

УДК 528.854:535.36

**СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ЭКОЛОГА ДЛЯ МОНИТОРИНГА НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЭРО-СЪЕМОЧНЫХ ДАННЫХ**

Канд. техн. наук      Б.Э. Бекмухамедов  
Р.Э. Юнусов  
В.В. Долгов  
А.А. Мухамедгалиев

*В данной работе описана технология создания автоматизированного рабочего места (АРМ) практического эколога. Данное АРМ работает с применением данных аэро- съемки, картографических и аналитических данных для оценки масштабов загрязнения почвы нефтепродуктами на территориях добычи нефти в Атырауской и Мангистауской областях Казахстана.*

К основным задачам мониторинга территорий нефтепромыслов относятся:

- выявление вновь образованных источников экологического загрязнения;
- определение динамики изменения границ замаскированных территорий;
- определение эффективности проводимых работ по рекультивации загрязненных территорий.

Авиационный мониторинг является наиболее эффективным методом выявления экологических нарушений, связанных с производственной деятельностью недропользователей. Данные авиационной съемки являются наиболее информативными для дешифрирования нефтяного загрязнения почв и могут покрывать большую территорию. Преимуществом авиационного базирования сенсоров дистанционного зондирования (ДЗ) является: высокое разрешение на местности от 3 см до 0,5 м, высокая точность координатной регистрации по данным бортовых навигационных систем – 5 см в плане и по высоте. При максимальной высоте полета обеспечивается 8 километровый коридор съемки.

Многие из месторождений расположены вблизи друг с другом, поэтому возникает вопрос о «вкладе» каждого из природопользователей в загрязнение окружающей среды. Наиболее приемлемым методом для это-

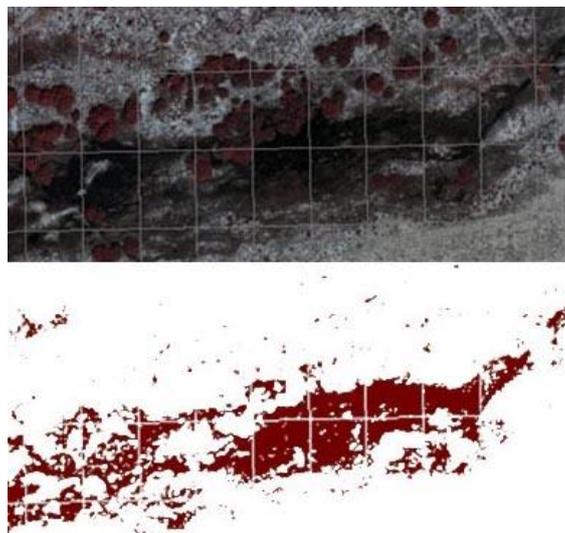
го является дистанционное зондирование, которое позволяет выявить нефтяные амбары, замазученные территории, аварийные разливы нефти.

Для решения задач выявления нефтяных загрязнений, а также динамики изменения их границ используется методика, основанная на проведении авиационной съемки в режиме мониторинга и синхронных наземных измерений. Такая методика позволяет наиболее точно выявить дешифровочные признаки на авиационных снимках и провести на их основе распознавание масштабов и степени замазученности исследуемых территорий.

Используемая методика мониторинга нефтяных амбаров, замазученных территорий, а также динамики изменения их границ включает:

1. Проведение мониторинговых авиационных съемок;
2. Проведение синхронных наземных измерений;
3. Камеральные исследования по анализу авиационных данных и полевых измерений;
4. Картирование результатов аэро- мониторинга и сравнение данных мониторинга с архивными данными (1...2-х летней давности).

На рис. 1 показаны результаты классификации аэрофотоснимка и выделения участков загрязнения почвы нефтепродуктами.



*Рис. 1. Наверху – аэроснимок территории. Внизу – результат классификации аэроснимка, определены площади загрязнения почвы нефтепродуктами.*

Использование цифровых аэрокосмических данных позволяет существенно упростить процесс мониторинга территории, так как вся ин-

формация может быть структурирована в пределах одной информационной системы. Таким образом, решаются проблемы: постановки задач по рекультивированию почвы, ведению общего реестра замазученных участков и топографических данных. Исключаются работы наземных геодезических бригад по определению площади замазученности, нахождению новых очагов загрязнения, что в свою очередь увеличивает достоверность данных и снижает затраты предприятия [1, 5].

