



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ  
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА  
GUMILYOV EURASIAN  
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2015»  
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
X Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS  
of the X International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2015»

**УДК 001:37.0**  
**ББК72+74.04**  
**Ғ 96**

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0  
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2015

Бұру бұрышы оң жақта болса қисық сызықтар километр барысында дөңестігі жоғары, ал бұру бұрышы сол жақта болса дөңестігі төмен болады.

### **Пайдаланылған әдебиеттер:**

1. М.М. Каратаев, С.О. Исмагулова, Д.К. Нусупов. «Проектирование участка новой железной дороги»
2. Горинов А.В., Кантор И.И., Кондратченко А.П., Турбин И.В. «Изыскание и проектирование новых железных дорог»
3. Пашкин В.К. «Трассирование участка новой железнодорожной линии». Методические указания.

**УДК 528.88:665.6.7**

## **АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЬЮ КАСПИЙСКОГО МОРЯ**

**Аккалиева Сания Аскаровна**

[saniya-94@mail.ru](mailto:saniya-94@mail.ru)

Студент 4 курса специальности «Геодезия и картография» ЕНУ им.Л.Н.Гумилева,  
Астана, Казахстан

Научный руководитель – Кусаинова Г.Д.

По количеству и разнообразию минерально-сырьевых ресурсов Казахстан занимает одно из ведущих мест в мире. На базе разведанных запасов созданы мощные промышленности. Особого внимания, заслуживает нефтяная отрасль. Растущая добыча нефти, глобализация нефтеперевозок и ввод в эксплуатацию новых месторождений, как на суше, так и на море, с каждым годом неизбежно приводит к увеличению количества нефтеразливов и огромным финансовым и природным потерям. На сегодняшний день обширные площади нефтепромыслов в море покрыты нефтяными пятнами, за которыми надо наблюдать для предупреждения и ликвидации природных катастроф.

Полномасштабный мониторинг разливов нефти в море традиционными наземными средствами контроля весьма трудоемок. Дистанционные средства наблюдения из космоса являются реальной альтернативой, обеспечивая охват больших районов за неизмеримо меньшую стоимость. Аэрокосмический мониторинг акваторий позволяет вести диагностику загрязнений, наблюдать за их перемещениями и трансформацией с борта космических аппаратов и авианосителей.

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) – один из важнейших и бурно развивающихся видов космической деятельности, который наиболее восприимчив к инновациям. Этот сектор космической деятельности основан на использовании высоких наукоемких технологий и последних достижений науки.

При организации аэрокосмического мониторинга в интересах нефтегазовой отрасли используются принципы, свойственные сложным информационным системам. Для проведения аэрокосмического мониторинга объектов нефтегазового комплекса применяются различные космические аппараты, воздушные, оснащенных широким набором пассивной и активной аппаратуры ДЗ, функционирующей в различных диапазонах спектра электромагнитных волн (от УФ до радиодиапазона), а также геофизической аппаратурой, средства связи, наземные средства приема спутниковых данных, ситуационные и информационноаналитические центры, программные и технические средства обработки, долговременного хранения и предоставления пользователям аэрокосмической информации, а также соответствующее геоинформационное обеспечение (рис.1).

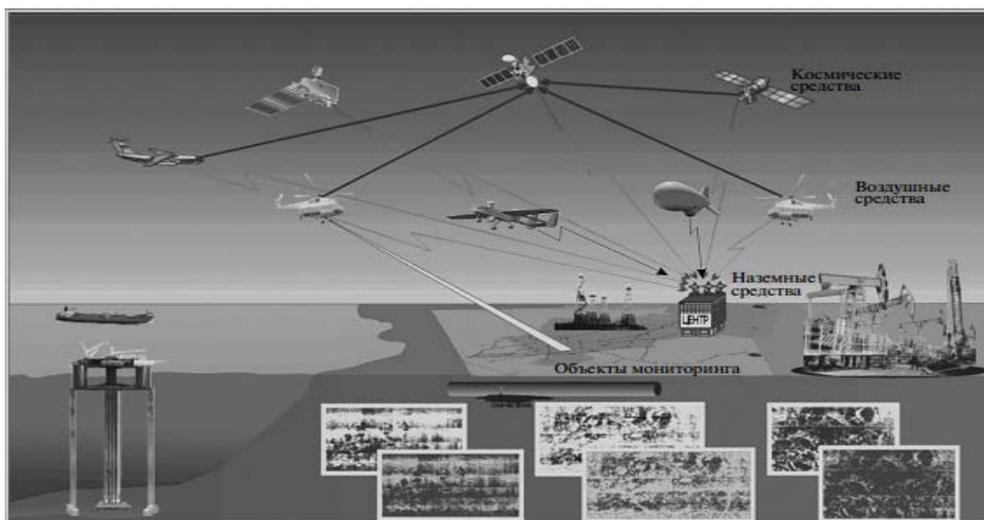


Рис. 1. Схема проведения аэрокосмического мониторинга нефтегазоносных территорий и объектов нефтегазового комплекса

