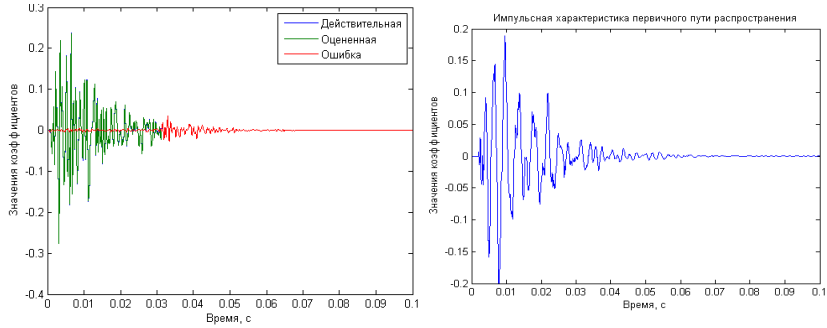
При сознании фильтра для оценки вторичного пути распространения используется фильтр высокого порядка, что соответствует импульсной характеристики длиной 31 мс. Для этого понадобится любой алгоритм адаптивного КИХ-фильтра. [2]

Рассчитаем алгоритмом для получения точности оценки импульсной характеристики вторичного пути (рисунки 1, 2).



а *б*

Рисунок 1 – (а) Импульсная характеристика вторичного пути распространения сигнала, (б) идентификация вторичного пути распространения NLMS алгоритма



а *б*

Рисунок 2 – (а) Определение импульсной характеристики вторичного пути распространения, (б) Импульсная характеристика первичного пути распространения

Результирующий алгоритм сходится примерно через 5 имитационных с после включения адаптивного фильтра. Сравнивая спектры сигнала остаточной ошибки и исходного зашумленного сигнала (рисунок 3), можно наблюдать, что большая часть периодичных компонент была успешно подавлена. [2]

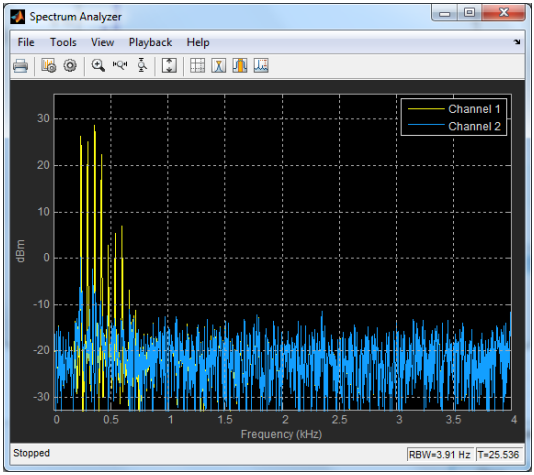


Рисунок 3 – Работа системы активного шумоподавления

Список литературы

1. Амбушюры // Интернет-источник: http://stereo.ru/to/v6s02-gid-po-vyboru-naushnikov-dlya-bolshogo-goroda// Дата обращения: 10.03.2015.
2. Активное шумоподавление с помощью адаптивного КИХ-фильтра с дополнительной фильтрацией выходного сигнала // Интернет-источник: http://matlab.ru/blog/AlAn/107/// Дата обращения: 10.03.2015.

СЕКЦИЯ 3
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА МОЛОДЕЖИ»

Азеева К.И.
учащаяся МАОУ ДОД ЦДОД «Эрудит», г. Геленджик
Руководитель – Гладких Э. Н., педагог дополнительного образования

КАК УВЕЛИЧИТЬ КОЛИЧЕСТВО ПЛЯЖЕЙ В ГЕЛЕНДЖИКЕ
(Инвестиционно-строительный проект)

Где найти дополнительные пляжи

Побережье от Толстого мыса до поселка Дивноморское представляет собой дикий каменистый берег протяжённостью около 7 километров. Берег этот имеет узкую полоску пляжа, над которой нависают высокие крутые скалы, именно отсюда местное название – «круча». Высота скал в этом месте достигает 15 метров. Известно много случаев гибели людей на «круче». Однако, эту опасную «кручу» вполне можно превратить в удобный и безопасный пляж.

Как это сделать?

Скалы можно срезать бульдозером. Вертикальный скальный обрыв можно превратить в ровный и достаточно пологий спуск к морю – он же достаточно удобный каменистый пляж (рисунок 1).

Посчитаем объём срезанного и смещённого скального грунта. Возьмём среднюю высоту скалы 15 метров. Срезать её нужно до половины высоты – пусть а=8 метров. Новый склон должен быть достаточно пологим – пусть его наклон будет 20 градусов к горизонту. Тогда горизонтальный катет срезаемого треугольника будет:

$$b = a * \operatorname{ctg} 20 = 8 * 2.75 = 22м$$

Площадь сечения $S = \frac{a*b}{2} = \frac{8*22}{2} = 88м^2$. Округлим её, поскольку наши вычисления оценочные, до 100 кв.м.

Тогда объём срезаемого грунта VL, где L-расстояние от Толстого мыса до села Дивноморское (рисунок 2).

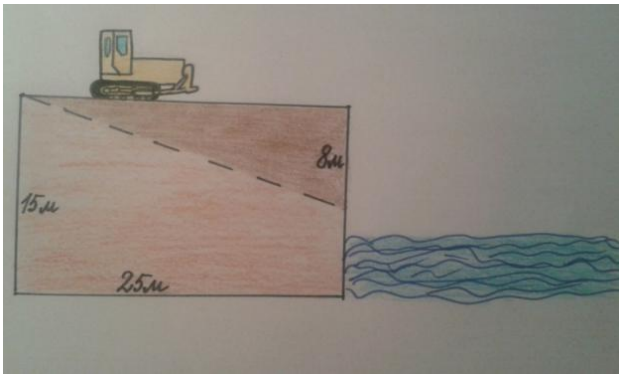


Рисунок 1 – Так нужно срезать «кручу»

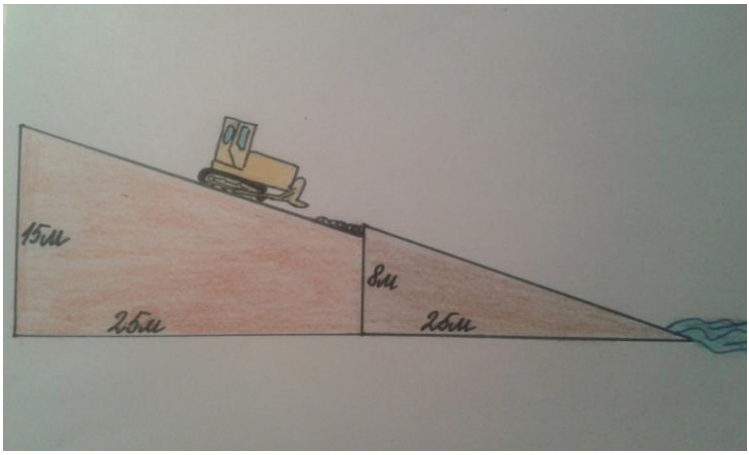


Рисунок 2– Вот, что должно получиться

Подставляем, считаем: 100 м^2 умножаем на 7000 м и получаем, что нужно срезать и сместить 700 000 кубических метров скального грунта.

Сколько это стоит?

Стоимость работ посчитать можно разными способами. Рассмотрим такую методику подсчёта. На Черноморском побережье есть много карьеров, которые добывают из местного скального грунта щебень. Например, есть карьер «Шесхарис» (karier-novo.ru) в Новороссийске, который продаёт щебень разных видов, песок и т.д. Вот его прайс-лист (таблица 1):

Таблица 1

Наименование	Цена за 1м^3
Щебень несортированный фр. 0-70 М - 600	300 руб.
Щебень из плотных горных пород фр. 5-20 М -600	450 руб.
Щебень из плотных горных пород фр. 20-40 М-600	410 руб.
Щебень из плотных горных пород фр. 40-70 М-800	410 руб.
Песок из отсевов дробления	120 руб.
Отсевы	140 руб.
Камень строительный сортировочный горных пород фр. 100-500 *	400 руб.
Смесь глинисто – скальных пород и грунтов промышленного производства (хорошо подходит для отсыпки оснований)	200 руб. (с доставкой)
Песчано-щебеночная смесь	650 руб.
Отсево-щебеночная смесь	500 руб.

Мы видим, что кубометр местного скального грунта – добытый из скальных недр, погруженный в грузовик и доставленный к заказчику стоит для заказчика 200 рублей. Делаем вывод, что себестоимость срезания и смещения скального грунта в Геленджике не может превышать 200 рублей за кубический метр. В реальности, конечно же, себестоимость необходимых нам работ значительно меньше – ведь в 200 рублей на карьере «Шесхарис» заложена прибыль для «Шесхарис» и нам не нужно грузить грунт в грузовики и возить его за десятки километров. Нам нужно только столкнуть бульдозером грунт вниз. Однако, примем такую – максимальную – оценку стоимости работ – 200 рублей за кубометр скального грунта.

Считаем:

200 рублей умножаем на 700 000 кубических метров, получаем 140 000 000 рублей.

Сколько времени это займёт?

Обратимся, опять-таки, к карьеру «Шесхарис». На его сайте мы видим, что карьер «Шесхарис», располагая одним экскаватором, одним бульдозером и несколькими грузовиками, осуществляя при этом достаточно сложную переработку грунта в щебень, выпускает в смену 1000 кубометров продукции.

Очевидно, что в нашем случае, когда нам нужно просто столкнуть грунт с обрыва, и мы можем привлечь значительно большее количество техники, производительность работ возрастёт в разы. Допустим, техника, которую мы привлечём, сможет срезать и сталкивать 3000 кубометров в смену. Считаем: 700 000 кубометров делим на 3000 кубометров в смену, получаем примерно 240 рабочих дней. При пятидневной рабочей неделе получаем 11 месяцев работы. Меньше года. А, вероятней всего, ещё меньше. Нынешняя набережная Геленджика строилась около 10 лет. Сроки, как видим, реальные.

Где взять деньги?

Конечно же, в городском бюджете. Ведь новые пляжи, прежде всего нужны городу. Каковы возможности бюджета Геленджика? Обратимся к финансовым документам города:

РЕШЕНИЕ ДУМЫ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД-КУРОРТ ГЕЛЕНДЖИК

от 29 мая 2015 года № 280 г. Геленджик

Об исполнении бюджета муниципального образования город-курорт Геленджик за 2014 год

В соответствии со статьями…

по результатам внешней проверки отчета об исполнении бюджета муниципального образования город-курорт Геленджик за 2014 год от 30 апреля 2015 года Дума муниципального образования город-курорт Геленджик, р е ш и л а:

1.Утвердить отчет об исполнении бюджета муниципального образования город-курорт Геленджик за 2014 год по доходам в сумме 3 074 735, 2 тыс. рублей, по расходам – в сумме 2 984 146,5 тыс. рублей, с профицитом в сумме 90 588,7 тыс. рублей….»

Мы видим, что годовой профицит (превышение доходов над расходами) бюджета Геленджика около 90 000 000 рублей. На исполнение предложенного в этой работе проекта нужно 140 000 000 рублей. Стало быть, двухлетнего профицита городского бюджета хватит, чтобы выполнить очень нужный для города проект.

Заключение

Как видим, для создания в Геленджике новых пляжей:

Нужно столкнуть 700 000 кубических метров грунта;

Обойдётся это в 140 млн. рублей;

Потребует меньше года работы.

Сторожко В.В.

учащаяся МАОУ ДОД ЦДОД «Эрудит», МБОУ СОШ № 5

Руководитель – Козырь С.А.,

заместитель директора МАОУ ДОД ЦДОД «Эрудит», г. Геленджик

ПРИРОДООХРАННЫЙ ПРОЕКТ «ДУБ ПУШИСТЫЙ НА ГОРЕ «СОГЛАСНАЯ»

Михайловский природный комплекс на горе Согласная, где находится генетический резерват дуба пушистого, относится к категории «расстроенный, нуждающийся в лесовосстановлении». Проведена качественная и количественная оценка возобновления данного вида дуба и определена интенсивность естественного возобновления. В работе предложены мероприятии содействия естественному возобновлению леса и описаны практические природоохранные акции.

Ключевые слова*:* ботанические памятники природы, дуб пушистых, естественное возобновление пушистодубовых сообществ, природоохранные мероприятия.

В настоящее время на курорте Геленджик официально зарегистрировано 13 ботанических памятников природы. Особое место в этом списке занимают территории главной лесообразующей породы – дуба пушистого. Для его сохранения на горе Согласная в 1983 году (показ) был выделен массив общей площадью 498 гектаров. Этот природный комплекс располагается в полутора километрах от

села Михайловский перевал к югу от реки Гребуловка, находится на территории Геленджикского опытного лесхоза Михайловского лесничества. По оценке научно-исследовательского института горного лесоводства и экологии леса в 2004 году, данный объект был отнесен к категории «расстроенный, нуждающийся в лесовосстановлении».

Очевидно, что современное состояние этого комплекса требует дополнительного тщательного изучения. Сегодня в связи с интенсивным развитием курорта Геленджик эти проблемы встают особенно остро, так как от состояния горных лесов зависит экологическое благополучие и будущее курорта.

Для предотвращения ухудшения состояния дубравы назрела необходимость проведения лесохозяйственных и лесозащитных мероприятий. Эти мероприятия должны быть основаны на регулярном получении информации о состоянии лесной экосистемы и характере происходящих в ней изменений. Эти задачи мы попытались решить, в рамках проекта «Дуб пушистый на горе Согласная».

Этап 1. Исследовательская работа «Изучение возобновления дуба пушистого на горе Согласная».

Цель работы – изучение возобновления дуба пушистого на территории данного комплекса.

Задачи:

– характеристика древостоя;

– оценка степени естественного возобновления дуба пушистого.

Геоботанические исследования производили на 4 пробных площадках, расположенных на различных участках горы Согласная. На площадках производилось изучение древостоя по следующим показателям: состав, возраст, бонитет, густота, сомкнутость, средний диаметр и высота, повреждения. Проводили описание естественного возобновления леса и оценку его успешности шкале ВНИИЛМа.

В результате исследований установлено, что при одинаковом возрасте (80-100 лет) и классе бонитета (III-IV) насаждений показатели древостоя на исследуемых площадях значительно разнятся. Так, на южных склонах встречаются почти чистые дубовые древо-

стои с небольшой примесью ясеня, а на северных склонах – 2-х ярусная структура. В первом ярусе – дуб пушистый, с примесью осины, граба восточного и ясеня обыкновенного. Древостой второго яруса – клен красивый, липа кавказская.

Повреждение дуба пушистого наблюдаются в виде дупел, усыхания отдельных ветвей и вершин. Такие очаги местного отмирания отмечены у 30 % обследуемых деревьев. Наблюдается единичные случаи усыхания всего дерева.

Возобновление дуба пушистого происходит естественным путем. Новое поколение дубового леса представлено всходами, самосевом, подростом. На исследуемых площадках всходы составляют 35% от общего количества молодого поколения дуба, самосев – 47 %, подрост – 17,6 %. Подрост дуба 3-5-летнего возраста и старше больше всего обнаружен на крутых северном и юго-западный склонах горы, где сомкнутость крон составляет 0,5-0,6. Всего 5-летнего подроста насчитывается 350 шт/га, а это составляет 9% от общего количества семенного дуба.

Обследование площадки на террасе северного склона показало, что количество и качество молодого поколения леса обеспечивает удовлетворительное возобновление (более 3,3 тыс.шт/га). В то время как на южном, покатом, склоне возобновление неудовлетворительное (1,1 тыс.шт/га). Недостаточно обеспечены новым поколением насаждения на крутых склонах – северном и юго-западном (в среднем 1,7 тыс.шт/га). На этих площадках, согласно шкале ВНИИЛМа, требуется проведение частичных лесокультурных мероприятий содействия естественному возобновлению. В количественном выражении семенной дуб преобладает над другими породами на всех площадках, а это имеет немаловажное значение в лесовосстановительном процессе.

Выявив основные проблемы пушистодубовых сообществ горе Согласная, мы разработали пять направлений практической деятельности, которые, по нашему мнению, способны изменить состояние наиболее уязвимых участков и в целом улучшить состояние данного природного комплекса.

Этап 2 нашего проекта – природоохранные мероприятия.

Агитационно-пропагандистская акция «Узнают все!» – это разработка и распространение информационных бюллетеней, листовок, плакатов, выступлений в средствах массовой информации, экологические флэш-мобы способные привлечь внимания горожан к проблемам данного природного комплекса.

Экологические десанты «Чистая дубрава» по очистке территории от бытового мусора. Акция «Новое поколение». В марте-апреле в ходе экспедиций выявляли местонахождения массовых всходов дуба. Вот эти всходы мы использовали как посадочный материал на наиболее уязвимые участки северо-восточных склонов. В некоторых случаях пересаживали проклюнувшиеся желуди. Высажено около 100 растений на площади 500 кв.м. Затем в течение весеннего и летнего периода проводили наблюдение, прополку. Некоторые молодые деверья с уже хорошо сформировавшейся корневой системой мы пересадили на территорию центра «Эрудит». Так, у нас на экологической тропе появились новые объекты для наблюдения, на примере которых мы знакомим экскурсантов с проблемами дубравы на горе Согласная.

Акция «Деревья-долгожители». Выявлены и описаны экземпляры дуба пушистого, возраст которых превышает 100 лет. Около таких деревьев проводили очистку от сухостоя, устанавливали информационных таблички и ограждения. Всего нам удалось вывить четыре экземпляра деревьев-долгожителей, которые находятся в восточной части комплекса.

В рамках акции «Птицы дубравы» волонтеры знакомят учащихся центра с видовым составом орнитофауны, встречаются с учеными-орнитологами. А все, кому не безразлична судьба зимующих птиц, принимают участие в изготовлении и развешивании кормушек, заготовке кормов и систематической подкормки птиц.

Всего в природоохранном проекте приняли участие 520 школьников из пяти образовательных учреждений.

Список литературы

1. Алтухов М.Д., Литвинская С.А. Охрана растительного мира на Северном Кавказе. – Краснодар, 1989, с.64-66

2. Алентьев П.Н. Проблемы восстановления и выращивания дубов.- Майкоп, 1990, – 250 с.

