

## АННОТАЦИЯ

на диссертационную работу Койбаковой Сымбат Еламановны **«Комплексное исследование акватории и оценка состояния почв прибрежной зоны м.Песчаный с применением данных дистанционного зондирования»**, представленную на соискание степени доктора философии (pHd) по специальности 6D060800-«Экология»

### **Актуальность темы исследования. Актуальность темы.**

12 августа 2018 г, в г. Актау, на Саммите глав пяти прикаспийских стран (Казахстан, Россия, Туркмения, Азербайджан и Иран), принята историческая конвенция о правовом статусе Каспийского моря. Это послужило началом для качественно нового этапа международного сотрудничества с целью перехода к устойчивому и безопасному экоразвитию Каспийского региона в целом.

Введен в эксплуатацию мультимодальный транспортный хаб – паромный комплекс Курык, как важное звено для всей транспортно-логистической системы Транскаспийского международного коридора и выход на Кавказ и Европу. На экспорт уходит нефть, зерно, товары народного потребления.

Паромное сообщение осуществляется пока только с Азербайджаном. Активизация нефтедобычи а также рост транспортировки грузов, требует серьезного отношения к вопросам экологической безопасности, на акватории нового порта и особенно в прибрежной зоне мыса Песчаный.

С одной стороны, мыс. Песчаный – стратегический объект, интенсивного природопользования с государственным заказником «Карагие-Караколь».

С другой стороны представляет интерес расположение этого мыса, между впадинами Карагие и Ащысор, на суше и Дербентской в морской части. Глубина моря у м. Песчаный определила выбор места для паромного комплекса Курык, с перспективой строительства завода.

В 1950 г., морскими геологическими работами на Каспийском море, под руководством Кленовой М., в средней части моря был обнаружен неизвестный ранее крупный элемент рельефа дна. Это – подводная возвышенность, которая протягивается от мыса Песчаный на юго-запад на 180 км, до глубин 350-400 м.

Исследованиями установлено, что в средней части Каспия, как зимой, так и летом, имеет место циклоническая циркуляция вод с движением их на юг у западного побережья и на север – у восточного побережья мыса Песчаный. Этот район Каспия интересен в гидрофизическом отношении в связи с тем, что здесь наблюдаются холодные аномалиями температуры воды (апвеллинга). Так, резкие изменения гидрологических характеристик моря, связанные с интенсивным апвеллингом, происходят в прибрежной полосе шириной до 20 км. Остается добавить, что за последние три десятилетия

данных измерения о морских течениях Каспийского моря в пределах Мангистауской области нет.

Государственный экологический мониторинг на шельфе и в прибрежной зоне Каспийского моря с применением дистанционного зондирования Земли, на региональном уровне проводился в 2008-2011 годах. Исследованиями охвачены нефтяные промыслы на акватории и прибрежной зоне Каспийского моря. Измерения морских течений в задачи проектов не входили, мониторинг состояния почв и растительности в прибрежной зоне м. Песчаный не проводился.

В этой связи, получение и анализ данных натурных измерений скорости морских течений на акватории, и исследование состояния почв и растительности в прибрежной зоне мыса Песчаный, актуальны и своевременны.

**Цель работы.** Комплексные исследования, на основе гидрологических и гидрохимических измерений морских течений, на шельфе и экологический мониторинг почв и растительности в прибрежной зоне мыса Песчаный с применением данных дистанционного зондирования Земли.

**Задачи исследований:**

- получение новых данных высокого временного разрешения о морских течениях в районе м. Песчаный и их изменчивости из-за климатических условий;

- получение новых данных о термахалянной структуре вод (вертикальные профили температуры, солености и флуоресценции хлорофилла, построенные по данным CTD-зондирования с применением зонда SBE Sea Cat 19 plus;

- изучение наличия процессов апвеллинга в районе мыса Песчаный с использованием композитных карт Земли в истинных цветах MODIS-Terra;

- анализ суммарного химического загрязнения почв тяжелыми металлами и металлоидом мышьяком м. Песчаного и территории заповедника;

- анализ состояния почв и растительности в прибрежной зоне мыса Песчаный с использованием данных спутников Landsat 7 T1и 8 T1,2; Sentinel-2;

- составление карты-схемы экологического мониторинга состояния почв и растительности с применением программ Google Earth, SAS Planet, ArcGIS;

- разработка гелиоспособа и устройства для опреснения морской воды для устойчивого развития крестьянских хозяйств занятых выращиванием овощей;

- апробация и внедрение гелиоопреснителя морской воды, для орошения посевов фермерских хозяйств и устойчивого развития сельского хозяйства.