Наиболее эффективным средством для мониторинга нефтяных загрязнений является радиолокационное зондирование. Для этой цели применяют радиолокаторы с синтезированной апертурой (РСА). На данный момент наиболее перспективно использование радиолокатора на спутниках ERS, Radarsat и Envisat, которые дополняются космическими снимками в инфракрасном и оптическом диапазонах.

С учетом основных мировых тенденций развития космических систем ДЗЗ, связанных с увеличением числа спутников высокого и сверхвысокого разрешения (меньше 0.4–1 м), в том числе всепогодных радиолокационных (РЛ) космических средств, эффективность использования космических методов и технологий в различных направлениях человеческой деятельности, в том числе и в интересах нефтегазовой отрасли, будет непрерывно повышаться.[1]

Технология космического мониторинга нефтяного загрязнения моря дает возможность в оперативном режиме вести контроль появления слива нефти и на акватории казахстанской части Каспийского моря.

Важнейшими преимуществами космических методов и систем мониторинга являются:

- мониторинг естественных протечек нефти;
- мониторинг аварийных выбросов нефти при проведении нефтяных операций;
- контроль протечек нефти из прибрежных законсервированных скважин;
- большая обзорность;
- возможность работы в любых труднодоступных районах, получение информации практически в любом масштабе, с различным пространственным и временным разрешением;
- широкий спектр регистрируемых параметров;
- высокая достоверность и оперативность получения данных;
- возможность многократно наблюдать исследуемые районы;
- относительная дешевизна информации (особенно при работе на больших площадях).

Авиационные средства мониторинга занимают свою нишу при решении задач мониторинга объектов нефтегазовой отрасли, связанную с получением более детальной информации и в более локальном масштабе.

В соответствии с программами мониторинга, судовые наблюдения проводятся на полигонах 3 уровней - лицензионного участка (III уровень), месторождения (II уровень), отдельных скважин и объектов обустройства (I уровень) (рис. 2). Такая организация мониторинга позволяет оценить воздействие нефтяных операций на морскую среду на фоне изменений ее состояния.[4]

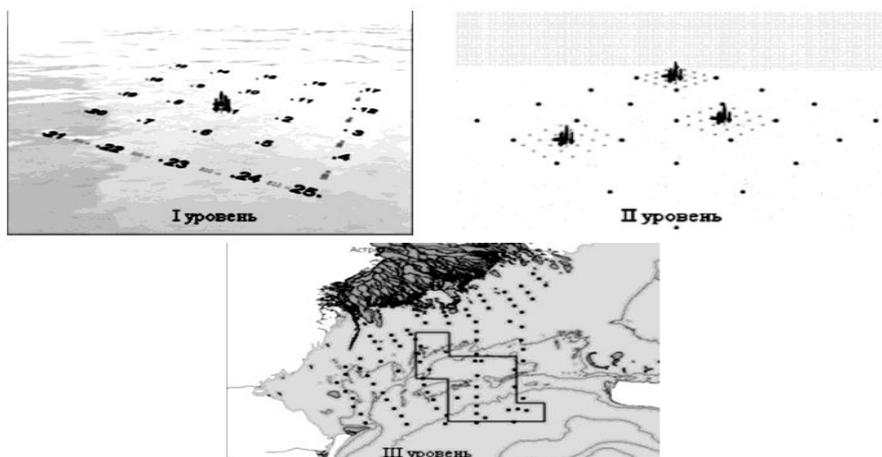


Рис.2 Уровни мониторинга морской среды

В процессе проведения аэрокосмического мониторинга нефтегазоносных территорий и объектов нефтегазового комплекса формируется исходная информация (аэрокосмические изображения, другие данные ДЗ, а также геофизическая информация).