3. Литвинская С.А. Экологическая энциклопедия деревьев и кустарников. – Краснодар, 2006, – 345 с.

4. Лигачев И.Н. Северокавказские климатипы дуба // Сборник работ по лесному хозяйству Краснодарского края. – Майкоп, 1979, с.24-29.

5. Неронов В.В. Полевая практика по геоботанике в средней полосе Европейской России: Методическое пособие.– М., 2002. – 139 с.

6. Осичева М.М. Они сохраняют нам леса.//Неделя Геленджика, 2007, № 37

7. Поташев Ю.Н., Скрипник И.А., Галив М.Э. Экология Мохначанской дубравы // Экология и защитное лесоразведение. – Харьков, 1988, с. 19-27.

8. Степаненко И.И. Лесная типология. – М., 1999, – 93 с.

Дунаевская Я.Н.
учащаяся МАОУ ДОД ЦДОД «Эрудит», МБОУ СОШ № 2
Руководитель – Козырь С. А., заместитель директора
МАОУ ДОД ЦДОД «Эрудит», г. Геленджик

СОЗДАНИЕ ПУТЕВОДИТЕЛЯ «ЩЕЛЬ ОЛЬХОВАЯ – ГОРА ОТРЕЗ»

Статья посвящена вопросам организации добывательского туризма на территории горных лесов курорта Геленджик. В результате этнографических, геоботанических, геологических, ресурсоведческих экспедиций описано более 23 объектов, которые будут востребованы при организации на территории Ольховой щели маршрутов добывательского и сельского туризма.

Ключевые слова: путеводитель, добывательский туризм, традиции природопользования.

Рекреационная деятельность в горных лесах курорта Геленджик в последние годы активно развивается. Мы считаем, что значительно расширить сферу туристической деятельности в населенных пунктах удаленных, от моря способны добывательский и сельский туризм. В связи с этим возникла необходимость создания пу-

теводителей для местностей курорта не включенных в настоящее время в объекты рекреационного использования.

Цель работы: создание путеводителя «Щель Ольховая – гора Отрез».

Задачи:

– описание геологических, гидрологических, ботанических, этнографических, объектов;

– геоботаническая и ресурсоведческая характеристики щели Ольховая;

– изучение традиций адыгейского садоводства, природопользования, добывательского промысла на местных примерах;

– изучение современного состояния садоводства;

– разработка структуры путеводителя и его иллюстрирование.

Для изучения истории поселения, основных традиций природопользования использовали приемы этнографических исследований по методике Г.Громова (1996 г.). Основные виды работ в поле: личные наблюдения, опрос населения, фиксация вещественных материалов. Выявлено и описано семь этнографических объектов. Проведено геоботаническое и геологическое описание восьми объектов маршрута по стандартным методикам. Используя опросы лесников и местного населения – установили местонахождение зарослей пищевых дикорастущих растений и составили схему их размещения. Применяя метод модельных экземпляров, оценили запасы дикорастущих пищевых растений осеннего периода. Всего описано девять ресурсоведческих объектов.

В период с мая по сентябрь в 2014, 2015 годах проведено 14 экспедиций. Описанные объекты сгруппированы по географическому признаку. На маршруте – 7 остановок. Общая протяженность маршрута составляет – 15 км. Начало маршрута – переулок Ольховый села Михайловский перевал, далее по тропе в восточном направлении вдоль реки Ольховая до полян среднего течения; затем по лесной дороге подъем на гору Отрез до вершины.

Примеры описания некоторых объектов маршрута.

Остановка № 1. Село Михайловский перевал расположено в 20 км от города Геленджика. Образовано в 1907 году как хутор, в

то время это было четырнадцать разбросанных по лесу домов. Сегодня количество жителей села составляет более 1500. Дома сельчане стремятся ставить в глубине усадьбы, окружая их цветники и пчелиными ульями. Как показали наши экспедиции в этом селе – мудрость природы современные технологии так и не смогли заменить. Активно развиваются крестьянско-фермерские хозяйства, где выращивают фруктовые сады. Любимцем здешних садоводов является персик. Воду для полива персиковых садов берут из реки Псоумэжь.

Остановка № 2. Гидроним связывают с адыгейским этнонимом – «псоу», что означает «живи». Сегодня это почти забыто название. Чаще местные жители называют эту реку – Ольховая, так как в изобилии на её берегах произрастает ольха черная. Ольха, благодаря мощной корневой системе поднимает воду из глубоких слоев, питая Псоумежь. Целебными свойствами соплодий ольхи заинтересовались медики местной сельской больницы в годы Великой Отечественной войны. Соплодия стали успешно применять при заболеваниях желудка. А древние обитатели этих земель адыги наделяли целебными свойствами горную реку. В обычаях этого народа прослеживается особое отношение к текущей воде, которое сохранилось в этих краях и по сей день.

Остановка № 3. Постоянно меняющая направление река Ольховая приводит к большой изменчивости долинного ландшафта. Местное население такую поперечную узкую долину с крутыми склонами, покрытыми лесом называют – щель. Речной поток часто обнажает горные породы, позволяя прочесть летопись земли. Почти вертикальные перемежающиеся слои мергеля, песчаника, известняка, показывают нам, что мгновения на часах природы равносильно тысячелетиям человеческой истории.

Остановка № 4. Особенности рельефа и климата создают благоприятные условия для произрастания растений со съедобными плодами. Не удивительно, что с древнейших времен здесь развивалось собирательство. Перевальцам, а именно так называют себя жители этого села, известно немало секретов сбора, хранения, переработки дикорастущих плодовых, ягодных и орехоплодовых.

Общий ассортимент осеннего периода представлен 13 видами. Наибольшим спросом у населения пользуются кизил мужской, ежевика анатолийская и роза собачья. Определиться с местом сбора поможет составленный план размещения зарослей пищевых дикорастущих и лекарственных растений.

Остановка № 5. На полянах среднего течения реки в изобилии произрастают три вида боярышника: однопестичный, пятистолбиковый, мелколистный. Коренные жители долины – адыги, относили боярышник к особо почитаемым «счастливым» породам деревьев, считая, что он приносит удачу, предохраняют от болезни. Именно из боярышника мастерили идол адыгского божества Созереша. Это обрубок с семью, частично обструганными ветками, он отражает понятия о происхождении родов от общего ствола и представления о родственной связи дерева и человека. Современные местные жители, следуя этой традиции, высаживают боярышник на своих усадьбах.

Остановка № 6. В ущелье Ольховое наряду с дикоплодными растениями можно увидеть посадки старых деревьев – яблонь и груш. Это – адыгейское аулище. Сад занимают небольшую террасу на южной оконечности отрога горы Тхаб. Терраса укреплена с нижней стороны каменной стеной. При внимательном изучении, можно обнаружить водоотводные канавы. Как утверждают ученые, сады закладывались мудрыми адыгами с учетом особенностей данной местности с применением оригинальных технологий. Некоторые агроприемы перевальцы используют и сегодня при закладке садов.

Данные языка также подтверждают, что история адыгского плодоводства уходит в глубокую древность. В адыгском языке имеются названия почти всех плодовых и орехоплодных пород, при этом четко разграничены названия культурных и дикорастущих. Вот несколько терминов: сад – п к I а ш ъ, окулировка – т х ь э п э х а л ъ х ь (буквально — вложение почки). Культурные плодовые растения, в отличие от дикорастущих, называются: яблоня культурная - м ы I э р ы с (яблоня, посаженная рукой), груша культурная – к ъ у ж ъ I э р ы (груша, посаженная рукой).

Остановка № 7. Конечная точка путешествия – гора Отрез, которая имеет луговую вершину с круговым обзором. Название дано по характеру профиля, особенному внешнему облику – гора несколько отделена от горного хребта седловиной, поэтому и создается впечатление отдаленности. С высоты горы Отрез в юго-западном направлении открывается вид на самые высокие вершины Михайловского перевала – гора Михайловка (787 м) и гора Тхачегочуг (761 м). В недрах горы Тхачегочуг сформировались мощные водоносные горизонты, дающие начало Михайловско-перевальским родникам, из которых вода самотеком поступает в дома жителей села, даря им красоту, здоровье и радость.

С целью распространения и популяризации идей добывательского и сельского туризма результаты наших исследований, а также описание экскурсионных объектов переданы в методический центр подготовки экскурсоводов Геленджика для составления экскурсионных текстов; проведены экскурсии для учащихся МАОУ ДОД ЦОД «Эрудит» в осенний период. Создан и размешен на странице http://erudit-gel.ru/tvorcheskie-proektyi-nashih-uchashhihsya/ презентационный вариант путеводителя в программе Microsoft Power Point; составлен вариант фрагмента экскурсионного текса для англоязычных туристов.

Список литературы

1. Алтухов М.Д., Литвинская С.А. Охрана растительного мира на Северном Кавказе. – Краснодар, 1989.
2. Большая книга леса / Сост. А.Н. Стрижев. – М.: «ОЛМА-ПРЕСС», 1999.
3. Ерошкин И., Андреев В. Общегеографический региональный атлас. Краснодарский край. Республика Адыгея.. 2-е изд., доп. – М.: Центральная экспериментальная военно-картографическая фабрика им. В.В. Дунаева, 2001.
4. Литвинская С.А. Экологическая энциклопедия деревьев и кустарников. – Краснодар, 2006.
5. Папорков М.А. Школьные походы в природу / Под ред. М.И. Попова. – М.: Учпедгиз, 1960.

6. Самойленко А.А. Маршруты выходного дня в окрестностях Краснодара: Научно-популярное издание – Краснодар: Кубанское книжное издательство, 2003.

Деревенец Е.Н.
учащаяся МАОУ ДОД ЦДОД «Эрудит», МБОУ СОШ № 2
Руководитель – Залетова В. К., педагог дополнительного образования.

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ПИЦУНДСКОЙ В РАЙОНЕ ГЕЛЕНДЖИКА

В природе всё взаимосвязано. Лесные массивы оказывают благоприятное влияние на состав воздуха. В свою очередь и состояние леса во многом зависит от чистоты окружающей среды, в том числе и атмосферы. Существует два главных источника загрязнения атмосферы: естественный и антропогенный. Геленджик – город-курорт, здесь нет промышленных предприятий, основным загрязнителем здесь является транспорт, особенно в летний период, когда число транспортных средств увеличивается в разы.

Целью нашей работы является оценка состояния искусственных посадок сосны, расположенных вдоль ФТ «Дон».

Оценка состояния окружающей среды имеет не только теоретическое, но и практическое значение, а растения – индикаторы, могут использоваться для получения информации как о недавнем и кратковременном, так и о длительном воздействии загрязняющих веществ.

Во время работы мы использовали: Стандартную методику ОЖС Боголюбова А.С.по трем факторам: дехромация, потеря естественной окраски, прирост верхнего побега, и методику биоиндикации состояния воздушной среды, по комплексу признаков сосны (некрозы, хлорозы). Общий класс ОЖС определяется по таблице 1.

Таблице 1.

Общий класс ОЖС

класс ОЖС	Балл дехромации	Балл пожелтения		
		0 и 1	2	3
0		0	1	2
1		1	2	2
2		2	3	3
3		3	3	3

Класс повреждения и усыхания хвои определяется по схеме.

По исследованиям Н.И.Кузнецова, район Геленджика относится к Крымско-Новороссийской геоботанической провинции. Здесь имеется большое количество поперечных узких долин, щелей с крутыми пологими склонами, поросшими лесом. Почвы здесь преобладают перегнойно-карбонатные.

По климатическому районированию наш район входит в северо-западную климатическую провинцию. Отличительной чертой этой провинции является континентальность климата, а также подверженность влиянию холодных масс воздуха, приходящего с севера и северо-востока. Столкновение холодных и теплых воздушных масс приводит к частым и достаточно сильным ветрам. В направлении ветров имеется большое разнообразие. Ветер играет не только важную климатообразующую роль, но и является естественным вентилятором, выдувающим часть загрязненного воздуха с трассы.

Максимальные скорости и преобладающие направления ветра по Геленджику.

Современный газовый состав атмосферы – результат длительного исторического развития земного шара. Он представляет собой в основном газовую смесь двух компонентов – азота и кислорода. В норме в нем присутствуют также аргон, углекислый газ и незначительные количества инертных газов. Различные негативные изменения атмосферы Земли связаны, главным образом, с изменением привести поступление в атмосферу продуктов неполного сгорания различных видов топлива, выхлопных газов автотранспорта. Автомобильные выхлопные газы, это смесь примерно 200 веществ: уг-

леводороды, угарный газ (CO), углекислый газ (CO2), S, Pb, бензопирен, формальдегид, NO, NO2…

На всей территории Геленджика, в том числе и вдоль Федеральной трассы Дон, широко распространена сосна пицундская, обладающая большой поглотительной способностью, что сказывается на ее состоянии. Для проведения исследований состояния сосны, было заложено 6 опытных площадок, на Маркотхском хребте, и 2 – контрольные, в черте города. Площадки расположены на разной высоте, над уровнем моря, и на разном удалении от трассы. На опытных площадках, были собраны образцы, для определения состояния хвои.

Таблица 1

№ месяца	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Максимальная скорость ветра(м/с)	24	24	34	18	16	14	18	20	24	22	28	34
Преобладающее направление ветра.	СВ, С, ЮВ		Ю, СВ.			Ю, ЮВ, ЮЗ			ЮВ,Ю, СВ		СВ, С, ЮВ	

Состояние коры и размер верхнего побега определялись визуально. Результаты шестилетних исследований (2010-2015 гг.) были

сведены в таблицы 2. Повреждения и усыхания хвои сосны пицундской и в таблице 3 ОЖС сосны пицундской.

Таблица 2

Повреждения и усыхания хвои сосны пицундской

Год исследования	2010 год							
№ площадки	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Дехромация	2	2	2	1	1	1	0	0
Пожелтение	2	3	3	1	1	2	0	0
Прирост верхнего побега	1	2	2	0	1	0	0	0
ОЖС	3	3	3	1	1	2	0	0
Год исследования	2011 год							
№ площадки	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Дехромация	2	3	3	2	2	1	0	0
Пожелтение	2	3	3	1	1	2	0	0
Прирост верхнего побега	1	2	3	2	2	1	0	0
ОЖС	3	3	3	2	2	2	0	0
Год исследования	2012 год							
№ площадки	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Дехромация	2	3	3	2	2	1	0	0
Пожелтение	2	3	3	1	1	2	0	0
Прирост верхнего побега	1	2	3	2	2	1	0	0
ОЖС	3	3	3	2	2	2	0	0
Год исследования	2013 год							
№ площадки	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Дехромация	2	3	3	2	2	1	0	0
Пожелтение	2	3	3	1	1	2	0	0
Прирост верхнего побега	1	2	3	2	2	1	0	0
ОЖС	3	3	3	2	2	2	0	0
Год исследования	2014 год							
№ площадки	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Дехромация	2	3	3	2	2	1	0	0
Пожелтение	2	3	3	1	1	2	0	0
Прирост верхнего побега	1	2	3	2	2	1	0	0
ОЖС	3	3	3	2	2	2	0	0
Год исследования	2015 год							
№ площадки	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8

Дехромация	2	3	3	2	2	1	0	0
Пожелтение	2	3	3	1	1	2	0	0
Прирост верхнего побега	1	2	3	2	2	1	0	0
ОЖС	3	3	3	2	2	2	0	0

2012 год был необычным, 6 июля 2012 года в Геленджике прошел ливень, за день выпала 3-х-месячная норма осадков. Поскольку Геленджик находится у подножия гор, буквально весь город имеет уклон от гор к морю, т.е. получается нечто вроде огромной воронки и при любом сильном ливне, к воде, льющейся на сам город, добавлялась вода, сливающаяся со всех окружающих гор. В результате – по городу текли реки дождевой воды**.** В связи со стихийным бедствием, количество отдыхающих в городе уменьшилось, следовательно, и нагрузка на трассу уменьшилась. Благодаря этому, экологическая обстановка вдоль трассы была более благоприятная и состояние сосны на площадках осталось практически на прежнем уровне.

Выводы.

1. Состояние деревьев в сосняках расположенных в непосредственной близостью с ФТ «Дон», является неудовлетворительным. Поскольку даже слабые воздействия большинства атмосферных газообразных загрязнителей, дают эффект некроза и хлороза хвои,

состояние сосен связано с техногенными загрязнениями. Исходя из этого, можно сделать вывод, что в районе Федеральной трассы «Дон» воздушная среда сильно загрязнена выхлопными газами. Показатели 2012 года подтверждают, что негативное влияние трассы на растительность Маркотха, уменьшается при уменьшении нагрузки на трассу.

2. На участках расположенных выше по склону, благодаря удаленности, а главное, ветровому режиму интенсивность воздействия загрязнителей ниже, а состояние сосен вполне удовлетворительное.

3. Деревья, на участках расположенных непосредственно около моря, находятся в хорошем состоянии. Небольшое ухудшение состояния отмечается в очень засушливые годы.

Заключение.

Как видно из результатов шестилетнего исследования, состояние насаждений, находящихся в непосредственной близости с трассой ухудшается. Это объясняется увеличением интенсивности движения по трассе, особенно в курортный сезон. Геленджик ёще относится к городам с хорошим экологическим состоянием, но ущерб экологии уже нанесен, и если не предпринять мер, то в ближайшем будущем мы можем потерять уникальный уголок природы, воссоздать который будет невозможно.

Предлагаемые меры уменьшения негативного воздействия выхлопных газов:

– Организация, во время курортного сезона, автостоянок за чертой города.

– Организация щадящего режима (для трассы) автомобильного движения (особенно во время курортного сезона).

– Постоянный контроль над качеством бензина на заправках.

– Постоянный технический контроль за состоянием автомобилей.

– Установка нейтрализаторов на автомобилях.

– Мы планируем продолжить работу по мониторингу экологического состояния сосняков вдоль ФТ «Дон».