Для эколога предусматривается автоматизированное рабочее место (АРМ), где он может наблюдать по результатам аэро-космического мониторинга актуальное состояние подведомственной территории, принимать решения о рекультивации замазученных территорий, автоматически определять координаты и просчитать площади, выдать отчет в виде таблицы замазученных участков с координатами и размерами пятна.

АРМ было выполнено с использованием технологий ESRI ArcObjects и включает в себя следующие основные функции [3, 6]:

1. Загрузка данных аэро-мониторинга за выбранный период (аэрофото-съемка, векторные данные инфраструктуры предприятия, векторные данные замазученных участков);
2. Компьютерное картографическое редактирование контуров замазученных участков (векторизация);
3. Сравнение данных аэро-мониторинга (векторных карт) за разные периоды. Таким образом, эколог на месторождении может наглядно видеть динамику изменений экологической ситуации (оценка динамики увеличения / уменьшения размеров нефтяных пятен).
4. Создание и распечатка заданий на рекультивацию территории. Шаблон задания включает в себя визуальное отображение на карте пятна загрязнения с описанием его площади и координат, а также сопроводительной информацией о подрядчике и сроках выполнения работ.
5. Экспорт данных по замазученности территории в формат Microsoft Excell.

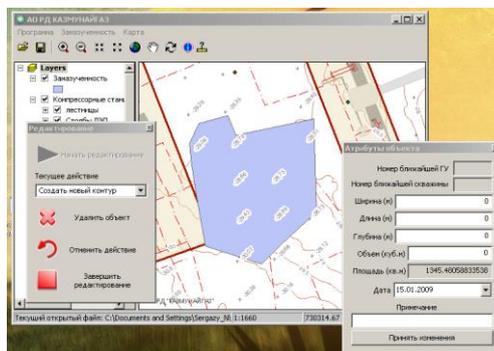


Рис. 2. АРМ эколога. Нанесение нового контура замазученного участка.

На рис. 2 отобран фрагмент работы автоматизированного рабочего места эколога (процесс нанесения и редактирования контуров замаскированности) [2, 4].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Претт У. Цифровая обработка изображения. – М.: Мир, 1982. – Кн. 1, 2. – 312 с.
2. Image processing Toolbox User's Guide (version 5). The MathWork, Inc., USA, 2005. – P. 56-64.
3. Naser El-Sheimy. Digital Terrain Modeling. – The University of Calgary. Geomatics Engineering Department, 1998. – P. 26-37.
4. Ravanbakhsh M., Designing and developing a fully automatic interior orientation method in a digital photogrammetric workstation. // XXth ISPRS Congress, 12-23 July 2004, 543 p.
5. Zhang Z., Deriche R., Faugeras O., Luong Q.T. A robust technique for matching two uncalibrated images through the recovery of the unknown epipolar geometry // AI Journal – 1994. – vol. 78. – P. 674-679.
6. Zucker S., Elder J. Scale space localization, blur, and contour-based image coding. // CVPR Proc, 1996. – P. 27-34.

АО Казгеокосмос, г. Алматы

#### **АЭРО-ТҮСІРЛІМ МӘЛІМЕТТЕРІН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП МҰНАЙМЕН ЛАСТАНУ МОНИТОРИНГІ ҮШІН ЭКОЛОГТЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҰМЫС ОРНЫН ҚҰРУ**

Техн. ғылымд. канд.    Б.Э. Бекмухамедов  
   Р.Э. Юнусов  
   В.В. Долгов  
   А.А. Мухамедгалиев

*Берілген жұмыста экологтің автоматтандырылған жұмыс орнын (АЖО) құру технологиясы сипатталған. Берілген АЖО Қазақстанның Атырау және Маңғыстау облыстарындағы мұнай шығару аумағындағы топырақтың мұнай өнімдерімен ластану ауқымын бағалау үшін аэро – түсірілім мәліметтері, картографиялық және талдау мәліметтерін қолдана отырып жұмыс істейді.*