При использовании воздушных средств мониторинга оперативная обработка информации в отдельных случаях может производиться на борту авиационных средств, и ее результаты могут передаваться потребителям в режиме “online” или поступать на наземные средства обработки (рис. 3)

В нашем случае информация с различных спутников может оперативно приниматься на антенные комплексы наземных центров приема, а также поступать через FTP серверы или вводиться с магнитных носителей. [3]



Рис.3 Схема последовательности передачи информации

При выполнении мониторинга аэрокосмическая и сопутствующая информация подвергается предварительной и детальной тематической обработке. С использованием полученных результатов формируются промежуточные информационные продукты, тематические карты и ГИС различной тематической направленности.

Таким образом, технологическая цепочка обработки радарных снимков для выявления нефтяного загрязнения моря выглядит следующим образом:

1. Первичная обработка радарных изображений в программном продукте RADAR Tools;
2. Визуальный анализ снимка с помощью программного обеспечения ERDAS Imagine;
3. Проверка соответствия метеорологическим условиям;
4. Совместный анализ снимка с данными возможных источников нефтяных загрязнений (инфраструктурой нефтяных месторождений);

5. Улучшение качества радарного снимка с помощью различных фильтров;

6. Обработка снимка в программном продукте Definiens Professional, которая состоит из следующих этапов: сегментация пикселей по принципу однородной яркости, цвета и текстуры, организация иерархии классов, назначение свойств объектов, классификация и векторизация нефтяных пятен.

7. Полученные векторные слои нефтяных сликов сопровождаются атрибутами, описывающими их свойства (дату обнаружения, место обнаружения, источник загрязнения, цвет слика, граница слика). Кроме того может быть рассчитана площадь загрязнения и вычислены координаты центра нефтяного пятна. Данные действия производятся в программном продукте ArcGIS (рис.4).

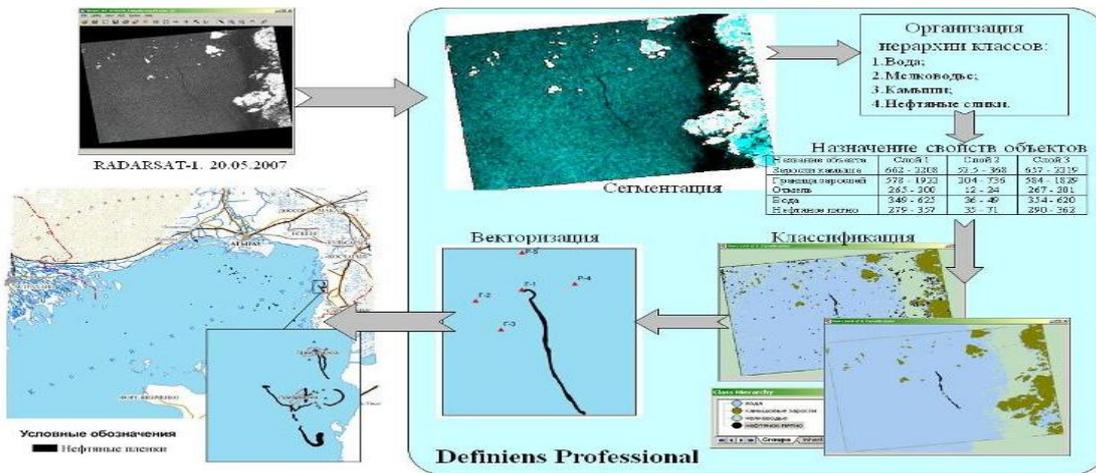
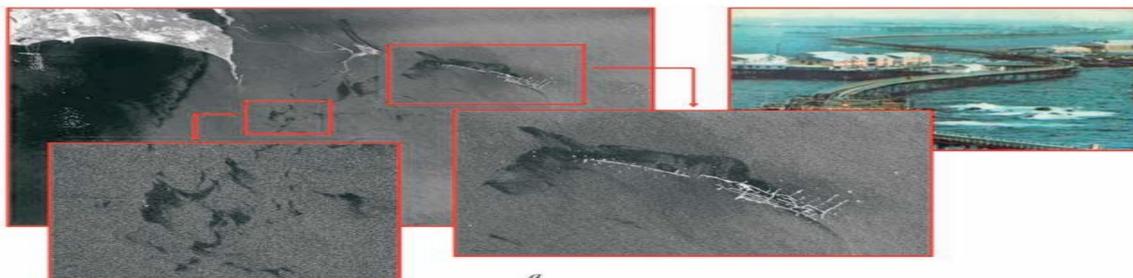


Рис.4 Технологическая цепочка обработки радарных снимков для выявления нефтяного загрязнения моря