Васильева Н.М.
учащаяся МАОУ ДОД ЦДОД «Эрудит», МБОУ СОШ № 3
Руководитель – Фоменко В.А. – к.т.н., зав. отделом сейсмогеодинамики
ГНЦ ФГУГП «Южморгеология, г. Геленджик

ДЕТАЛИЗАЦИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОРОДНЫХ СОБЫТИЙ С УЧЕТОМ КОСМОГЕННОГО ФАКТОРА «Программа «Куб прогноза».

Прогнозирование – это предвидение будущего. Уровень развития современной науки с приходом в инструментарий исследователей современных вычислительных средств позволяет прогнозировать развитие многих событий заранее. При этом используется огромные количества разнообразных статистических данных, и только прогнозирование быстроменяющихся социальных процессов занятие почти безнадежное. Примером может являться прогнозирование цен на нефть, социальные конфликты и т.д. Мы же зачастую больше зависим от различных катастрофических проявлений природного характера. Сочетание различных факторов природного характера приводит к неучтенным и практически не прогнозируемым процессам, на что указывал гениальный ученый Вернадский. К примеру, землетрясение во время наводнения сегодня невозможно представить в последствиях. Можно с большой долей вероятности утверждать, что все природные, а затем и социальные процессы связаны с Космосом. Сегодня мы имеем большое количество статистического материала, при рассмотрении которого наблюдается упорядоченная и не очень цикличность. Учет цикличности в прогнозировании сегодня является оной из наиболее математически «ясной» модели повышения качества прогноза в среднесрочной и краткосрочной перспективе. Прогнозирование является кульминацией статистического анализа данных. Статистика анализирует прошедшие явления, чтобы на основе полученной информации делать прогнозы и принимать соответствующие решения.

В настоящее время существуют множество программ по прогнозированию, однако они отличаются сложностью, многоструктурностью и трудоемки в применении обычным пользователем.

Разработанная мною программа «Куб прогноза» основана на простой и многофункциональной программе Microsoft Office Excel и позволяет прогнозировать изменения характеристик данного события с наиболее точным исходом вероятности. Пример работы – прогнозирование вероятности различных характеристик местного ветра – Норд-оста в городе Геленджике, отличающихся от обычного метеопрогноза. В данном случае мы рассматриваем влияние космической цикличности на происходящие климатические события планеты и региона Кубани в частности.

Одним из ведущих факторов космического влияния является солнечная активность. В годы высокой активности происходит всплеск эпидемий, увеличиваются природные катастрофы. Существуют графики солнечной активности. В своей работе я использую график 11-летней солнечной активности (Швабе).

Норд-ост характеризуется как сильный холодный порывистый местный ветер, возникающий в случае, когда поток холодного воздуха встречает на своём пути возвышенность, а после переваливается через преграду. Процесс происходит за счет изменения температур и давления.

Рассмотрев данные ветров и циклов солнечной активности по графику Швабе в период с 15 по 23 цикл, я установила, что аномальные усиления ветров в городе Геленджике совпадают с min и

max солнечных циклов по графику 11-летней солнечной активности.

Это позволило мне сделать такие выводы:

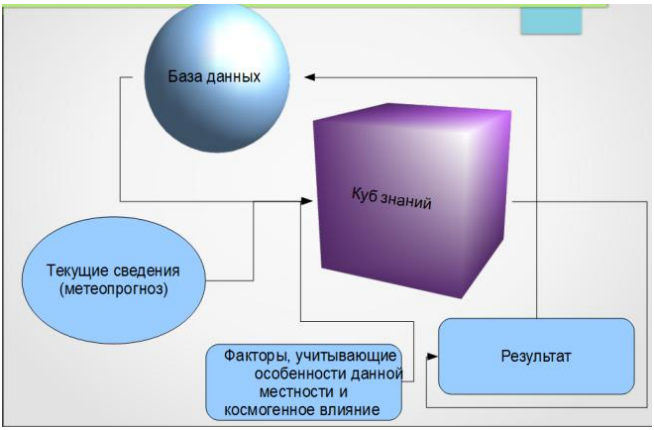
1. 2012 год – год максимума 24-го цикла 11-летней солнечной активности.

2. Скорость ветра в 2012году достигла 45 м/с, это говорит о том, что аномальное усиление ветра совпало с пиком солнечной активности.

3. Спрогнозированы года max и min 25-го цикла: 2019-2020 (минимум), 2023-2024 (максимум).

4. За последние 10 лет наибольшая скорость ветра приходилась на ноябрь и февраль, а значит, что следующие сильнейшие ветра нас ожидают в зимнее время этого периода.

5. Проведя дополнительное исследование по теме динамики солнечной активности и скорости ветра, я сделала вывод, что скорость ветра в этот период не будет превышать 40 м/с (максимальная скорость ветра, зарегистрированная в Геленджике – Новороссийске – 80 м/с).



На основе полученных сведений разработана схема программы по вычислению вероятности изменения характера климатического события с увеличенной точностью, благодаря включению дополнительных космических факторов.

«Куб знаний» – название программы, составленной на базе Microsoft Excel. В программу входит база данных, обработанная и представленная в виде графиков, особенности местности, дополнительные факторы и текущие данные.

Алгоритм работы программы

1) принятие и обезличивание данных
2) присвоение данным весового коэффициента
3) нахождение среднего арифметического всех коэффициентов
4) результат умножается на 10
5) исходное число – вероятность изменения характеристик ветра

Оценка вероятности рассчитывается по приведенной схеме.

Таким образом, полученные сведения о цикличности солнца легли в основу создания Программы прогнозирования изменения характеристик региональных климатических событий.

Данная работа является приближением к уточнению прогноза величины и сроков такого местного события климатического характера как сильный ветер. Учет этих факторов несет в себе социальную и финансовую составляющие.

Федорец И.В.
учащийся МБОУ СОШ № 2
Руководитель – Фоменко В.А., ГНЦ ФГУГП «Южморгеология»
Козырь С.А., МАОУ ДОД ЦДОД «Эрудит»

СОЗДАНИЕ И АПРОБАЦИЯ ПРИБОРА ММ1 ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА УЧАСТКЕ ТРАССЫ М4 В РАЙОНЕ ГЕЛЕНДЖИКА

Геленджик – район с особым ветровым режимом, где порывы ветра могут достигать 60 км/ч. Среднее количество ветровых дней в году составляет 165 дней. Основная деятельность Геленджика – курортная, что связно с повышенным потоком на автомагистрали. Поэтому мы считаем важным установить участки с повышенной ветровой нагрузкой и предложить способы обезопасить участок трассы М4 в районе Геленджика.

Чтобы проводить измерения максимально быстро и точно, при этом не приобретая дорогостоящего оборудования необходимо создать портативные прибор для этих целей.

Для измерения основных метеорологических параметров мною была сконструирована и использовалась миниатюрная метеостанция ММ-1 на платформе Arduino с микроконтроллером MEGA328 фирмы Atmel (рисунок 1).

ММ-1 позволяет измерять температуру и влажность воздуха, атмосферное давление и рассчитывать барометрическую высоту над уровнем моря.

Составные части ММ-1:

1) LCD экран 16 символьный двухстрочный.
2) Датчик атмосферного давления GY-68.
3) Высокоточный датчик температуры и влажности DHT22

Для программирования устанавливается программа-интерпретатор языка C++ для Arduino, с помощью которой пишется программа для создаваемого устройства. Для подключения Arduino используется USB интерфейс.

Алгоритм действий:

Шаг 1 – поиск и заказ необходимых деталей на сайте www.iarduino.ru.

Шаг2 – изучение язык C++ на разных сайтах и форумах.

Шаг 3 – написание программы для ММ-1.

Шаг 4 – подключение детали к плате и загрузка на неё программу(скетч).

Шаг 5 – подключение устройства к 9V кроне.

Шаг 6. – проведение испытаний.

Шаг 8 – проведение измерений.

Для полевых исследований я пользовался в совокупности следующие приборы:

1) анемометр чашечный У1.1 – для измерения скорости ветра (рисунок 1)

2) миниатюрная метеостанция ММ-1 на платформе Arduino с микроконтроллером MEGA328 – для измерения температуры,

влажность воздуха, атмосферного давления, расчёта барометрической высоты над уровнем моря.

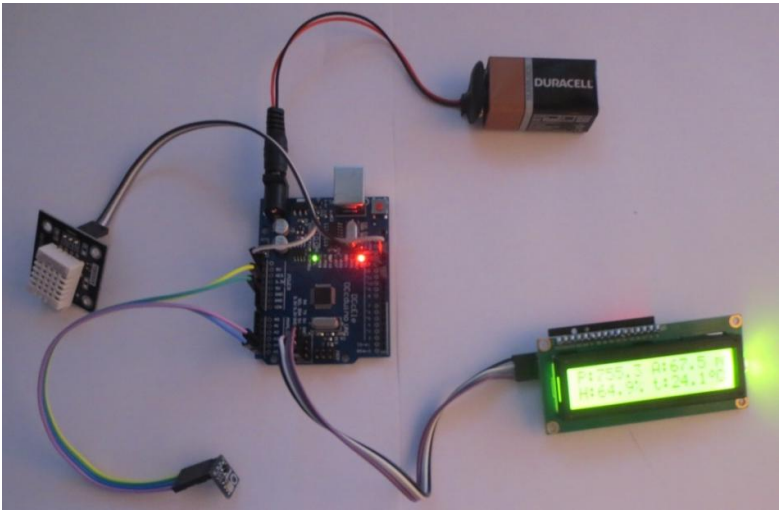


Рисунок 1 – Миниатюрная метеостанция ММ-1

Для проведения исследований заранее были определены точки, с учетом географических особенностей местности (рисунок 2). Определены их координаты.

Точка № 1 – пологие склоны хребта.

Точка № 2 – напротив ущелья, на мосту.

Точка № 3 – напротив Сафари-парка, где тоже имеется интересный рельеф.

Точка № 4 – развлекательный центр «Олимп» над ущельем.

Точка № 5 – напротив естественных горных складок.

Точка № 6 – естественные горные складки.

Точка № 7 – конец объездной дороги перед мостом на повороте в город.

В данной таблице приведены результаты измерений.

В комплексе это позволяет провести рекогносцировку метеорологических показаний выбранных точек. Пока невозможно сделать какие либо выводы или определить зависимости метеоданных

от рельефа. Нужно набрать статистику измерений в разных погодных условиях и разное время года.

Рисунок 2 – Расположения точек наблюдения метеорологических наблюдений на участке трассы М4 в районе Геленджика.

Результаты измерений метеорологических показателей в точках выхода ущелий, объездной дороги г. Геленджика (трасса М1), 16 мая 2016 г.

№ точки	Координаты	Время (МСК)	Скорость ветра (м/с)	Давление (мм.рт.ст.)	Температура (°С)	Влажность (%)
1	44*35.556' 38*3.584'	16:44	0,8 СВ	753,3	21,9	71,8
2	44*35.218 38*4.150'	16:53	1,0 СВ	752,7	20,8	73,2
3	44*35.002' 38*4.496'	17:00	1,5 СВ	752,9	21,0	72,0
4	44*34.548' 38*5.550'	17:06	1,9 СВ	752,6	20,2	74,3
5	44*33.906' 38*6.583'	17:12	2,5 СВ	748,4	20,4	73,8
6	44*33.675' 38*7.079	17:18	1,8 СВ	749,0	20,1	73,1

Черемисин Д., Горносталь В., Маслов М.
учащиеся МБОУ СОШ № 2
Руководитель – Фоменко В.А. – к.т.н., зав. отделом сейсмогеодинамики
ГНЦ ФГУГП «Южморгеология, г. Геленджик

ПРОЕКТ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ДЕЛИКАТНОЙ СИСТЕМЫ СБОРА ЖМК СО ДНА МИРОВОГО ОКЕАНА

Конвенция ООН по морскому праву провозглашает дно Мирового океана вместе с его недрами «общим наследием человечества», использование которого возможно исключительно в мирных целях и на благо всех.

Рациональная эксплуатация минеральных ресурсов Мирового океана, прежде всего, определяет охрану и предотвращение загрязнения морской среды. Сегодня вопросы добычи и эксплуатации ресурсов Мирового рассматриваются в контексте с выполнением требований по обеспечению экологичности применяемых технологий, и дальнейшие требования к охране окружающей среды будут только возрастать.

Сегодня многие страны проводят масштабные исследования дна Мирового океана с целью разведки и дальнейшей эксплуатации полезных ископаемых. В первом ряду в очереди на добычу стоят железомарганцевые конкреции (ЖМК), которые буквально устилают дно на больших глубинах и лежат на их поверхности. Известно, что ЖМК представляет собой сферические тела, медианные размеры которых варьируются от первых до первого десятка сантиметров. Сегодня некоторые страны уже приступили к опытной добыче ЖМК.

Известно много способов добычи ЖМК, к основным можно отнести следующие:

1. Отбор со дна моря донных отложений с помощью черпалок, прикрепленных к тросовой петле, подъем материала на судно-носитель и дальнейшее его сепарирование с целью отделения ЖМК.

2. Драгирование дна и подъем с помощью гидравлического всасывающего устройства донных отложений, содержащих ЖМК

на судно-носитель с последующим отделением ЖМК от поднятой массы.

3. Сбор ЖМК со дна с помощью скребков установленных на подводном аппарате и дальнейшее их отделение от донных отложений.

4. Размыв верхней части отложений и сбор ЖМК специальными захватами – граблями.

5. Примораживание ЖМК к пластинам сбора и дальнейшее их отделение методом оттаивания

6. Многие другие способы, часть которых является НОУ-ХАУ.

Все вышеперечисленные способы кроме пятого являются экологически грязными, т.е. сброс тонкодисперсных иловых осадков осуществляется по месту добычи. Доказано экспериментально, что эти осадки в виде мути не оседают годами и наносят непоправимый урон экосистеме Мирового океана, являются варварскими. С уверенностью можно сказать, что добыча ЖМК будет разрешена наблюдательным Советом «ИНТЕРОКЕАНМЕТАЛЛа» только с применением проверенных «чистых» технологий. Это положение будет определяющим.

С развитием микропроцессорных систем и создаваемых на их базе робототехнических устройств, появляется возможность осуществления сбора ЖМК в режиме поштучного сбора с поверхности дна, не нарушая при этом верхний слой водонасыщенных осадков, с дальнейшим их дроблением на месте сбора и дальнейшей упаковкой массы ЖМК в контейнеры без недостатков, присущих другим способам.

Нами предложена конструкция и собран макет устройства для поштучного сбора ЖМК со дна (рисунок 1).

Конструкция представляет собою прообраз механической руки, выполненной в виде гофрированного трубопровода с тросовыми силовыми элементами и ее трансформации в трехмерном пространстве. На конце рабочей части сбора будет в дальнейшем установлен механический захват, с функцией дробления. Захваченная, а затем раздробленная с помощью механизма сжатия захвата ЖМК

приподнимается, а затем «всасывается» в накопительный контейнер и гравитационным путем в нем осаживается. Нами предложен пока упрощенный алгоритм работы такого устройства, который состоит из операций:

– определение порядка распределения ЖМК на дне с помощью визуального, лазерного и ультразвукового сканирования, в зависимости от донной ситуации;

Рисунок 1 – Макет устройства для сбора ЖМК со дна океана, в виде гофрированного 3 D манипулятора с торсионным управлением и оголовком сбора. Ниже видна средняя по размерам натуральная ЖМК.

– компьютерное распознавание образа ЖМК, определение гипоцентров (координаты и глубина, определение схемы карты) распределение площади для обработки участка для каждой рабочей руки;

– установление решения задачи сбора в бесконфликтном режиме, системы наведения захвата на ЖМК. Осуществление захвата, фиксации и приподнятия, с дальнейшим сжатием для дробления;

– включение насоса всасывания и переход к следующей ЖМК.

Сегодня наш проект разрабатывается на базе широко известного микроконтроллера «Arduino», способностей которого вполне хватает для решения такой задачи управления.

На сегодня из известных способов добычи ЖМК наш проект и предложенный способ добычи является наиболее «деликатным», хотя возможно и не самым дешевым. Этот проект ещё предстоит дорабатывать.

Новак Т.А.
учащаяся МАОУ ДОД ЦДОД «Эрудит», МБОУ СОШ № 3
Руководитель – Залетова В. К., педагог дополнительного образования

ВЛИЯНОЕ НА ПОДРОСТКОВ ГЕНДЕРНЫХ СТЕРЕОТИПОВ В РЕКЛАМЕ

Жизнь современного человека немыслима без рекламного фона. Реклама, проникающая во все сферы общества, оказывает значительное влияние на социальное поведение живущих в нем людей. Она передает не только информацию о товарах, изделиях, услугах, рынках, но и об общественных, политических и других типах отношений в обществе, в том числе и межличностных взаимоотношениях мужчины и женщины.

Целью нашей работы, стало изучение влияния на подростков гендерных стереотипов в рекламе. Актуальность этой темы очевидна, поскольку реклама передает не только информацию о това-

рах и услугах, но и информацию о межличностных взаимоотношениях мужчины и женщины.

Для достижения цели было необходимо выполнить ряд задач:

– изучить понятие – гендерные стереотипы, их свойства и функции;

– провести анализ гендерных стереотипов в рекламе, составить рекламный образ мужчины и женщины; изучить методику психологического тестирования, провести тестирование учащихся;

– сделать выводы о влиянии гендерных установок в рекламе на подростков.

Понятие «гендер» стало в последней трети XX столетия центральной категорией междисциплинарной научной области знания под названием «гендерные исследования». Большинство исследователей определяют гендер (англ. gender, от лат. genus «род») как социальный пол или социальный статус, имеющий соответственную гендерную культуру, определяющий поведение женщин и мужчин, их взаимоотношения между собой. Гендер, таким образом, относится не просто к женщинам или мужчинам, а к отношениям между ними и к способу социального конструирования этих отношений, т.е. к тому, как общество «выстраивает» отношения взаимодействия полов в социуме. С понятием гендер тесно связано понятие гендерные стереотипы. Под стереотипами понимают устойчивые, регулярно повторяющиеся формы поведения, социально разделяемые представления о личностных качествах и поведенческих моделях мужчин и женщин, а также о гендерной специфике социальных ролей. Именно эти стереотипы являются барьером в установлении подлинного гендерного равенства в нашем обществе.