**Объекты исследования.** Морская вода в акватории и почвенный покров в прибрежной зоне мыса Песчаный в районе паромного комплекса Курык.

**Предмет научного исследования** – комплексные исследования процессов гидрологических, гидрохимических характеристик воды в морской части, анализ экологического состояния почв и растительности в прибрежной зоне мыса.

Исследования проводятся на основе натуральных наблюдений течений моря и эколого-химических анализов воды и почв, использования спутниковых данных.

**Исходные материалы и методы исследования.** В основу диссертации положены данные собственных полевых исследований и участия в экспедиции «Каспий-2019» и проекте КАПЭ, проведенных в период с 2018 по 2020 гг, на территории Мангистауской области в районе м. Песчаный и порта Курык.

Морская часть. Для исследования акватории моря района исследований использовались судовые аппаратурные комплексы института океанологии им. П.П. Ширшова РАН. На 4-х морских станциях проводили вертикальное STD – зондирование, отбор пробы морской воды выполняли по ГОСТ 17.1.5.05-85.

Комплекс ЭММА использовался для измерения температуры, солености воды, а также и гидрооптических характеристик. Гидрофизические измерения вертикальные профили температур, концентрации растворенного кислорода и мутности проводили с помощью зонда SBE Sea Cat 19 plus. Для регистрации погодных условий использовали портативную метеостанцию GILL GMX500.

Прибрежная зона. Для исследования почв использованы современные физико-химические инструментальные методы. Анализ проб почв выполняли с применением лабораторного спектрофотометра HACH DR-2400 (США), атомно-абсорбционного спектрометра МГА-915 (Россия). Водная вытяжка образцов почвы проводилась стандартным потенциометрическим методом с использованием рН-метра MP 220 (Mettler Toledo, Швейцария).

Методы геоинформационных систем. Для создания карт-схем полевых исследований и чувствительности прибрежной зоны, использованы продукты ГИС: ArcGIS 10.0 американской компании ESRI). Редактирование карт-схем, выполняли при помощи программ Corel Draw 11 и Paint (Windows XP).

Для составления карт чувствительности прибрежной зоны в исследуемом районе использованы, безоблачные мультиспектральные космические снимки спутника Landsat-8, с разрешением 20 м. Тематическую обработку снимков выполняли с помощью растровой ГИС IDRISI (Университет Кларка, США).

Статистическая обработка результатов исследований выполнялась в среде аналитического программного интерфейса Statistica 10. Выбор метода анализа с помощью статистики критерия Краскела-Уоллиса (Kruskal-Wallis ANOVA) определяли малым объемом выборок исследований.

### **Научная новизна исследований:**

- впервые проведен экологический мониторинг акватории м. Песчаный и прибрежной зоны в районе мультимодального транспортного хаба «Курык»;

- впервые получены данные высокого временного разрешения о морских течениях у мыса Песчаный, и их изменчивости в масштабах от синоптического до сезонного в современных условиях климатических изменений.

- впервые получены данные по трехмерной структуре термохалинных полей в районе исследования и ее связи с режимом течений.

- разработано и внедрено гелиоустройство для опреснения морской воды подтвержденное патентом Республики Казахстан.

### **Основные положения, выносимые на защиту.**

- выполнены натурные измерения пространственных распределений гидрофизических и биогеохимических параметров морских вод, дающие возможность оценки влияния ветрового апвеллинга на структуру вод на шельфе и изменчивость морских течений в синоптических временных масштабах.

- установлено: для северной части от мыса Песчаный характерны наиболее высокие значения температуры вод и равномерное вертикальное распределение изотерм, для восточной части от мыса характерны более низкие температуры во всей водной толще, сгущение изотерм в термоклине и поднятие придонной воды до горизонта 5 м в районе самого мыса и мыса Саржа.

- космические снимки и ГИС-технологий использованы в исследованиях, для выявления четких границ между водой и сушей, детектирования водных объектов и сравнительного анализа почв в прибрежной зоне м. Песчаный;

- выполнен мониторинг состояния почв и растительности, в прибрежной зоне м. Песчаный в районе паромного комплекса Курык;

- расчеты, учитывающие токсичность химических элементов, или средние геометрические значения концентраций позволяют выполнить более детальную оценку степени загрязнения почв в районе исследований;

- необходимость разработки солнечного опреснителя для устойчивого развития крестьянских хозяйств в прибрежной зоне м. Песчаный обусловлена условиями жаркого климата, обилием морской и подземных вод, отсутствием источников пресных вод по Мангистауской области в целом.