Основными информативными параметрами среды, регистрируемыми аэрокосмическими методами при экологическом мониторинге объектов нефтегазового комплекса на суше и на море, являются: тепловые контрасты в местах появления загрязняющих компонент за счет изменения физической температуры и коэффициентов излучения; контрасты яркости объекта и фона; диэлектрической проницаемости; деформаций спектров поверхностного волнения при сбросе в морскую среду нефти.[2]

В качестве примера представлены результаты отработки РЛИ, полученного со спутника Radarsat для района добычи нефти на шельфе Каспийского моря. На рис. 5а приведены исходное космическое изображение и его увеличенные фрагменты. На рис. 5б (слева) приведены изображения, демонстрирующие последовательность промежуточных этапов обработки, а справа приведен результат классификации по методу максимального правдоподобия. На правом фрагменте рис. 5б отчетливо выделены области нефтяных загрязнений и искусственные сооружения в море



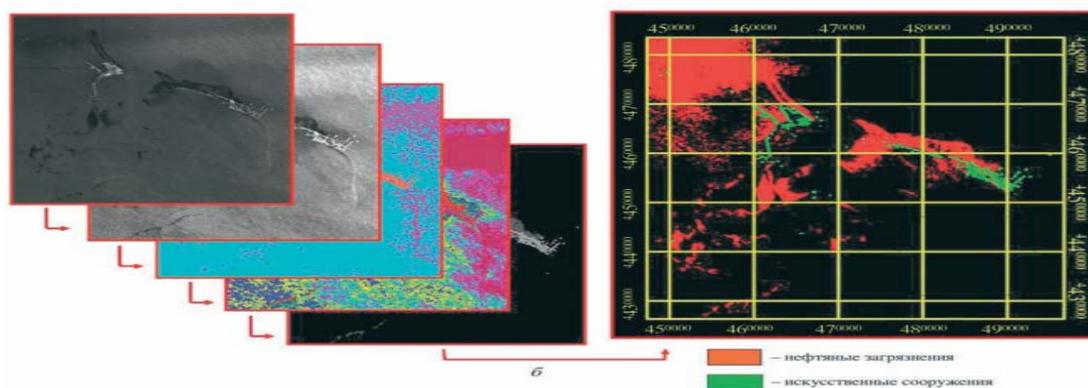


Рис.5. Космический РЛ-мониторинг нефтяных загрязнений в Каспийском море (Нефтяные Камни): а – изображение, полученное спутником Radarsat-1, и его увеличенные фрагменты; б – пример тематической обработки космического РЛИ для выявления нефтяных загрязнений в Каспийском море

Предлагаемые инновации в области экологического мониторинга нефтегазоносных акваторий уже получили свое практическое воплощение. Начиная с 2007 г., при поддержке компании «ЛУКОЙЛ» Институт океанологии РАН осуществляет спутниковый мониторинг Каспийского моря, включающей в себя казахстанский и российский секторы недропользования. При этом упор сделан на регулярном получении и обработке радиолокационных изображений, позволяющих выявить и оценить уровень загрязнения акватории нефтепродуктами. [5]

Применение аэрокосмических технологий в дистанционном зондировании является одним из наиболее перспективных путей развития этого направления. Конечно, как и любые методы исследования, аэрокосмическое зондирование имеет свои достоинства и недостатки.

Главной проблемой спутниковых систем является их дороговизна, они требуют одномоментных крупных вложений. Также на сегодняшний момент недостаточная точность изображений. Но, несмотря на недостатки, данный метод получения информации о Земле является наиболее перспективным, эти недостатки являются устранимыми и малозначимыми на фоне тех возможностей, которые открываются благодаря аэрокосмическим технологиям.

Проанализировав, современные тенденции развития ДЗЗ и обосновав актуальность и необходимость применения аэрокосмических методов и технологий для мониторинга разлива нефти на акватории Каспийского моря. Предложены принципы организации аэрокосмического мониторинга в интересах нефтегазовой отрасли, описаны этапы получения и обработки информации, а также пути ее прохождения от источников (различные спутники и воздушные средства, оборудованные различной аппаратурой ДЗЗ) до потребителей с использованием современных геоинформационных технологий.

Показано, что перспективы повышения эффективности решения задач мониторинга загрязнения нефтью моря связаны с использованием новых методов, технологий и аппаратуры ДЗ, разработкой и применением новых методов обработки аэрокосмической информации, применением современных геоинформационных технологий, а также с комплексированием аэрокосмических и наземных данных.