Будучи видом социальных стереотипов, гендерные стереотипы обладают основными их свойствами. Они устойчивы, оценочны, схематичны, разделяемы внутри стереотипизирующих групп, полярны. Их функции подразделяются на психологические и социальные. Один из способов определения влияния на подростков гендерных стереотипов, является психологическое тестирование, которое проходит в несколько этапов: подготовительный; пилотаж; сбор данных; обработка; анализ.

Во время подготовительного этапа мы проводили опрос по теме «Социальная реклама», выяснили – какие телеканалы подростки смотрят чаще всего, проанализировали несколько рекламных роликов содержащих гендерный фактор. По результатам определись ролики, где доминирующую роль играют мужчины и ролики с доминирование женщин. Был составлен рекламный портрет мужчины и женщины:

Мужчина: предприимчивый, успешный, рациональный, инициативный, спортивный, стрессоустойчивый, честолюбивый, самодостаточный, не занимается хозяйством, в деловом костюме, настойчивый, готов к конкуренции.

Женщина: эмоциональная, восприимчивая, чувствительная, нежная, спокойная, тревожная, исполнительная, заботливая, хозяйственная, разговорчивая, привлекательная, не работает, в домашней одежде, с воображением, готова сотрудничать, уступчивая, добродушная, работоспособная.

Для проведения тестирования был составлен подробный опросный лист. Всего было протестировано 98 подростков 13-16 лет (девочек – 47, мальчиков – 51).

По результатам тестирования: 24,5% подростков к рекламе относятся как к красивой картинке; 34,7% оценивают рекламу, как средство массовой информации, содержащее недостоверную информацию; положительное отношение к рекламе отметили 7,1 % опрошенных; 30,6% воспринимают рекламу как норму, в том числе и поведения, а 3,6% – как образец для подражания, т.е. для подростков реклама является источником, из которого они черпают для себя определенную информацию, причем третья часть опрошенных воспринимает рекламу как норму.

На вопрос: «Согласны ли вы с образами женщин/мужчин, которые показаны в рекламах чаще всего, т.е. домохозяйка /бизнесмен».

Почти половина ответили – ДА, что составило 40,81%.
26,5 % подростков считают рекламные образы мужчин нелепыми и смешными, но большую часть подростков, образ мужчины в рекламе устраивает: 12% считает его идеальным**,** 46% – сильным, не-

зависимым, успешным; 11% – стильным и свободным и лишь 6 % видят в рекламном мужчине отца семейства. Женщине в рекламе, по мнению 46,93% респондентов, свойственны жизнерадостность, забота о доме и семье. 36% подростков характеризуют женщину, как красивую обольстительницу, а 15,3% – как беззаботную эгоистку, которая заботится только своей внешности.

Основными «типично мужскими» товарами подростки считают автомобили (44,9 %), дома и стройматериалы (26,52%) и средства контрацепции (8%).

К «типично женским» товарам подростки отнесли косметику и парфюмерию (70,4%), средства для уборки и мытья посуды (55,8 %).

Большая часть подростков (67,46 %) не признает существенного влияния рекламы на человека, как на личность. Тем не менее, 17,2 % подростков уверены, что реклама оказывает негативное влияние на их психику, 15,3% – что положительное. Но 50% респондентов считают, что стереотипы внешности, используемые в рекламе, способствует снижению самооценки у подростков, а у 26,53% подростков, после просмотра рекламных роликов возникает желание изменить свою внешность, чтобы соответствовать рекламному образу. Что касается межличностных отношений со сверстниками, родителями и другими взрослыми людьми, по мнению 93% респондентов, реклама не оказывает на них никакого влияния.

Проводя исследования, мы проанализировали отношение к рекламе отдельно девушек и юношей. Цифры говорят о том, что девушки больше подвержены влиянию рекламы, нежели юноши: 58,8% юношей считают информацию в рекламе недостоверной, девушек – 34,6%; лишь 29,4% юношей согласны, с рекламными образами женщин и мужчин – домохозяйка/бизнесмен, девушек 41%. Очень настораживает то, что у 50% девушек стереотипы внешности, используемые в рекламе (женщины – модели; мужчины – качки или крутые бизнесмены) способствует снижению самооценки. У юношей процент - 23,5%.

Выводы.

1.Проведенное исследование показало, что влияние рекламы на процесс гендерной стереотипизации и на формирование мужской и женской модели поведения, несомненно.

2. Анализ рекламных роликов показал, что мужчинам атрибутируются такие качества, как стабильность, профессионализм, престиж, обеспеченность и т.п., тогда как женщины представляются недалекими, зависимыми, обремененными домашними заботами существами или своей внешностью и т.п. Мужчины делают карьеру, реализуют себя как личности и общественные деятели, а женщины воспитывают общих детей и ведут общее домашнее хозяйство, при этом тоже работая – большей частью на бесперспективных низкооплачиваемых должностях. Несмотря на то, что женщины составляют большую часть населения, они по-прежнему отстранены от процесса принятия решений.

3**.** Проведя тестирование, мы убедились – гендерные установки в СМК (в частности в рекламе) действительно влияют на подростков, которые воспитывают в себе довольно стереотипные представления о том, каким должен быть мужчина и какой должна быть женщина, что негативно сказывается на развитии современного общества.

4. Вопрос гендерного воспитания достаточно широк, в нем огромную роль играют и семья, и социальные условия, и национальные традиции, но и роль рекламы, в наше время больших возможностей средств массовой коммуникации являющихся мощнейшим фактором формирования общественного сознания, переоценить просто невозможно.

Заключение.

СМК закрепляют в общественном мнении определенные понятия и стереотипы, которые могут способствовать как создание и сохранение положительного «Я-образа», защите групповых ценностей, объяснению социальных отношений, сохранению и трансляции культурно – исторического опыта, так и внедрение принципов равных прав и равных возможностей женщин и мужчин в современном обществе.

Подростки питают большой интерес к средствам массовой информации, к которой относится и реклама. В настоящее время разнообразная реклама, часто сомнительного содержания, является доступным источником информационного воздействия, она быстро и просто категоризирует и упрощает социальное окружение индивида. Стереотипные образы «рекламных мужчин и женщин» навязывают различия между мужчинами и женщинами в гораздо большей степени, чем они существуют в действительности.

Именно поэтому так важен на сегодняшний день разговор об образах, стереотипах и оценках, которые используются в рекламе и о законодательных механизмах контроля над сложившейся ситуацией.

Амирян А.А.
учащаяся МАОУ ДОД ЦДОДД «Эрудит», МБОУ СОШ № 3
Руководитель – Залетова В. К., педагог дополнительного образования.

ТРАДИЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ В КУЛИНАРИИ НАСЕЛЕНИЕМ с. КАБАРДИНКА

Гиппократ сказал: «Наша пища должна быть целебным средством, а наши целебные средства должны быть пищей». С древнейших времен наряду с культурными растениями человек употреблял в пищу и дикорастущие. Ранней весной их свежая зелень снабжала его витаминами, летом и осенью в неурожайные годы они заменяли хлеб; часто утоляли жажду вместо напитков. Различные части растений использовали в сыром виде, а также заготавливали впрок – солили, квасили, мариновали. Их добавляли в качестве ароматических, пряных веществ, значительно улучшающих вкус пищи, способствующих ее усвоению и длительному хранению. Современному человеку использование дикоросов, позволит не только уменьшить материальные затраты на питание, но и улучшить его качество, поскольку в дикорастущих растениях больше питательных веществ, чем в селекционных и удобренных при выращивании

на продажу овощах, фруктах, зелени. Мы поставили перед собой цель: *изучить традиции использования дикорастущих растений населением с. Кабардинка*.

Во время подготовки проекта, проводилась аналитическая работа с литературными источниками и документами краеведческого музея, собирался этнографический материал. Тема использования дикоросов на сегодняшний день довольно актуальна, так как во многих продуктах, предлагаемых на продуктовом рынке, практически отсутствуют те важные биологически активные вещества, которые необходимы человеческому организму (витамины, минеральные вещества). В зимний и весенний периоды особенно ощущается недостаток в витаминах. Отсюда наблюдаются всевозможные отклонения в здоровье: авитаминозы, стрессы и общее плохое самочувствие. Именно растения могут восполнить в нашем организме почти весь недостаток биологически активных веществ, особенно дикорастущие.

Сбор дикорастущих растений для использования их в пищу начинают с ранней весны, когда особенно остро ощущается потребность человеческого организма в витаминах, а свежие овощи практически отсутствуют. Собирать съедобные растения следует по возможности до начала их цветения, поскольку позже нежные молодые побеги и листья грубеют, теряют свою пищевую ценность и годятся только для сушки и квашения.

Сбором занимаются в хорошую погоду, во второй половине дня, когда листья растения просыхают от росы и пополняют израсходованные ночью запасы питательных веществ. Зеленые побеги и листья осторожно срезают с помощью ножа или ножниц, чтобы не повредить корневую систему.

Салаты из зелени нужно приготавливать в день сбора, в крайнем случае – по истечении не более двух суток хранения в полиэтиленовом пакете на нижней полке холодильника. Перед приготовлением зелень следует промыть в холодной воде, сменив ее 2-3 раза. Измельчать зелень надо быстро, чтобы сократить время контакта клеточных тканей с воздухом, в результате которого разрушается витамин С. После измельчения зелени следует добавить в

нее уксус или лимонную кислоту – они способствуют гидролизу клетчатки, набуханию белковых компонентов и предохраняют витамин С от разрушения.

Рубленую зелень с добавлением уксуса, соли и перца можно использовать для бутербродов, подавая их перед завтраком, обедом или ужином. В вареном виде зелень съедобных растений можно использовать для приготовления борщей, зеленых супов, ботвиний. Из переросших растений, непригодных к употреблению в свежем виде, делают пюре и используют его в качестве полуфабриката для приготовления супов, щей, каш, котлет и т. д. Для заготовки зелени впрок применяют сушку, квашение и маринование, причем для этих целей часто берут огрубевшие растения, непригодные для употребления в свежем виде. Блюда из квашеной зелени приготовляют так же, как и из свежей. Слишком острую по вкусу зелень перед употреблением промывают в воде. Маринованная зелень используется без обработки как приправа.

Порошки из зелени, как и свежую зелень, употребляют при изготовлении пюре, соусов, супов, а также кексов, тортов, коржей и пудингов. В виде порошков больными людьми хорошо усваивается даже зелень, содержащая большое количество клетчатки. Порошки следует хранить в стеклянных банках с притертой пробкой.

В районе Кабардинки нами было обнаружено 17 самых популярных съедобных дикоросов, таких как крапива, портулак, цикорий, черемша и другие (таблица 1).

Таблица 1

№	Название растения	№	Название растения
1	Крапива двудомная и крапива жгучая	10	Лебеда или марь
2	Щавель обыкновенный, щавель конский	11	Мокрица
3	Примула	12	Подорожник
4	Стрелолист	13	Портулак, дандур
5	Рогоз широколистный	14	Огуречная трава (бараго, бурачник)

6	Одуванчик	15	Тархун (эстрагон, драконова полынь, эстрагонная полынь)
7	Иван-чай	16	Цикорий
8	Черемша	17	Топинамбур
9	Лапчатка гусиная		

Собирая информацию о традициях использования дикоросов в кулинарии, в поселковой администрации мы получили сведения об этническом составе населения Кабардинки: в ней проживают люди 18 национальностей (таблица 2)

Таблица 2

№	Национальность	Кол-во	№	Национальность	Кол-во
1	Русские	4782	11	Азербайджанцы	9
2	Греки	2341	12	Евреи	2
3	Армяне	94	13	Башкиры	2
4	Украинцы	43	14	Удмурты	6
5	Белорусы	28	15	Узбеки	3
6	Татары	27	16	Таджики	6
7	Грузины	12	17	Татары крымские	12
8	Немцы	9	18	Киргизы	5
9	Чуваши	3	19	Лица, не определившие свою национальность	1813
10	Молдаване	3			
ИТОГО: 9200					

Проводя опрос населения, мы учитывали не только национальность респондентов, но и их возраст. Всего был опрошен 51 человек, четырех возрастных групп, многие из них поделились рецептами национальной кухни с использованием дикоросов.

Моя бабушка – Амирян Диспина Константиновна (армянка) рассказала о том, как делают квас из стеблей топинамбура. Гагарина Любовь Станиславовна (русская) поделилась рецептом приготовления салата из портулака. Колина Александра Ивановна (гречанка) сообщила нам несколько рецептов, такие как приготовление котлет из топинамбура и суповой заправки из крапивы и тмина.

Выводы.

1. Изучая видовой состав дикорастущих съедобных растений в районе с. Кабардинка, было выявлено 17 самых популярных съедобных дикоросов.

2. Во время изучения свойств дикоросов, мы убедились, что многие из них намного полезнее культурных растений.

3. Проанализировав результаты тестирования, мы пришли к выводу, что респонденты 1 возрастной группы неплохо знают местные растения (52.3%), но при этом мало знакомы с их использованием в кулинарии (33,7%; 26,6%), это свойственно и 2 возрастной группе, хотя показатели здесь выше (74,4%; 48,2%; 41,8%). Респонденты 3 и 4 возрастных групп показали самые лучшие знания о традиционном использовании дикоросов в кулинарии (3В.Г.– 92,3%; 51,8%; 52,4%. 4 В.Г. – 85,5%; 60,6%; 55,3%).

Заключение.

Поскольку съедобные дикоросы являются очень полезными и доступными для населения, мы можем рекомендовать более широкое их использование. Это не только обогатит наш рацион полезными веществами, придаст необычности каждодневному меню, но и поспособствует сохранению старых кулинарных традиций.

Внося свой вклад в пропаганду использования дикоросов, мы подготовили сборник рецептов, собранных во время работы над проектом.

Крыленко С.В.
учащаяся МАОУ ДОД ЦДОД «Эрудит», МБОУ СОШ № 3
Руководитель – Залетова В. К., педагог дополнительного образования.

ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ВИДА GAMMARUS PULEX

Представленная работа посвящена изучению пищевых предпочтений вида *Gammarus pulex*, представителя отряда разноногих ракообразных, обитающего в реках южного склона Северного Кавказа. Исследования проводились для определения

потенциального кормового растения, которое можно будет использовать при промышленном разведении *Gammarus pulex*.

Цель исследования – изучение пищевых предпочтений ракообразных рода *Gammarus* бассейнов рек Ашамба и Тхаб расположенных в Геленджикском районе.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи.

– изучение литературы по теме исследований;

– выбор и описание места исследований;

– определение видового состава бокоплавов изучаемого водоема;

– определение пищевых предпочтений бокоплавов вида *Gammarus pulex,*

– определение потенциального кормового растения, которое можно использовать при промышленном разведении *Gammarus pulex*.

Отряд бокоплавы, или амфиподы, или разноногие раки принадлежит классу высших раков, тип членистоногие. Подавляющее большинство бокоплавов живет в морях, приспособившись к существованию в самых различных условиях на разных глубинах. Помимо множества бентосных видов, есть и планктонные и паразитирующие виды бокоплавов. Амфиподы массово встречаются в прибрежной части южных и восточных морей России, в северных морях их плотность ниже. Меньшее число видов бокоплавов перешло к пресноводному образу жизни.

Бокоплавы популярны и незаменимы в использовании как корм для рыб на рыборазводных предприятиях. Также гаммарус является хорошим кормом для домашней птицы, свиней и других животных. Гаммарус считается одним из лучших кормов, благодаря своей высокой питательной ценности.

В малых пресноводных озерах, наряду с традиционными объектами рыболовства, успешно развивается промысел беспозвоночных, среди которых наиболее значимыми являются два вида гаммарусов: *Gammarus lacustris* и *Gammarus pulex*. Однако, выращивание бокоплавов на специальных предприятиях ещё не вошло в по-

стоянную практику, хотя теоретические обоснования и эксперименты подтверждают её целесообразность.

Для рек рассматриваемого региона характерен один основной вид мелких ракообразных: *Gammarus pulex.* Пресноводный *Gammarus pulex* живет в ручьях и реках, как в низменных районах, так и в более быстрых водоемах в холмистой местности. Если течение быстрое, он будет искать убежище в сорняках или под камнями. Данный вид распространён в большинстве стран Европы, от бассейна Волги на востоке до Британских островов на западе. Он отсутствует в Норвегии, части Шотландии и Ирландии. *Gammarus pulex* – животные детритного питания. Это означает, что они питаются любым органическим веществом, живым или умершим. *Gammarus pulex* преимущественно питается загнивающим аллохтонным листовым опадом. Усваивать его помогает грибок живущий в его кишечнике. *Gammarus pulex* является основным речным измельчителем грубого органического материала.

Полевые исследования пищевых предпочтений *Gammarus pulex* проводились в мае-августе 2012, 2013 и 2015 годов в малых реках Ашамба и Тхаб бассейна Черного моря в Геленджикском районе. Кроме, того проводились наблюдения в аквариуме.

Методика исследований включала закладку растительного материала различных видов растений произрастающих непосредственно по берегам рек и являющиеся естественной пищей *Gammarus pulex,* на дно водотока и оставление его на определённый промежуток времени. Во всех опытах временной период составлял ровно сутки.

Затем образцы растительного материала фотографировались и извлекались из реки. Определялся процент съеденной *Gammarus pulex* площади листа определенного вида растения, полученные данные заносились в таблицу. Результаты опытов осреднялись. В ходе наблюдений определялось, какой вид растений *Gammarus pulex* предпочитали использовать для питания. Потребление растительной пищи, предложенной *Gammarus pulex,* р. Ашамба, указана в таблице 1. Потребление растительной пищи, предложенной *Gammarus pulex,* р. Тхаб указана в таблице 2.

Таблица 1.

Потребление растительной пищи, предложенной Gammarus pulex, р. Ашамба.