Теоретическая значимость работы обусловлена получением данных по трехмерной структуре термохалинных полей, уточненных в зависимости от режимов течений в районе исследований (м. Песчаный).

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные результаты долгосрочных измерений режима течений на м. Песчаном, могут быть использованы специалистами портов «Курык» и «ERSAI LLC».

Результаты экологического мониторинга почв, могут быть использованы специалистами областного управления природных ресурсов и рационального природопользования УПРиРП Мангистауской области.

Разработанный гелиоопреснитель может быть использован фермерскими хозяйствами в районе ПК «Курык» для обессоливания морской и подземной воды для полива и орошения овощей и фруктовых деревьев. Это подтверждено актами производственных испытаний и внедрения солнечного опреснителя.

**Личный вклад автора.** Диссертация является результатом исследований Койбаковой С.Е в период 2018-2020 гг. Автором самостоятельно поставлена цель, определены задачи и план проводимых исследований по комплексному исследованию морской части и экологическому мониторингу состояния почв и почвенного покрова в прибрежной зоне м. Песчаный в районе ПК «Курык».

Для обоснования эффективности разработанного солнечного опреснителя морской воды выполнены экспериментальные исследования. Проведен анализ и обобщение исследовательских и экспериментальных результатов работы.

**Связь работы с другими научно-исследовательскими работами.**

Диссертация выполнялась в рамках участия докторанта Койбаковой С.Е:

- в совместной экспедиции «Каспийское море–2019», 26-29 июля 2019 г., кафедры «Экология и геология» Каспийского государственного университета технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, и ученых Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН РФ (руководитель: д.г.н., чл.-корр. РАН Завьялов П.О.

- в проекте: договор № 42/19 от 27.09.2019 г, между ТОО «Казахстанское Агентство Прикладной Экологии» КАПЭ и КГУТИ имени Ш. Есенова, на выполнение исследовательской работы: «Современное состояние прибрежной полосы северо-восточного Каспия в границах Мангистауской области» (рук: д.т.н., проф. Кенжетаяев Г.Ж), в рамках Контракта №УП63264 от 10.09.2018 г. между Компанией Норт Каспиан Оперейтинг Компани «НКОК» и «КАПЭ».

**Внедрение результатов исследований.** Работы, связанные с внедрением, проводились при непосредственном участии автора. Результаты диссертации внедрены и будут использованы фермерскими хозяйствами для обессоливания морской и подземной вод, на м. Песчаном (акт внедрения от 13.05.2019года). Результаты диссертации внедрены в учебный процесс кафедры «Экология и геология» факультета инжиниринга КГУТИ. По результатам диссертации подготовлено учебное пособие «Мониторинг прибрежных зон Каспийского моря».

**Апробация работы.** Результаты исследований доложены и обсуждены на международных научно-практических конференциях: Международной научно-практической конференции «Развитие науки и техники в освоении недр Казахстана посвященный 90-летию академика Ш. Есенова (г. Актау,

2017 г.), Международной научно-практической конференции проводимой в рамках Программы модернизации общественного сознания «Рухани жаңғыру» (г.Актау, 2018г.), Международной научно-практической конференции «Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабассейна» (опыт и инновации) (г. Тюмень, Россия. 5-8 ноября 2018 г.), Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Новые технологии - нефтегазовому региону» (г. Тюмень Россия. 15-17 мая 2019 г.). Основные положения диссертации в 2019-2020 гг. заслушивались на научно-техническом совете факультета инжиниринга, на заседаниях кафедры «Экология и геология», а также на семинаре УПРиРП Мангистауской области.

**Публикация результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано 17 научных работ, из них: 3 статьи опубликованы в журналах, рекомендованных ККСОН МОН РК; 2 публикации в журналах, входящих в базу данных компании Scopus. Остальные статьи в сборниках международных научных и научно-практических конференций. Получен патент Республики Казахстан на изобретение № 33969 от 16.10.2019 г.

**Объем и структура работы.** Диссертация состоит из введения, 4-х глав, заключения, 3-х приложений, списка литературы из 174 наименований. Работа изложена на 136 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 66 рисунками, 16 таблицами и 3 приложениями.