#### Список использованных источников

1. <http://www.esri-cis.ru/>
2. Щепин М.В., Евдокимов С.В., Головченко Ю.В. Выявление кольцевых структур по результатам обработки изображений космических снимком // Исслед. Земли из космоса. 2007. № 4. С. 74–87.
3. Бондур В.Г. Принципы построения космической системы мониторинга Земли в экологических и природоресурсных целях // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотограмметрия. 1995. № 2. С. 14–38.

4. Монахов С. К., Попова Н. В., Курапов А. А. Оценка ассимиляционной емкости акватории и экологическое нормирование сброса загрязняющих веществ в море // Вестн. Дагестан. науч. центр РАН. - 2005. - № 20. - С. 58-66.

5. Экологическая политика ОАО «ЛУКОЙЛ» на Каспийском море. Т. 2. Охрана окружающей среды при поиске, разведке и добыче углеводородного сырья в северной части Каспийского моря / отв. ред. С. К. Монахов, В. А. Селезнев. - Астрахань, 2003. - 256с.

**УДК 528.48:67.035**

## **КОММУНИКАЦИЯ ЖӘНЕ АВТОЖОЛ ҚҰРЫЛЫСЫНДАҒЫ ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГІ**

**Алдуашова Катира Мейрбековна**

[katya\\_kz\\_91@mail.ru](mailto:katya_kz_91@mail.ru)

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ-нің геодезия және картография кафедрасының магистранты  
Ғылыми жетекші – т.ғ.к., профессор Кусаинова Г.Д.

Көлік саласын дамыту көлік салалары: автожол, темір жол, азаматтық авиация, су көлігінде инфрақұрылымды дамыту деңгейін арттыруға, халықаралық көлік желісіне бірігу деңгейін арттыруға бағытталған.

Автожол арқылы жүктерді тасымалдаудың артуына байланысты халықаралық стандарттарға сәйкес сапалы автожолдың қажеттілігі туындап отыр. Бұл құрылыс жұмыстарын жүзеге асыру барсында ізденіс жұмыстарынан бастап геодезиялық мониторингілеу жұмыстарына дейін геодезиялық қамтамасыз ету жұмыстары жоғары рөлге ие.

Развитие отрасли транспорта, таких как: автомобильная, железнодорожная, гражданская авиация, водная транспортная инфраструктура направлена на повышение уровня интеграции в международной транспортной сети.

Из-за перевозки грузов автомобильным транспортом в соответствии с международными стандартами, необходима потребность в высококачественной дороге. В ходе реализации строительных работ начиная с исследовательских до геодезических мониторингов, очень важна роль геодезических работ.

Development of the sector of transport, such as road, railway, civil aviation, water transport infrastructure is aimed at increasing the level of integration in the international transport network.

Due to the transportation of goods by road in accordance with international standards, it is necessary need for high-quality road. In the course of construction work starting from research to geodetic monitoring, a very important part of geodetic works.

Автомобиль жолдары - Қазақстанның көлік-коммуникация кешенінің маңызды элементтерінің бірі, оның тиімді қызметі мен тұрақты дамуы қазіргі заманғы жағдайларда экономиканың өсуіне өту, халықтың өмір жағдайын жақсарту және деңгейін арттыру факторлары болып табылады. Темір жолдар мен су жолдарының аса төменгі тығыздылығы кезінде Қазақстандағы автомобиль жолдары басым, ал көптеген өңірлер үшін жалғыз қатынас құралы болып табылады, оның арқасында тауар, құрылыс және ауылшаруашылық жүктері келіп түседі, өнім шығарылады, жолаушылар тасымалы жүзеге асырылады. Нарықтық жағдайларда жүктердің тасымалдануын тездету мен оларды сақтау факторлары аса маңызды. Осыған байланысты, жүк жіберушілер, әсіресе жеке секторда жақын арақашықтықта ғана емес (300 км дейін), алыс арақашықтық аймақтарында (1500-2000 км) автомобиль көлігіне қайта бағдарланды. Өндіріс және ауылшаруашылық, шағын және орта бизнес өндірістерін дамыту арқылы облысаралық тасымал, сондай-ақ іргелес мемлекеттермен байланыс ұлғаяды. [3].

Германияның «SOILWORKS» компаниясының жол салудағы инновациялық жобасы алдағы уақытта Қазақстанда да қолданылмақ. Яғни кәдімгі құм немесе топырақтан тегіс жол