Растение	Площадка 1	Площадка 2
	Съеденная площадь листа, %	Съеденная площадь листа, %
Ежевика обыкновенная *Rubus vulgaris*	5	10
Хмель обыкновенный *Humulus lupulus*	35	100
Ломонос виноградолистный *Clematis vitalba*	22	40
Обвойник греческий *Periploca graeca*	85	100
Ива белая *Salix alba*	50	100
Клён остролистный *Acer platanoides*	30	10
Тополь чёрный *Populus nigra*	30	80
Тополь белый *Populus alba*	10	80
Бузина травянистая *Sambucus ebulus*	100	100
Амарант запрокинутый *Amaranthus retroflexus*	90	100
Подорожник большой *Plantago major*	0	100
Лещина обыкновенная *Corylus avellana*	10	99
Ясень обыкновенный *Fraxinus excelsior*	99	100
Граб обыкновенный *Carpinus betulus*	100	20
Кизил обыкновенный *Cornus mas*	100	0
Скумпия кожевенная *Cotinus coggygria*	10	0

Таблица 2.

Потребление растительной пищи, предложенной Gammarus pulex, р. Тхаб

Растение	Площадка 3	Площадка 4
	Съеденная площадь листа, %	Съеденная площадь листа, %
Граб обыкновенный *Carpinus betulus*	90	80
Бук восточный *Fagus orientalis*	96	100
Клён полевой *Acer campestre*	20	100
Дуб скальный *Quercus petraea*	60	96
Примула обыкновенная *Primula vulgaris*	0	0
Липа крупнолистная *Tilia platyphyllos*	0	0
Плющ обыкновенный *Hedera helix*	10	0

Пион лекарственный *Paeonia officinalis*	0	0
Купена опалённая *Polygonatum odoratum*	100	100
Ветреница лютиковая *Anemone ranunculoides*	100	10
Тис ягодный *Taxus baccata*	0	0
Кизил обыкновенный *Cornus mas*	50	80
Лещина обыкновенная *Corylus avellana*	100	70
Клекачка перистая *Staphylea pinnata*	97	100

Наиболее востребованными у *Gammarus pulex* в р. Ашамба оказались листья бузины, амаранта, обвойника, ясеня. Единственным растением, съедаемым практически полностью, являлась бузина травянистая.

Наименее активно поедались клён остролистный, ежевика обыкновенная и скумпия кожевенная.

Наиболее изъедены листья оказались у граба, бука, купены, лещины и клекачки. Растением, съеденным полностью, оказалась купена опалённая (*Polygonatum odoratum*), приближается к этому значению клекачка перистая (*Staphylea pinnata*). Примечателен тот факт, что пион, тис, примула и плющ, полностью игнорируемые в качестве пищи *Gammarus pulex*, являются ядовитыми для человека. Промышленное разведение *Gammarus pulex* экономично и актуально, безусловно, оно будет развиваться в будущем.

Как показывает данная работа, *Gammarus pulex* весьма избирателен в питании, не все виды растений употребляются *Gammarus pulex* в равной степени. Листья ряда растений явно предпочитаемы и поедаются *Gammarus pulex* раньше других органических остатков.

Анализ установленных пищевых предпочтений *Gammarus pulex* и видовых особенностей поедаемых растений показал, что при развитии технологии промышленного разведения *Gammarus pulex* бузину травянистую и амарант запрокинутый следует использовать в качестве кормового растения. Быстрорастущие, дающие большую биомассу и неприхотливые к условиям произрастания, эти растения будут идеальным кормом для *Gammarus pulex*.

Секция 4
«СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВЫХ ЗОН»

Петренко А.Г.
Студентка ИТА ЮФУ г. Таганрог
Научный руководитель – Демьянова Е.В. к.э.н., доцент
филиала ЮФУ в г. Геленджике

СОЦИАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ: ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТЕНД «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ»

«Концепция устойчивого развития России» ставит целью формирование всеми доступными способами экологического культуры граждан России. Принятые законы Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды» и «Об образовании» сформировали предпосылки правовой базы для создания системы экологической грамотности населения и экологически-рационального пользования в повседневной жизни.

Указ Президента РФ от 04.02.1994 N 236 «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития» [1] и соответствующие постановления Правительства ставят экологическую грамотность в ряд первостепенных государственных задач. Эти документы предполагают создание в стране системы непрерывного экологического образования. Одним из путей формирования экологического мировоззрения и экологического образования является привитие людям норм экологически-рационального пользования природой, что обуславливает актуальность данного исследования.

Целью работы является обоснование необходимости реализации социального проекта, направленного на массовое ознакомление жителей и гостей города с принципами экологически-рационального пользования. Для достижения сформулированной цели были определены следующие *задачи:*

– обосновать важность донесения до массового сознания необходимости экологически-рационального пользования;

– определить экологическую и социальную значимость наличия стенда «Экологическая грамотность» для города-курорта Геленджик

Объектом исследования выступает: информационный стенд «Экологическая грамотность».

Предмет исследования: влияние информационно-образовательных стендов «Экологическая грамотность» на жителей и гостей города.

Современное общество оказалось перед выбором: либо сохранить существующий способ взаимодействия с природой, что неминуемо может привести к экологической катастрофе, либо сохранить биосферу, пригодную для жизни, но для этого необходимо изменить сложившийся тип деятельности. Последнее возможно при условии коренной перестройки мировоззрения людей, ломки ценностей в области как материальной, так и духовной культуры и формирования новой – экологической культуры.

Для Города-курорта Геленджик, это крайне актуально, ведь помимо коренных жителей города, за курортный сезон здесь отдыхают и оздоравливаются еще около 3,5 миллионов человек. Это серьезная нагрузка на экосистему курорта, которая зачастую наносит серьезный урон рекреационной составляющей. Гостиницы, особенно крупные, потребляют значительное количество ресурсов, чтобы обеспечить высокий уровень сервиса и качества обслуживания. Помимо потребления воды, электроэнергии и образования отходов, подлежащих размещению или переработке, гостиницы используют большое количество химических веществ и индивидуальных предметов потребления.

Чтобы придерживаться принципов устойчивого развития рекреационной зоны, избежать неблагоприятного влияния на экологию, чтобы не совершать порой непоправимых экологических ошибок, не создавать ситуаций, опасных для здоровья и жизни будущих поколений, современный человек должен обладать элементарными экологическими знаниями и новым экологическим типом

мышления. Основополагающей предпосылкой успешного решения современных экологических проблем является формирование экологической культуры населения и, в частности, экологическое образование и воспитание в доступной для всех поколений форме.

Для решения вышеозначенной проблемы, наш взгляд целесообразно разработать и внедрить, социальный проект по созданию информационно-образовательных стендов «Экологическая грамотность» и разместить их в местах массового скопления жителей и гостей города.

Стенд будет состоять из нескольких блоков информации, соответствующих основным направлениям актуальных экологических проблем. Например, таких как: экономия электроэнергии, воды, тепла и ресурсов, а так же снижение токсического загрязнения окружающей среды и применения ГМО. Разработан макет стенда, определены оптимальные места его расположения, а также рассчитана себестоимость изготовления данного стенда.

Для примера более подробно остановимся на одном из упомянутых блоков – экологически-ответственного потребления электроэнергии. Он будет наглядно и в доступной форме будет демонстрировать преимущества, с экологической и экономической позиции, замены традиционных источников освещения на светодиодные. Данный блок информационного стенда будет состоять из: описания и сравнительных характеристик, используемых в быту источников освещения; их воздействие на окружающую среду; влияние каждого из них на здоровье потребителя, а также расчет экономической целесообразности использования каждого из представленных видов источников света.

Для наглядности, на стенде будет размещены 4 типа источников освещения с одинаковым уровнем светоотдачи. Для каждого источника будет установлен таймер отсчета использования и прибор учета потребляемой энергии, что будет являться наглядным доказательством необходимости и эффективности перехода на светодиодные источники освещения. Представлены будут следующие источники освещения: лампа накаливания; галогенная лампа; люминесцентная «энергосберегающая», лампа; светодиодная лампа.

Также на данном стенде по каждому из представленных источников освещения будет проведен сравнительный анализ по следующим характеристикам:

Потребляемая электрическая энергия за одинаковый промежуток времени свечения светодиодная лампа израсходует энергии в 7,5 раз меньше, а энергосберегающая лампа (люминесцентная) в 3 раза меньше

Нагрев – лампа накаливания тратит на освещение только 20% потребляемой мощности, а 80% на нагрев, галогенная лампы – 35% на освещение и 65% на нагрев. Люминесцентная – 75% на освещение и 25% на нагрев. Светодиодная лампа 95-98% мощности на свет и 2-5% на нагрев и менее значимые транзитные потери.

Прочность конструкции – первые два типа ламп очень легко разбить. Люминесцентные лампочки более прочные, а светодиодные лампы гораздо прочнее и они не боятся падений с небольшой высоты – это обусловлено относительно ударопрочным материалом колбы (пластик, поликарбонат и др.).

Срок службы – светодиодная лампа служит в 30-50 раз дольше, чем обычная лампа накаливания. Светодиодные ламы прослужат не менее 30 лет, а средний срок службы лампы накаливания составляет 1 год. Люминесцентные лампы служат 7-10 лет.

Простота установки/замены – обычные лампочки накаливания и тем более галогенные нельзя трогать руками за стеклянную колбу, так как они очень чувствительны к жировым загрязнениям. Ввиду сильнейшего нагрева стеклянной колбы любые загрязнения поверхности (например, отпечатки пальцев) моментально сгорают в процессе работы, оставляя черные следы. Все это в итоге приводит к локальным повышениям температуры колбы, что зачастую становится причиной её разрушения. Люминесцентные лампы и светодиодные почти не греются и трогать их руками при установке можно, не опасаясь их дальнейшего выхода из строя [2].

Экологичность – лампы накаливания и галогенные лампы с точки зрения своих компонентов экологически чисты, их световой спектр – не вреден для человека.

Люминесцентные лампы обладают рядом недостатков:

• «плохой» световой спектр, не полезен для человека;

• свет таких ламп «мерцающий», что в свою очередь приводит к усталости глаз;

• содержание паров ртути в конструкции, что в случае разрушения лампы может нанести вред человеку, а также означает повышенные требования к утилизации.

Светодиодные лампы лишены этих недостатков, однако светодиодные лампы дорогостоящи.

Расчет экономической целесообразности замены ламп представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Расчет экономической целесообразности замены ламп на энергосберегающие

Наименование	Цена 1 ед. (руб.)	Кол-во (шт.)	Затраты на покупку (руб.)	Потребляемая мощность (Вт)	Кол-во в месяц (КВт)	Стоимость электроэнергии за месяц (руб.)	Срок службы (тыс. ч.)	Затраты 1-й год (руб.)	Затраты 2-й год (руб.)
	1	2	3 (ст.1* ст.2)	4	5 (ст. 2*ст. 4 * 90 ч.:1000)	6 (ст. 5 * 4,12 руб.)	7	8 (ст.6* 12 + ст.3)	9
Лампа накаливания,20 шт.	20	20	400	75	135	556,2	1	7074,4	7074,4
Галогенная лампа,20 шт.	50	20	1000	35	63	259,56	2-2,5	4114,72	3114,72
Люминесцентная лампа,20 шт.	150	20	3000	11	19,8	81,58	7-10	3978,96	978,96
Светодиодная лампа, 20 шт.	250	20	5000	9	16,2	66,74	30-50	5800,88	800,88

Дополнительные плюсы:

– лампы накаливания часто перегорают, их надо покупать и менять, а светодиодные лампы практически «вечные». В более длинном периоде светодиодная лампа окупается даже без учета экономии электроэнергии;

– покупать светодиодные лампы тем выгоднее, чем больше они используются, т.е. в помещениях, где свет горит всегда или

почти всегда, светодиодные лампы окупаются значительно быстрее;

– светодиодные лампы экологичны и неприхотливы в использовании.

Ознакомившись с информацией, представленной в блоке «Экологически-ответственное потребление электроэнергии» стенда «Экологическая грамотность» гости и жители города смогут наглядно убедиться в том, что в среднем, после перевода 2-3 комнатной квартиры на светодиодное освещение совокупные счета за электричество уменьшаются примерно в 2-3 раза меньше, а в зимнее время, эффект гораздо выше из-за увеличения времени использования ламп.

Выводы.

Экологические проблемы большинство россиян ощущают как загрязнение окружающей среды выхлопными газами, сточными водами и промышленными отходами, а также как проблему утилизации мусора. Но до сих пор слабо сформировано осознание важности роли принципов экологически-рационального пользования в системе человек – окружающая среда. Несформировавшееся экологическое сознание людей и общества в целом – представляет главную угрозу для экологического благополучия, как города-курорта, так и других территорий страны.

Одним из средств, для достижения вышеуказанных целей, является социальный проект: «Информационно-образовательный стенд «Экологическая грамотность». Данный стенд планируется разместить в рамках проекта филиала ЮФУ в городе-курорте Геленджике «Университет на набережной», а также в других в местах определенных администрацией города.

Реализация данного проекта, несмотря на относительно малые финансовые затраты, будет иметь значительный положительный экологический, социальный и экономический эффект для города, в частности, способствовать достижению следующих результатов:

– экологических – пропаганда ресурсосберегающего и эколого-ответственного образа жизни жителей и гостей города, для сохранения рекреационной экосистемы города;

– социальных – повышение имиджа города-курорта, за счет позиционирования бренда экологической устойчивости в настоящем и будущем;

– экономических – в перспективе, вполне реально сокращение потребления ресурсов на 40-50% без снижения качества жизни и снижения количества гостей города.

Список литературы

1. Указ Президента РФ от 04.02.1994 N 236 «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития».

2. Преимущества и недостатки светодиодных ламп [Электронный ресурс] //Режим доступа: http://isvetodiod.ru/preimushhestva-i-nedostatki-svetodiodnyh-lamp/

Юмашева М.А.

Студентка ИТА ЮФУ г. Таганрог

Научный руководитель – Демьянова Е.В. к.э.н., доцент

филиала ЮФУ в г. Геленджике

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ПРИМЕРЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ДВОРЕЦ КУЛЬТУРЫ, ИСКУССТВА И ДОСУГА»

От наличия эффективной работы с кадрами зависят итоговые результаты деятельности организации. Качество работы персонала включенного в процесс производства или обслуживания, является одним из значимых факторов, влияющим на имидж и результативность деятельности организации, что обуславливает актуальность данного исследования.

Объектом исследования является система управления персоналом МБУ культуры «Дворец культуры, искусства и досуга».

Предметом исследования являются методы и способы повышения эффективности системы управления персоналом в МБУ культуры «Дворец культуры, искусства и досуга».

Задачи исследования: проанализировать систему управления персоналом в МБУ культуры «Дворец культуры, искусства и досуга», выявить недостатки; провести анализ количественных и качественных характеристик персонала МБУ культуры «Дворец культуры, искусства и досуга»; провести анализ удовлетворенности трудом и приверженности персонала, как показателей эффективной управленческой политики организации; разработать рекомендации по усовершенствованию системы управления персоналом.

С целью выделения конкретных показателей эффективности работы системы управления персоналом, которые можно было бы измерить и совершенствовать, проанализированы работы авторов, занимающихся исследованием данной проблемы. В большинстве из них эффективность системы управления персоналом делится на два вида – экономическую и социальную. Однако в работах Лифинец А. С. перечисляется 5 групп показателей эффективности управления персоналом [1]:

1) общая экономическая результативность (индикаторы измерения: прибыль, рентабельность, рост товарооборота, производительность);

2) материальная эффективность (индикаторы: брак, отклонения от плана, своевременность поставок, качество продукции);

3) организационная эффективность (индикаторы: своевременность выполнения задач, слаженность в решении проблем, преодоление трудностей, определенность цели, точность информации и пр.);

4) мотивационная эффективность (индикаторы: удовлетворенность трудом, потери рабочего времени на личные дела, умение проявлять инициативу, ответственность, отзывы о предприятии);

5) коллективная эффективность (индикаторы: готовность к сотрудничеству, конфликтность поведения, наличие и соблюдение этики делового общения, приверженность предприятию, соотнесение своего частного «Я» с коллективом).

Специфика управления персоналом в учреждениях культуры обусловлена самой направленностью деятельности учреждения, где каждый сотрудник должен быть носителем духовной, художест-

венной, морально-этической культуры. Оно ориентируется на определение будущих потребностей творческого развития и применения потенциала работника, а также на осознание каждым работником собственных задач, создание благоприятного трудового климата, мотивирующего персонал на достижение поставленных целей [2].

Конечно, при выстраивании работы с персоналом в учреждении культуры руководитель использует все известные и рассмотренные ранее методы управления. Однако социально-психологические и экономические методы все же имеют некоторое преимущество в связи со спецификой контингента работников, а именно, в связи с психологическими характеристиками, свойственными творческим людям (повышенная возбудимость и эмоциональность, ранимость, креативность мышления и восприятия действительности и пр.). При этом, приоритетным направлением становится повышение удовлетворенности трудом и приверженности предприятию, то есть совершенствование мотивационной политики учреждения.

Муниципальное бюджетное учреждение культуры «Дворец культуры, искусства и досуга» муниципального образования город-курорт Геленджик, (МБУК «ДКИД») является некоммерческой организацией, по своей организационно-правовой форме – муниципальное бюджетное учреждение.

Наиболее часто используемым методом исследования удовлетворенности трудом и приверженности персонала предприятию являются опрос или анкетирование. Поскольку данные показатели – это индивидуальное, субъективное явление, такие методы оценки, вероятно, являются наиболее подходящими.

Для проведения исследования удовлетворенности трудом персонала была разработана анкета, включающая систематизированный перечень факторов удовлетворенности обусловленных действием рационалистических, социальных мотивов трудовой деятельности и мотивами самоактуализации, что позволило проанализировать отношение работников к профессиональной деятельности, удовлетворенность различными аспектами своего труда, особенно-

сти межличностных отношений в коллективе, удовлетворенность бытовыми условиями труда. Выборка составила 93 человека. Анкетирование проводилось среди специалистов культурно-досуговой деятельности (64 человека) и технического персонала (29 человек), обеспечивающих основную работу учреждения. Анкетирование проводилось анонимно, что позволило респондентам более откровенно ответить на вопросы.

Анализ результатов анкетирования касательно удовлетворенности трудом и уровня приверженности работников позволил выявить недостатки системы управления персоналом в МБУК «ДКИД». С целью совершенствования необходимо внедрить в работу с персоналом ряд мер, перечисленных в таблице 1.

Таблица 1.

Сводная таблица мер по совершенствованию системы управления персоналом

Направление	Наименование
1.Административное	Введение в штатное расписание ставки менеджера по персоналу
2.Создание условий для профессионального роста и развития сотрудников	Разработка и введение карты индивидуального маршрута профессионального роста и развития творческого работника
3.Контрольно-оценочное	Разработка объективных показателей оценки работы
4.Улучшение климата в коллективе	Введение этического кодекса делового общения. Проведение тренинга эффективного взаимодействия

Современные требования к квалификации работников диктуют необходимость постоянного профессионального развития и роста, самосовершенствования, освоения новых технологий. Наличие карт индивидуального маршрута профессионального роста по каждому работнику позволит наглядно увидеть потребность в курсах повышения квалификации, какие темы будут актуальны индивидуально каждому, какие виды курсов человек может освоить, какие ресурсы у него есть. Имея данную информацию, менеджер по пер-

соналу будет лучше ориентироваться в потребностях контингента и своевременно реагировать на появляющиеся возможности обучения оптимальным образом. Самое сложное при формировании маршрута – это оценка его сильных и слабых сторон в профессиональных знаниях, опыте и поведении. Схема составления индивидуального маршрута представлена на рисунке 1.

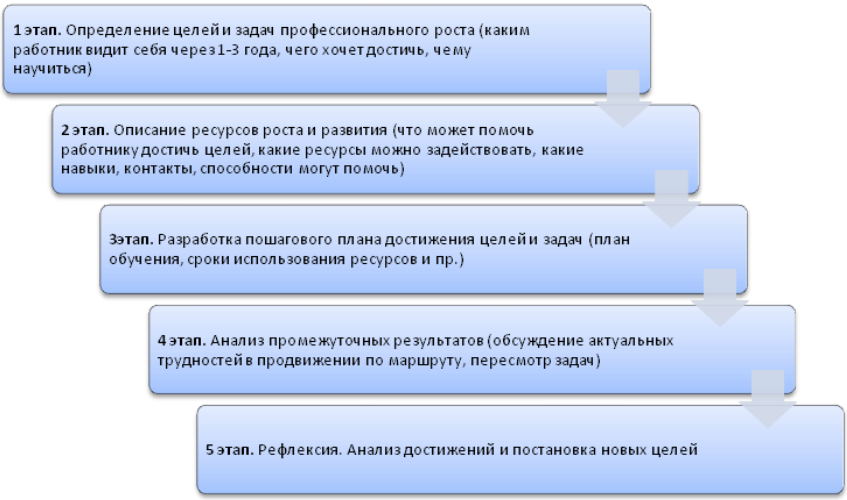


Рисунок 1 – Этапы разработки карты индивидуального маршрута профессионального роста и развития

Таким образом, изучив организацию работы с персоналом, документацию, удовлетворенность трудом и приверженность предприятию работников, можно констатировать необходимость внесения таких корректив в систему управления персоналом в МБУК «ДКИД» как:

1. Введение штатной единицы менеджера по персоналу или закрепление его функций в должностных инструкциях директора, руководителя творческим коллективом, специалиста по кадрам.

2. Создание условий для профессионального роста и развития сотрудников, особенно творческой части коллектива, карьерного роста.

3. Разработка объективных показателей оценки работы персонала.

4. Улучшение морально-психологического климата в коллективе, обучение навыкам бесконфликтного поведения, конструктивного сотрудничества.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанные анкеты, основные выводы и рекомендации могут быть использованы в деятельности подобных учреждений культуры в целях повышения эффективности работы персонала и соответственно улучшения экономической и качественной работы учреждения.

Список литературы

1. Лифинец А. С. Основы управления персоналом. – Иваново: Дом книги, 2000. – 256 с..

2. Евневич М. А. Особенности управления персоналом в интеллектуальных и творческих организациях [Электронный ресурс] //Режим доступа: http://www.kaus-group.ru

Азнабакиева А.Н.
студентка ИТА ЮФУ, г. Таганрог
Научный руководитель – Шарипова О.С., д.э.н., профессор

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕКЛАМНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация: В статье рассмотрена роль, сущность и задачи рекламной деятельности, а также вопросы организации рекламной деятельности на предприятии. Предложены мероприятия по организации рекламной деятельности, повышающие эффективность функционирования организации.

Ключевые слова: реклама, управление, маркетинговая программа. персонал, конкуренция, методы, подходы, цели, оценка, эффективность.

«Реклама – двигатель торговли» – эту фразу знает, наверное, каждый. Но если вдуматься, то в более широком смысле реклама

является и двигателем прогресса. Информацию о новых товарах, применении новых технологий и решений мы узнаём именно благодаря рекламе.

Актуальность данной темы неоспорима. История рекламы насчитывает тысячелетия, но и сейчас её развитие не стоит на месте, появляется всё больше видов рекламы, рекламных средств. Сомнение не вызывает и тот факт, что она играет важную роль в рыночной экономике и является одним из её важных компонентов. При правильной организации, реклама является очень эффективным средством повышения сбыта товаров или услуг, она способствует быстрой реализации производимой продукции или предоставляемых услуг.

По своей сути, рекламные мероприятия являются составной частью маркетинговой программы, которая направлена на увеличение прибыли организации с целью её долговременного существования и укрепления своих позиций на рынке.

Именно благодаря рекламной деятельности производитель доводит до потребителей информацию о предоставляемых услугах, товарах, формирует превращение покупательской способности в спрос именно на данный товар или услугу.

Актуальность применения рекламы обусловлена ростом конкуренции на рынке, работа с потребителями – это один из важнейших аспектов успешности организации.

Данной тематикой интересовались такие авторы как: Дэвид Огливи – основатель рекламных агентств «Ogilvy&Mather» и «Ogilvy PR», успешный копирайтер; Филип Котлер – автор многих книг по маркетингу и менеджменту, автор книги «Основы маркетинга»; Эдвард Бернейз – один из крупнейших специалистов по PR. Что касается русских исследователей, стоит выделить Александра Чумикова – автора 13 книг по тематике «Паблик рилейшнз».

Объектом исследования является рекламная деятельность компаний в условиях рынка.

Предмет исследования – принципы, методы и подходы к организации рекламной деятельности компании и процесс использова-

ния рекламы для информирования потребителей о реализуемых услугах.

Базой проведения исследования является организация Местное отделение ДОСААФ России.

Целью данной работы является разработка предложений и мероприятий по организации рекламной деятельности в Местное отделение ДОСААФ России.

Рыночные отношения и их развитие трудно представить без вмешательства рекламы. В нашей стране именно реклама является необходимым элементом в функционировании организаций различной формы собственности. Кроме того, она является неотъемлемой частью жизни людей, так или иначе, затрагивая интересы многих.

Из всевозможных наборов рыночных инструментов именно реклама приобрела широкое распространение в России. Причиной этому служит то, что реклама в системе маркетинговых коммуникациях считается более доступным способом стимулировать продажи.

Вся реклама делится на два типа – это ATL и BTL реклама. ATL реклама считается прямой рекламой, состоящей из традиционных способов воздействия на целевую аудиторию. Изначально, данный вид рекламы распространялся через журналы и газеты, а позже – в период развития технических средств связи, рекламу можно было услышать по радио и посмотреть по телевизору. В наше время широкое распространение получила реклама в сети Интернет. Главным преимуществом данного средства продвижения товаров и услуг является возможность отслеживания информации об организации и общение с потребителями.

Суть BTL рекламы сводится к донесению рекламного сообщения непосредственно к индивидуальному потребителю, а не к группе лиц. Акции этого вида рекламы проводятся в местах продажи товаров или реализации услуг, там, где происходит принятие решения о покупке. BTL состоит из мерчендайзинга, директ – маркетинга, промоушн – акций, выставок, паблик рилейшнз.

Наиболее удобной является классификация рекламных сообщений, в основе которой лежит признак отношения носителя рекламы к объекту рекламирования.

По этому признаку все средства рекламы подразделяются на следующие группы:

1. Изобразительно–словесные, основу которых составляет изображение и описание товара или услуги. Примером служит печатная и световая реклама, реклама на телевидении.

2. Демонстрационные, т.е. демонстрирующие объект рекламирования, например – выкладка товара, его дегустация.

3. Демонстрационно–изобразительные, которые сочетают в себе демонстрацию и изображение объекта рекламирования, например витрины и муляжи.

Рассмотренная классификация не может ограничиваться никакими пределами, она позволяет дополнять себя новыми рекламными средствами.

Рассматривая рекламу как составляющую экономического подхода, ее можно определить как компонент маркетинга и системный механизм конкурентной борьбы на рынке, для которого свойственен избыток продукции. Рекламная цель представляет собой специфичную коммуникационную миссию, которая реализуется в среде установленной аудитории и в определенный временной отрезок.

Рекламные цели должны быть эффективными, служить действенным аспектом принятия решений, помимо этого, они должны представлять собой эффективный коммуникационный инструмент, связывающий стратегические и тактические решения рекламных кампаний.

Рекламный отдел любой организации является значимым элементом в процессе достижения коммерческого успеха. От профессионализма и функционирования отдела в целом, зависит уровень продаж товаров и реализации услуг в конечном итоге. Поскольку в рассматриваемой организации отсутствует рекламный отдел, эти факторы являются обоснованием необходимости осуществления и

организации рекламной деятельности в Местное отделение ДОСААФ России.

Организация рекламного отдела позволит достичь следующих целей деятельности рассматриваемой организации в области рекламы:

– увеличение объема реализуемых услуг;

– повышение осведомленности населения о деятельности Местного отделения ДОСААФ России;

– расширение рынка сбыта услуг;

– формирование длительного положительного образа организации.

Когда цели поставлены, необходимо определить бюджет для организации рекламной компании. Среди жителей города Геленджик был проведен опрос, цель которого состояла в выяснении, какое из средств распространения информации они считают наиболее привлекательным и действенным. Было опрошено 30 респондентов разного возраста и социального уровня. Результаты опроса представлены на слайде.

Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что самым эффективным средством распространения информации респонденты считают рекламу на телевидении, за этот вариант проголосовал 41% опрошенных.

По нашему мнению, выбирая между созданием рекламной службы или обращением к услугам рекламного агентства в рассматриваемом случае, целесообразней выбрать именно обращение к рекламному агентству.

Выбрав рекламное агентство, команда которого состоит из грамотных специалистов, чей опыт и профессионализм в области рекламы способен посодействовать развитию организации, она получает профессиональное рекламное обращение.

Основной вид деятельности Местного отделения ДОСААФ России – это обучение водителей категории «В», а основная целевая аудитория – это выпускники школ, студенты и люди среднего возраста, вне зависимости от их пола и расовой принадлежности. В данной момент организация не может позволить себе снять видео-

ролик и транслировать его на телевизионных экранах, но она может позволить себе рекламу в транспорте. Организация «Маршрутное телевидение Геленджик» предлагает разместить любой рекламный ролик на мониторах, находящихся в 20 автобусах городского и пригородного направления. Калькулятор рекламы представлен в таблице, рассматриваемый срок размещения – 3 месяца.

В среднем, поездка из одного конца города в другой составляет один час. Для того чтобы постоянное повторение рекламы не вызывало отторжение, на мой взгляд, целесообразней купить пакет хронометражем 25 секунд, периодичностью каждые 30 минут, сроком размещения на 3 месяца, количеством показов в 43680 раз и стоимостью 27300 руб., кроме того, по акции спецпредложения организация бесплатно создаст рекламный ролик, что несомненно является большим преимуществом.

Еще один из самых подходящих средств рекламы для организации Местное отделение ДОСААФ России – это реклама в транспортных средствах (маршрутных такси и автобусах) на подголовниках сидений. Рекламное агентство «Viktory» в г. Геленджик, в качестве своих услуг предлагает рекламу на подголовниках в общественном транспорте.

В наше время широкое распространение получает реклама в интернете. Если подходить к этому виду рекламы с профессиональной стороны, понадобится помощь программиста, а если организация не имеет свободных финансовых средств, можно размещать рекламную информацию на бесплатных досках в интернете, например, таких как всем известное «Avito», «Барахолка. ру» и различные другие интернет – сообщества. Краткий итог всего вышеизложенного представлен в таблице.

В первую очередь, было решено разместить рекламу в чехлах – карманах транспортных средств, что обошлось в 10 тыс. руб. Проведя подсчеты экономической эффективности предложенных мероприятий, необходимо отметить, что экономическая эффективность равна 134,9 тыс. руб. Рентабельность рекламируемого товара составляет 193,4 (%), а экономический эффект равен 6,1 тыс. руб.

Оценка эффективности некоторых уже проведенных мероприятий рекламной кампании местное отделение ДОСААФ России в городе Геленджике, показала, насколько высокоэффективной будет вся проведенная рекламная кампания по увеличению реализации услуг, которые предоставляет исследуемая организация.

Список литературы

1. Котлер Ф. Основы маркетинга. – М.: Прогресс. – 1990 г. –511 с.
2. Панкратов Ф.Г., Баженов Ю.К., Шахурин В.Г. Основы рекламы: Учебник – издательско-торговая корпорация «Дашков и К». –2014г. –524 с.
3. Серегина Т.К., Титкова Л.М. Реклама в бизнесе: Учебное пособие. – М.: «Маркетинг».– 2013 г. – 112 с.

Чуприна К.А.

студентка филиала ЮФУ в г. Геленджике

Научный руководитель – Шарипова О.С., д.э.н., профессор

ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ, КАК ВАЖНЕЙШЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Аннотация: рассмотрено организационное поведение как объект управления в динамично изменяющейся среде, его место в системе управления предприятием и роль в достижении стратегических целей организации. Рассмотрены основные методы исследования организационного поведения. Описаны принципиальные подходы к оценке с целью использования результатов в разработке технологий работы с персоналом.

Ключевые слова: управление, организационное поведение, корпоративный менеджмент, персонал, система, методы, подходы, цели, оценка, ценности, эффективность, мотивация, мотивы.

Наименее изученным элементом системы управления предприятием следует признать технологии корпоративного менеджмента. Поэтому целью статьи является рассмотрение технологий корпоративного менеджмента, основой которого является организационное поведение, его первоначальное назначение.

Руководителям на сегодняшний день необходимо изучать организационное поведение, это поможет им решать многие проблемы, возникающие во внутренней среде организации. Не редко работники не приносят ожидаемых от них результатов по разным причинам, будь то неправильно поставленная задача руководителем, нескоординированность действий работников и по многим другим причинам. По мере изучения организационного поведения своих сотрудников, руководитель сможет улучшать свои методы работы с подчиненными.

Объектом исследования в данной работе являются организационное поведение персонала в организации.

Предметом исследования является принципы, методы и подходы к оценке организационного поведения персонала в организации и его влиянии на достижение стратегических целей организации.

Выбор положений организационного поведения как основы создания и внедрения технологий работы с персоналом обусловлено тем, что эта область знаний пытается понять и научиться предсказывать поведение людей в организации, а также управлять ими.

Организационное поведение как объект управления в динамично изменяющейся среде рассматривается в связи с ещё одной, пожалуй, самой молодой сферой научного познания и управленческой практики – концепцией управления человеческими ресурсами. Данная концепция согласуется с организационной потребностью укрепить и повысить конкурентоспособность, создать дополнительную ценность и наладить эффективный процесс управления, используя самый ценный актив организации – людей, которые индивидуально и коллективно вносят свой вклад в достижение организационных целей. В данной концепции люди рассматриваются либо как «человеческий капитал», в который необходимо вкладывать не меньшие средства, чем в новые технологии; либо как «ценный актив», создающий конкурентное преимущество за счёт своей приверженности работе, адаптивности, высокого качества труда, навыков, умений, компетентности. В рамках науки управления пер-

соналом и управления человеческими ресурсами разрабатываются новые подходы к пониманию мотивации как системного явления

Организационное поведение как наука, выросло из бихевиоризма – направления в психологии, изучающего экспериментальные поведенческие реакции психической организации человека на внешние стимулы. В таблице 1. приведены основные подходы к данному понятию.

Таблица 1.

Основные подходы к определению понятия «Организационное поведение»

№	Определение	Автор \ электронный ресурс
1	Изучение и анализ поведения индивида, группы, организации с целью понимания, предсказания и усовершенствования индивидуального поведения каждого работника и организации в целом для выявления их влияния на функционирование организации.	http://works.doklad.ru/
2	Процесс двойственный: с одной стороны, сама организация оказывает на работников воздействие, изменяя их стремления, желания, навязывая некоторые нормы поведения. Работнику необходимо считаться с существующими в организации правилами, изменять полностью или частично корректировать своё собственное поведение, если оно не соответствует требуемому. С другой стороны, индивид так же влияет на организацию. Выполняя действие, совершая поступок, высказывая мысли, он воздействует на организационное окружение	Семиков В.Л. Организационное поведение руководителя. – М.: Академический Проект: Гаудеамус, 2004.
3	Поведение работников, вовлеченных в определенные управленческие процессы, имеющие свои циклы, ритмы, темпы, структуру отношений, организационные рамки и требования к работникам. Данные процессы, с одной стороны, направляются усилиями руководи-	Учебник: «Организационное поведение» Автор: Ю.Д. Красовский

	телей всех звеньев управления, а с другой - реализуются в поведении непосредственных участников, т.е. работников разных управленческих уровней.	
4	Развивающаяся наука, в которой не только имеется множество подходов и школ, дающих ответы на запросы практики управления, но и остается много открытых вопросов, предполагающих дальнейшее совершенствование.	Бурнс Т.Ф., Сталкер Г.М. Культура менеджмента. – М.: ИНФРА-М, 2008.
5	Комплексная прикладная наука о поведении субъектов организации людей, групп, коллектива в целом, а также организаций в изменяющейся внешней среде.	http://www.studfiles.ru/
6	Отрасль знаний, сущность которой состоит в систематическом анализе поведения отдельных личностей и групп в организации с целью понимания, прогнозирования и улучшения показателей деятельности данной организации.	http://www.jobgrade.ru/
7	Систематически научный анализ индивидов, групп и организаций с целью понять, предсказать и усовершенствовать индивидуальное исполнение и функционирование организации (то есть в основе лежит личность).	http://reshal.ru/
8	Представляет собой отрасль знаний, сущность которой состоит в систематическом и научном анализе поведения отдельных личностей, групп, организаций с целью понимания, прогнозирования и улучшения показателей работы индивидуумов и, в конечном итоге, организаций, частью которых они являются.	Автор: Подопригора М.Г

На основании приведенных выше определений организационное поведение следует рассматривать как поведение работников, вовлеченных в определенные управленческие процессы, которые имеют свои циклы, ритмы, темпы, структуру отношений, организационные рамки и требования к работникам.

Так, поведение персонала, отдельных его групп и специалистов должно учитываться при реализации стратегии предприятия, отдельных его проектов и программ. От поведения персонала в значительной степени зависит качество разработки и результативность реализации стратегии предприятия; формирование и поддержка конкурентных преимуществ предприятия; соблюдение тех ценностей, на которые они ориентируются; и – имидж предприятия, его деловая репутация.

В качестве основных методов исследования организационного поведения можно выделить:

- Опросы – интервью, анкетирование, тестирование – измерение уровня удовлетворённости трудом, организационным климатом коллектива; интервью могут проводиться и по телефону.
- Сбор фиксированной информации – изучение документов, существующих в организации и регламентирующих деятельность работников групп (устав организации, корпоративный кодекс, контракты, должностные инструкции).
- Наблюдение – изучение обстановки, состояния рабочего места, внешнего облика сотрудников в соответствии с требованиями организационной культуры.
- Эксперименты – проведение лабораторных или естественных экспериментов.

При исследовании организационного поведения при разработке технологий работы с персоналом возникает вопрос его оценки, благодаря которой появляется возможность изучить все те мотивы, интересы, которые формируют поведение работника или их групп. Оценка организационного поведения в таком случае имеет целевое назначение. Поэтому существенным является создание моделей оценки организационного поведения персонала, разработка алгоритмов использования этих моделей и интерпретация результатов оценки с целью использования в технологии работы с персоналом.

В общей части модели оценки организационного поведения персонала должна быть сформирована соответствующая система стимулов, которая будет формировать нужное поведение персонала, отдельных его групп и работников.

Модель оценки организационного поведения должна учитывать склонность руководителя к определенному типу модели управленческих отношений.

Каждый из руководителей обладает определенной управленческой позицией, которая должно соотноситься с позицией персонала, находящегося в его подчинении. Управленческая позиция руководителя формируется под влиянием ряда факторов, может быть сильной или слабой и подвергаться корректировке в соответствии с оценками руководителей, коллег и подчиненных. Например, через делегирование задач и полномочий.

В модели оценки организационного поведения должны использоваться должностные модели поведения в ракурсе «задача – ответственность», модели личностного делового поведения и группового. Сотрудничество означает сбалансированность интересов, что способствует решению проблем.

Оценка организационного поведения дает возможность выявить мотивы работников, нравственные законы их существующего поведения и состояния организационной среды, в которой они реализуются. Результаты оценки организационного поведения в дальнейшем должны быть сопоставлены с целями предприятия. Такое сопоставление позволяет выяснить расхождение или совпадение мотивов деятельности персонала предприятия, его отдельных групп и работников в деятельности предприятия. Ситуацию их совпадения следует рассматривать скорее как исключение, чем нормальное явление. Поэтому следует говорить о расхождении интересов персонала предприятия, его отдельных групп, работников и интересов предприятия. Именно на преодоление этих разногласий путем формирования соответствующего поведения персонала предприятия, его отдельных групп и работников и должны быть направлены технологии работы с персоналом. Способом преодоления выявленных расхождений, которые являются основой технологий работы с персоналом, мотивация персонала предприятия, его отдельных групп и работников.

Мотивация персонала предприятия является сложным управленческим процессом, целью которого является синхронное совпа-

дение мотивов и стимулов в сознании и поведении работников, где и зарождаются эффекты активной трудовой деятельности. Поэтому в технологиях работы с персоналом должны быть определены такие стимулы, которые будут способствовать корректировке существующего поведения персонала предприятия, его отдельных групп и работников через их мотивы.

Определение стимулов в соответствующих технологиях работы с персоналом занимает главное место и является наиболее сложным звеном их разработки. Персонал каждого предприятия является уникальным и поэтому такими же должны быть и технологии работы с ним.

Список литературы

1. Друкер П. Задачи менеджмента в XXI веке / Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 272 с.
2. Лютенс Ф. Организационное поведение. 7 -е изд. / Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 692 с.
3. Молл Е. Г. Менеджмент: Организационное поведение. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 312 с.
4. Ньюстром Дж. В., Кэйт Д. Организационное поведение / Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2000. – 448 с.

Бережная Е.С.
студентка 5 курса ИТА ЮФУ, г. Таганрог
Научный руководитель – Шарипова О.С., д.э.н., профессор

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация: рассмотрено понятие «корпоративная культура», этапы формирования и методы диагностики корпоративной культуры. Проведена диагностика корпоративной культуры на примере ООО «Премиальные вина» магазин «Фанагория». На основании проведенного исследования, были разработаны рекомендации по совершенствованию корпоративной культуры организации

Ключевые слова: корпоративная культура, управление, персонал, методы, подходы, диагностика, эффективность, мотивация.

Каждая организация, имея свою собственную историю, организационную структуру, виды коммуникаций, внутриорганизационные традиции образуют в своей совокупности уникальную корпоративную культуру, умелое управление которое может стать серьезным конкурентным преимуществом компании.

Степень изученности данной проблемы выглядит весьма скромно, в частности отечественными специалистами. В изданиях российских авторов данный вопрос раскрыт, как правило, в общих чертах. Есть разделы, посвященные данному вопросу в учебниках Э.А.Смирнова «Основы теории организации», О.С.Виханского «Менеджмент». Также необходимо отметить работы В.А.Спивака «Корпоративная культура» и В.В.Томилова «Культура предпринимательства». Актуальными являются статьи в периодических изданиях, например в журналах «Управление персоналом», «Проблемы теории и практики управления», «Управление компанией» и других.

Изучению корпоративной культуры, проблемам её формирования и изменения посвящены работы многих зарубежных авторов, таких как Эдгар Шейн «Организационная культура и лидерство», Коттер Т. и Хескетт Дж. «Корпоративная культура», Ким Камерон и Роберт Куинн «Диагностика и изменение организационной культуры», а также исследования Питерса и Уотермана и других специалистов. Уделил внимание проблеме культуре управления в многонациональных предприятиях Йоахим Хентце «Теория управления кадрами в рыночной экономике».

Объектом исследования является корпоративная культура в организации.

Предметом исследования – принципы, методы, подходы к совершенствованию корпоративной культуры (на примере ООО «Премиальные вина» магазин «Фанагория»).

Целью данной работы является разработка предложений по совершенствованию корпоративной культуры в организации (на примере ООО «Премиальные вина» магазин «Фанагория»).

Организационная культура стала предметом интенсивного изучения сравнительно недавно, хотя еще когда Генри Форд здоро-

вался со своими рабочими за руку, называл их по имени и поздравлял с семейными торжествами, он создавал на своих заводах именно эту самую организационную культуру – общую благоприятную атмосферу среди персонала всех уровней. Организационную культуру нельзя потрогать руками, но ее плоды вполне материальны, так как способствуют росту эффективности управления. Уникальность и неповторимость каждой организации определяется ее организационной культурой.

Носителями организационной культуры являются люди и, приходя в организацию, они привносят в нее свою культуру. Однако в организациях с устоявшейся организационной культурой она как бы отделяется от людей и становится атрибутом организации, ее частью, оказывающей активное воздействие на работников, модифицирующей их поведение в соответствии с теми нормами и ценностями, которые составляют ее основу.

«Корпоративная культура – сложная, нелинейная, открытая, самоорганизующаяся система, обеспечивающая мотивацию персонала и регулирование деятельности предприятия с учетом норм, ценностей, правил и методов управления, разделяемых и применяемых большинством его работников».

ООО «Премиальные вина» является структурной компанией ОАО «Фанагория», основным видом деятельности которого является розничная торговля премиальными винами в магазинах «Фанагория».

Большую часть персонала ООО «Премиальные вина» составляют продавцы. Так, в 2015 году средняя численность персонала ООО «Премиальные вина» составила 40 человек, в том числе, персонал магазинов «Фанагория» – 25 человек.

Основным документом, регламентирующим деятельность персонала магазинов ООО «Премиальные вина», является «Стандарт обслуживания в магазинах ООО «Фанагория – Розничная Сеть», утвержденный Генеральным директором. Другим нормативным документом, регламентирующим деятельность персонала магазинов ООО «Премиальные вина», является «Инструкция по рабо-

те магазина», в которой прописан весь процесс организации труда персонала.

Анализ системы управления персонала ООО «Премиальные вина» проводился по следующим показателям: планирование персонала; отбор и найм персонала; адаптация персонала; повышение квалификации и обучение персонала; мотивация персонала.

Основным критериями отбора персонала в организации являются внешний вид и манеры (29% от общего числа), коммуникативные способности и навыки (16%), а также здоровье и работоспособность. Данный выбор связан с обслуживающей сферой деятельности работников ООО «Премиальные вина». К сожалению, такой фактор как мотивация персонала играет самую последнюю роль в критерии отбора (3%).

Чтобы эффективно управлять компанией, надо знать ее корпоративную культуру и уметь на нее влиять. То есть необходимо понимать, какие элементы существующей культуры надо развивать, а от каких – отказаться.

Важно в комплексе оценить организацию бизнес-процессов и эффективность взаимодействия сотрудников в них. Для этого применяется диагностика корпоративной культуры. Причем данным инструментом можно воспользоваться при решении текущих задач бизнеса (например, как повысить уровень лояльности персонала) или стратегических (увеличение доли рынка, рост прибыльности).

Диагностика корпоративной культуры хорошо себя зарекомендовала и при прогнозировании потенциала компании для проведения различных изменений (структурные преобразования, слияния, поглощения, приход новых собственников, внедрение новой информационной системы и т.д.).

Между тем основная цель диагностики корпоративной культуры – создать базу для принятия управленческих решений.

Диагностика корпоративной культуры ООО «Премиальные вина» проводилось по методике И.Д.Ладанова, но с учетом конструктивных элементов других методик. Из проанализированного нами материала можно сделать вывод о том, что общая оценка корпоративной культуры ООО «Премиальные вина» – «удовлетвори-

тельная» («слабая»). Данная оценка определена исходя из следующих оснований:

– нет четко выработанной нормативной базы по корпоративной культуре;

– не существует четко сформированной миссии, стратегии и базовых ценностей, которые бы поддерживались сотрудниками;

– не реализуются программы косвенной материальной заинтересованности, что вносит некую неудовлетворенность работой некоторых сотрудников;

– не существует четко налаженной периодической отчетности о положение дел и дальнейших действиях от начальства к подчиненным, что вызывает недоверие и напряженность последних;

– официально не поддерживающийся комплекс коллективных мероприятий, которые способствуют налаживанию теплых взаимоотношений между сотрудниками, а, следовательно, и «здорового» корпоративного климата в коллективе.

На основании проведенного исследования, были предложены следующие рекомендации по совершенствованию корпоративной культуры организации:

– были отработаны основные вопросы по процедуре адаптации новых сотрудников, в результате анализа был составлен план адаптации сотрудников ООО «Премиальные вина» на 2017г.;

– была создана программа по возможностям карьерного продвижения в ООО «Премиальные вина», которая позволит достичь гармонии между интересами организации и потребностями человека, а, в конечно итоге, повысить конкурентоспособность компании на рынке;

– было разработано положение по обучению и повышению квалификации персонала, которое было изучено руководством ООО «Премиальные вина» и утверждено к исполнению на 2017 год.

– руководство ООО «Премиальные вина» решило разработать для своих сотрудников три социальных пакета. Каждый сотрудник организации может выбрать один из трех социальных пакетов, который подходит именно ему. Стоимость пакетов практически

одинакова, единственная разница, пакет под № 1 дороже на 4000 рублей, и его выбрать могут только те сотрудники, которые проработали в компании не менее пяти лет. Социальными пакетами различной категории будут обеспечены 15 сотрудников ООО «Премиальные вина», бюджет данных мероприятий составит 407 000 руб.

Список литературы

1.Артюхина Л.В. Культура общения в корпоративной среде – важная составляющая в процессе здоровьесбережения специалистов-менеджеров // Актуал. пробл. совр. науки. – 2015. – № 6. – 150-153 с.

2.Артюхина Л.В. Организационная и корпоративная культура – трудности определения // Аспирант и соискатель. – 2015. – № 5. – 84-87 с.

3.Базарова Т.Ю., Еремина Б.Л. Управление персоналом: Учебник для вузов – 2-е изд., пер. и доп. – М.: ЮНИТИ, 2014. – 560 с.

Барков С.А. Воспитание корпоративного патриотизма как задача современного менеджмента / С.А.Барков, Т.А.Люботурова // Вестн. Моск. ун-та. Сер.18. Социология и политология. – 2013. – № 2. – 119 с.

Антонио А.К.
студент ИТА ЮФУ г. Таганрог
Научный руководитель – Ю.Г.Ткаченко, к.э.н., доцент ИТА ЮФУ

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ КОРПОРАЦИИ КАК МЕХАНИЗМ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Одним из важных инструментов государственной политики в 2007 году стало создание крупных государственных корпораций и последующее активное расширение масштабов, а иногда и направлений, их деятельности. Государственные корпорации получили широкий набор функций, значительные объемы государственного имущества (средства федерального бюджета, различные финансовые и производственные активы), обеспечивающие их деятельность на длительную перспективу. Процесс динамичного создания государственных корпораций и расширения масштабов их деятельности породил множество дискуссий о рациональности такого направления государственной политики (рисунок 1).

Российские государственные корпорации всегда создавались по наиболее значимым для государства направлениям, причём многие из них были созданы в сжатые сроки.

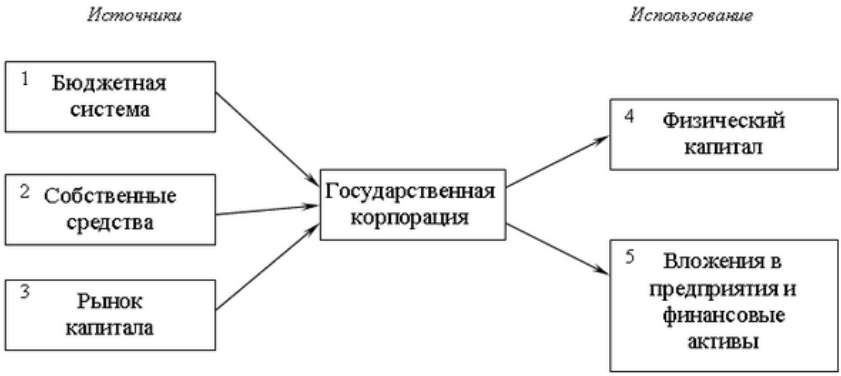


Рисунок 1 – Источники и способы использования государственных корпораций.

Под государственной корпорацией понимается – организационно-правовая форма некоммерческих организаций в России. Государственной корпорацией признаётся не имеющая членства некоммерческая организация, учреждённая Российской Федерацией на основании Федерального Закона о создании, и на основе имущественного взноса и созданная для осуществления социальных, управленческих или иных общественно полезных функций. Особенностью статуса государственных корпораций является существенно меньший контроль со стороны государственных органов, слабые требования к раскрытию информации о своей деятельности. В Федеральном Законе о создании государственной корпорации прописывается – подлежит ли она банкротству.

Каждая государственная корпорация имеет свою официально заявленную цель, которая прописана в каждом конкретном законопроекте. Перечень целей достаточно велик, начиная от создания перспективных нанотехнологий до управления средствами различных фондов. Однако в обобщенном виде все цели можно свести к трем: решение социально-экономических проблем, диверсифика-

ция экономики, увеличение конкурентоспособности российской продукции на зарубежных рынках.

Образование российских государственных корпораций преследует различные цели, каждая государственная корпорация уникальна по своему значению. Российские государственные корпорации значительно отличаются по сфере деятельности, задачам, функциям, наличиям властных полномочий, управляющей структуре и др.

Чаще всего государственные корпорации создаются для введения контроля над стратегически важными отраслями экономики, создания инструментов модернизации, оптимизации государственной собственности.

В структуре государственного сектора выделяется корпоративный сектор, который определяет основу рыночной экономики в современных условиях, а также её конкурентоспособность. Корпоративный сектор является совокупностью корпораций, которые могут объединять по вертикали или по горизонтали относительно самостоятельные производства, филиалы и предприятия.

В системе корпоративного сектора функционируют корпоративные структуры, или корпорации. В научных трудах зарубежных и отечественных ученых встречаются различные трактовки понятия корпорации.

Государственные корпорации являются своеобразным субъектом экономической системы, наделенным особыми возможностями хозяйственной деятельности, которые проявляются в их различных функциях. Для того чтобы достичь оптимального результата своей деятельности, государственные корпорации обладают соответствующими правами, обязанностями и полномочиями, которые отличают их от остальных экономических субъектов и играют главную роль в их функционировании.

Функции государственных корпораций принято делить на три группы:

1. Функции, которые непосредственно связаны с формированием и использованием их имущества;

2. Организационно-координирующие функции (без наличия властных полномочий);

3. Распорядительные, регулирующие и контрольные.

В данных функциях проявляется роль государственных корпораций в экономической системе государства как мощного инструмента повышения уровня экономического развития страны и стимулирования её конкурентоспособности на мировом рынке.

Как отмечают представители власти, создание государственной корпорации – это наиболее выгодный в сложившихся условиях вариант консолидации отрасли, восстановления государственного контроля и управляемости в наиболее критических областях экономики страны.

Следует отметить, что институт государственных корпораций оправдывает своё многолетнее существование в экономически ра з-витых странах. Государственные корпорации стали государственным инструментом, который позволил осуществить потребности многих стратегических отраслей экономики в государственных инвестициях на фоне неспособности государства быть эффективным инвестором, а также правильно распорядиться вложенными средствами.

В настоящее время существуют проблемы данного политико-государственного механизма обусловленные действиями самого государства, то есть имеют политическую обоснованность.

Во-первых, по существу, государственные корпорации использовались государством как инструмент перераспределения собственности. С их образованием формально государственная доля в экономике сократилась, тем не менее, государственный сектор значительно вырос за счёт расширения масштабов хозяйственной деятельности государственных корпораций.

Во-вторых, решение о создании государственных корпораций было чисто политическим и закрытым для обсуждения, его принятию не предшествовали ни экономическое, ни юридическое, ни организационное обоснования. Это обстоятельство привело к многочисленным правовым столкновениям взглядов и несогласован-

ность действий государственных органов, причастных к созданию государственных корпораций.

Проблемы функционирования государственных корпораций выявились практически сразу: так, в силу низкого уровня законодательной регламентации , большинство корпораций смогло приступить к реализации своих функций лишь по истечении определенного времени, потраченного на согласование необходимых документов.

Главная задача государства на ближайшее будущее состоит в создании рыночных механизмов для управления сложно структурированной хозяйственной деятельностью.

На сегодняшний день, данный процесс выполняется по средствам создания вертикально-интегрированных отраслевых холдингов – государственных корпораций.

В период с 2004 по 2007 годы в России были созданы семь самостоятельных государственных корпораций для выполнения определенных целей и задач, к ним относятся:

1.«Роснанотех»;

2.«Банк развития»;

3.«Фонд содействия реформированию ЖКХ»;

4.«Олимпстрой»;

5.«Ростехнологии»;

6.«Росатом»;

7.«Агентство по страхованию вкладов».

Так же были созданы две корпорации с государственным участием (75% +1 акция) в организационно-правовой форме акционерного общества – ОАО «Объединенная авиастроительная корпорация» и ОАО «Объединенная судостроительная корпорация».

Проанализировав изменения создания этих структур в России можно выделить два типа компаний:

– созданные по инициативе государства («Фонд содействия реформированию ЖКХ», «Агентство по страхованию вкладов», «Банк развития»);

– создаваемые по инициативе самих принадлежащих государству компаний («Роснанотех, «ОАК», «ОСК», «Ростехнологии»).

Исключением является государственная корпорация «Росатом», которая была создана в результате упразднения Федерального агентства по атомной энергии. Таким образом, в России политические особенности реализации идей государственных корпораций – это фактическое расширение государственного сектора в экономике. Целостность процессов подготовки и обсуждения проектов законов о создании государственных корпораций, скорость их создания, отсутствие стратегий деятельности при создании государс твенных корпораций, критериев их эффективности и полноценного контроля их деятельности – являются причиной возникновения проблем и не позволяют создать продуманные, полноценные политико-государственные инструментарии.

На данный момент рано говорить об эффективности либо неэффективности деятельности государственных корпораций, однако уже на сегодняшний день, слишком сложная организационная структура, вновь созданных компаний получила отрицательную оценку большинства специалистов. Стоит отметить, что подобные опасения вызваны тем, что существующие знания в этой сфере носят исключительно теоретический характер и не имеют практического опыта.

Список литературы

1. Асаул А.Н. Роль государства в смешанной системе хозяйствования /А.Н. Асаул // Регион: политика, экономика, социология. – 2011. № 1-2.

2. Бахтина Т.Н. Государственный сектор и государственные финансы: теоретические основы. Теоретичні проблеми формування нової стратегії розвитку національної економіки / Т.Н. Бахтина // БИЗНЕСИНФОРМ № 11(1). – 2009.

3. Государственные корпорации в современной России [Электронный ресурс]: доклад Экспертного совета при Комитете Совета Федерации по промышленной политике. URL: http://www.consultant.ru (дата обращения: 25.05.2010).

Абросимова Е.В.
магистрант ИТА ЮФУ г. Таганрог
Научный руководитель – Ю.Г.Ткаченко, к.э.н., доцент ИТА ЮФУ

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОВРЕМЕННЫХ ОЦЕНОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫМ ИМУЩЕСТВОМ

Осуществление управления имуществом какого-либо муниципального образования представляет собой сложный процесс, объединяющий в себе различные направления деятельности, так или иначе направленные на эффективное достижение показателей развития данной сферы.

Оценка муниципальной недвижимости является необходимой составляющей деятельности органов власти и управления и нацелена на определение рыночной стоимости объекта недвижимости в процессе приватизации, выкупа акций, налогообложение имущества и доходов, определение балансовой и ликвидационной стоимости имущества.

Необходимо отметить, что объектами оценки являются муниципальная недвижимость, права на нее, результаты интеллектуальной деятельности, созданные с использованием муниципальной недвижимости, а также обязательства или долги муниципальных предприятий или учреждений.

Местная администрация имеет свои функции, связанные с оценкой недвижимости, выступает заказчиком оценки муниципальной недвижимости, а также получает и хранит данные об оценочной стоимости муниципальной недвижимости в реестре муниципальной недвижимости.

В теории оценки приносящей доход недвижимости известно три основных подхода к оценке, на базе которых строятся конкретные методы оценки недвижимости: затратный подход, доходный подход, рыночный подход (сравнительный).

Сравнительный подход основан на анализе фактических сделок купли-продажи аналогичных объектов недвижимости и сравнении их с оцениваемым объектом и внесении соответствующих

поправок на различия, которые имеются между сопоставимыми объектами и оцениваемым объектом.

Сравнительный подход к оценке муниципального имущества отменяем только в том случае, если объект оценки не является уникальным, информация о нем исчерпывающая, а факторы, влияющие на стоимость сравниваемых аналогов оцениваемой недвижимости, сопоставимы.

Процесс применения сравнительного подхода при оценке стоимости конкретного объекта муниципальной недвижимости состоит из нескольких последовательных этапов, включающих

– изучение рынка

– сбор и проверку достоверности информации о предлагаемых на продажу или недавно проданных аналогах объекта оценки

– сравнение данных об отобранных аналогах и объекте оценки

– корректировка цен продаж выбранных аналогов в соответствии с отличиями от объекта оценки и установление стоимости объекта оценки.

Проведённый анализ применения сравнительного подхода в практике оценки стоимости объектов муниципальной собственности, позволяет сделать вывод об основных преимуществах и недостатках данной технологии. Среди преимуществ выделяется то, что данная технология оценки отражает мнение типичных продавцов и покупателей, статически обоснована, а главное – достаточно проста в применении и даёт надежные результаты. Тем не менее, такой подход к определению стоимости, имеет и ряд недостатков, а именно: сложность сбора информации о практических ценах продаж, зависимость от активности и стабильности рынка, а также сложность согласования данных о существенно различающихся продажах.

Следующей эффективной технологией определения реальной стоимости конкретного объекта муниципальной недвижимости является применение так называемого затратного подхода, основанного на предположении, что затраты на строительство объекта (за минусом износа) в совокупности с рыночной стоимостью земельного участка, на котором этот объект находится, является при-

емлемым ориентиром для определения рыночной стоимости всего объекта недвижимости.

При применении этой технологии оценки учитываются затраты инвестора, а не подрядчика. Как и в случае со сравнительным подходом к оценке, затратная технология также состоит из определённых этапов, а именно: расчет стоимости земельного участка с учетом наиболее эффективного использования, определение затрат на новое строительство оцениваемых строений, расчет накопленного износа (физический, функциональный, внешний), расчет стоимости улучшений с учетом накопленного износа и определение итоговой стоимости недвижимости.

Проанализировав этапы затратной технологии, становится очевидно, что сравнительная технология представляет собой более простой и быстрый процесс оценки. Тем не менее, преимуществами затратного подхода к оценке недвижимости являются большая надежность, а также то, что данный подход является целесообразным или единственно возможным в случае анализа наилучшего и наиболее эффективного земельного участка, технико-экономического анализа нового строительства и улучшений, оценки общественно-государственных специальных объектов и др. Тем не менее, при применении данной технологии затраты не всегда эквивалентны рыночной стоимости, а кроме того существует большая сложность определения величины накопленного износа старых строений и сооружений.

И наконец, проанализируем третью технологию, позволяющую эффективно определять стоимость какого-либо объекта муниципального имущества – доходный подход, который основан на том, что стоимость недвижимости, в которую вложен капитал, должна соответствовать текущей оценке качества и количества дохода, который эта недвижимость способна принести

Основной предпосылкой расчета стоимости таким подходом является сдача в аренду объекта недвижимости. Для преобразования будущих доходов от недвижимости в текущую стоимость осуществляется капитализация дохода.

Этапы применения технологии доходного подхода при оценке стоимости объекта муниципальной недвижимости включают: расчет суммы всех возможных поступлений от объекта оценки, расчет действительного валового дохода, расчет расходов, связанных с объектом оценки, определение величины чистого операционного дохода и преобразование ожидаемых доходов в текущую стоимость.

Подводя итог анализу основных технологий в сфере оценке стоимости объектов муниципального имущества, следует отметить, что наиболее простой в применении является технология сравнительного подхода, но, тем не менее, более эффективный и достоверный результат достигается за счёт применения затратной и доходной технологии, несмотря на сложность и трудоёмкость процесса их реализации.

Правильный выбор подхода к оценке конкретного объекта недвижимости является залогом адекватной оценки. При развитом рынке и информационной инфраструктуре все три подхода теоретически должны давать одинаковую оценку стоимости недвижимости. Однако такая ситуация – довольно редкое явление. Это связано с тем, что рынок недвижимости является несовершенным рынком.

Список литературы

1. Балабанов И.Т. Оценка недвижимости, приносящей доход // Операции с недвижимостью в России / М.: Финансы и статистика. – 2011. – 40с.

2. Девятов С.А. Управление муниципальной собственностью: Учебное пособие. – Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета. – 2010.

3. Иванов А. Оценка муниципальной собственности // Городское управление. – 2014. – №1.

Ахмад А.О.
Студентка ИТА ЮФУ г. Таганрог
Научный руководитель – Н.А.Бердник, преподаватель ИТА ЮФУ

АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В ЮЖНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

Социально-экономическая политика, проводимая государством, представляет собой один из ведущих макроэкономических инструментов регулирования социальной и экономической сферы жизнедеятельности населения. Отдельные же регионы страны выступают в роли объектов государственной региональной политики – политики, осуществляемой органами государственной власти касательно региональных субъектов; также выделяют и региональную политику, проводимую окружными властями по отношению к подчиненным им территориям. От реализации государственной политики на уровне округов зависит экономическое благополучие населения.

В данном исследовании речь пойдет о социально-экономической политике, положительных и отрицательных факторах, влияющих на ее развитие и стратегиях ее развития в Южном Федеральном Округе Российской Федерации.

Экономика этого региона напрямую связана с работой сельскохозяйственного сектора. Он обеспечивает большую часть ВРП региона (на долю сельского хозяйства, по данным за 2012 год, приходится более 10,4%). Кроме того, хорошо развиты транспортный, промышленный и туристско-рекреационный комплексы. В основе экономики Южного региона также лежат базовые отрасли промышленности, такие как торговля, транспорт, связь, сфера услуг, и, в том числе, тяжелая индустрия.

Среди преимуществ, позволяющих держать показатели социально-экономической политики в округе на стабильном уровне даже в условиях кризисной ситуации, можно выделить следующие:

- Благоприятные природно-климатические условия, сопутствующие притоку туристов и обеспечивающие комфортное проживание населения, и успешное ведение сельского хозяйства;
- Богатая ресурсная база;

• Уникальное транспортно-географическое положение, а именно наличие Волго-Каспийского и Транссибирско-Черноморского пути.

Как следствие, по плотности населения Южный федеральный округ занимает 3-е место среди федеральных округов страны (после Северокавказского и Центрального федеральных округов), по динамике численности населения – 2-е место (после Северокавказского федерального округа), по масштабам, уровню и темпам развития санаторно-курортной и туристической сфер – 1-е место. [4]

Площадь округа составляет: 416,8 тыс. км^2 (2,4% территории России).

Численность населения Южного округа – 13,7 млн. человек, это более 9% населения России. Южный округ – многонациональный регион России. Наиболее многочисленны русские (83,75%), армяне (3,19%) и украинцы (1,54%). В целом в округе преобладает городское население. Но если в Волгоградской области горожане составляют 76% населения, в Ростовской – 71%, то в Калмыкии лишь 44%. Сеть городских поселений представлена в основном средними и малыми городами. Среди крупных городов следует выделить Ростов-на-Дону (1 114 806 жителей), Волгоград (1 017 451 чел.), Краснодар (более 853 848 чел.).

За 2014-2015 год в областях округа наблюдается положительная динамика численности населения: так, по данным за 2014 год количество населения в регионе составляло 13983851 человек, а в декабре 2015 года уже 14003828 человек. Сельское население также выросло в численности: по данным за 2014 год – 5198405 человек, в декабре 2015 года – 5201837 человек.

Эти данные свидетельствуют о том, что, несмотря на ухудшившуюся экономическую ситуацию в стране и миграционные настроения населения, проживающего на периферии страны, в Южном Федеральном Округе прослеживается рост городского и сельского населениях во всех областях субъекта.

Следует также отметить, что на территории Южного региона ведется добыча топливно-энергетических ресурсов, а именно природного газа, нефти и каменного угля. По оценкам экспертов, Кас-

пийский бассейн занимает третье место в мире по запасам углеводородного сырья. Среди наиболее крупных месторождений газа выделяют Астраханское, Северо-Ставропольское и Майкопское. Крупные нефтяные залежи регионов сосредоточены преимущественно в Астраханской и Волгоградской областях, а Ростовская область, в свою очередь, располагает угольными ресурсами. На территории ЮФО находятся также месторождения цветных и редких металлов, руды, меди, ртути и других полезных ископаемых (сера, барит, каменная соль).

Кроме того, в Южном регионе, как уже было сказано ранее, развит туристический комплекс: ежегодно курорты посещают более 25 млн. человек. У Южного Федерального Округа достаточно широкая ресурсная база, однако требуется приложить усилия для ее более масштабного развития.

Так, согласно распоряжению об утверждении Стратегии социально-экономического развития Южного Округа на период до 2020 года, планируются превращение Южного федерального округа в одного из российских лидеров инновационного развития, в оплот стабильности и конструктивного российского влияния в Кавказском макрорегионе, Черноморском и Каспийском бассейнах. [4] Юг обладает достаточно мощным промышленно-производственным потенциалом, что позволило ему занять ведущие позиции в стране в ряде отраслей агропромышленного, перерабатывающего комплекса, а также в отраслях машиностроения, металлургии и пищевой промышленности. При этом Южный федеральный округ занимает 3-е место по обороту малых предприятий товаропроизводящих отраслей на душу населения. Наблюдается также положительная динамика/прирост высокопроизводительных рабочих мест в регионах.

В данном регионе всегда наблюдалась высокий уровень трудообеспеченности. Однако в последние годы на фоне общего экономического кризиса произошло высвобождение рабочей силы, а в район превратился в трудоизбыточный. Так, например, в Южном ФО наблюдается средний уровень безработицы в 6,4 %, тогда как в Центральном ФО этот уровень составляет лишь 3,6 % (по сравне-

нию с показателями за декабрь 2014 года в 6,0% и 3,2%, показатели за декабрь 2015 выросли соответственно). Причем в некоторых областях округа эти показатели в разы превысили средний процент безработицы по стране: так, в республике Калмыкия процент безработицы составил 9,4 %, а в республике Адыгея 8,7%. На данный момент проблема занятости населения в Южном регионе является достаточно актуальной и требует решения. Для этого будет целесообразным поощрять развитие малого предпринимательства (мелкотоварного уклада) среди городского и сельского населения.

Несмотря на развитость промышленной, торговой, сельскохозяйственной и добывающей отраслей, на данный момент в экономике РФ существует тормозящий фактор, негативно сказывающийся на благосостоянии всех регионов страны. Так, для повышения уровня производства требуется проведение кардинальных мер по обновлению производственного аппарата в стране. Для экономического пространства Южного Округа характерен принцип центро-периферийности, что также замедляет экономический подъем в округе. Периферийные центры отстают от региональных по уровню образования и инфраструктуры.

Среди иных факторов, препятствующих активному экономическому росту Южного Округа можно выделить следующие:

- Отсутствие инновационных технологий в большинстве регионов;
- Значительные различия по уровню жизни населения в регионах: сравн. показатели по среднедушевым доходам населения в месяц: Краснодарский край – 28788 руб., республика Калмыкия – 12398 рублей);
- Невысокий уровень развитости инфраструктуры в округе;
- Территориальная близость к районам с нестабильной социально-экономической ситуацией.

Для решения этих проблем требуется внедрение принципиально нового производственного аппарата, стимулирование промышленного комплекса, поддержка туристско-рекреационной отрасли, проведение инновационной модернизации регионов, обеспечение высокой доли занятости населения в округе путем создания

привлекательных условий труда. При условии выполнения вышеперечисленных целей в Южном Федеральном Округе повысится эффективность экономики, а также будет создана база для проведения комфортной социальной политики. При этом ожидается повышение уровня и качества жизни населения.

Список литературы

1. Каталог публикаций: Федеральная служба государственной статистики/ [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.gks.ru

2. Сайт Российского агентства международной информации «РИА-Новости»/ [Электронный ресурс] – Режим доступа:
http://ug.ria.ru/about/okrug.html

3. Кайль Я.Я. Качество жизни населения в субъектах ЮФО: компаративный анализ / Кайль Я.Я., Елипина В.С.//Региональная экономика. – 2013. – №8. – 24-31 с.

4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации / [Электронный ресурс] – Режим доступа:
http://docs.cntd.ru/document/902301126

ДЛЯ ЗАМЕТОК

VII ВСЕРОССИЙСКАЯ ЧЕРНОМОРСКАЯ ШКОЛА-СЕМИНАР МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, АСПИРАНТОВ, СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ

ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И ОСВОЕНИЯ ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВЫХ И ПРОБЛЕМНЫХ ЗОН ЮГА РОССИИ

18-20 мая 2016 г.

Сборник трудов

Подписано в печать 15.09.2016 г. Заказ № 5340.
Тираж 100 экз. Формат 60×84 1/ 16. Усл. печ. лист. 17,44. Уч. изд. л. 11,08.

Отпечатано в отделе полиграфической, корпоративной и сувенирной продукции
Издательско-полиграфического комплекса КИБИ МЕДИА ЦЕНТРА ЮФУ.
344090, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 200/1, тел (863) 247-80-51.