

Көшім А.Ғ., Сергеева А.,  
Умирзакова Ж.,  
Байдрахманова Г.

**Геоэкологическое состояние  
месторождения Хромтау  
и ее картографирование  
по разновременным  
космоснимкам Landsat**

Концентрация на сравнительно небольшой территории города населения, транспорта и промышленных предприятий с образованием антропогенных ландшафтов выдвигает на первый план изучение экологических проблем, так как промышленность города Хромтау представлена в основном предприятиями горнодобывающей промышленности по добыче хромитовых руд и обрабатывающей промышленности по производству керамической плитки и строительного кирпича. Добыча хромитовых руд ведется открытым и шахтным методом как в пределах города, так и в прилегающей части. Все это оказывает серьезное воздействие на экологическое состояние окружающей среды.

Для анализа изменения рельефа в результате антропогенного воздействия были составлены карты на основе дешифрирования разновременных космических снимков

**Ключевые слова:** Хромтау, горно-добывающая промышленность, хромитовые руды, карьеры, космические снимки, дешифрирование, карта, окружающая среда.

---

Koshim A.G., Sergeeva A.,  
Umurzakova J.,  
Bajdrahmanova G.

**Geoecological state field  
Khromtau and its mapping of  
multi-temporal Landsat space  
images**

Concentration on a relatively small area of the city population, transport and industry to form a man-made landscapes highlights the study of environmental problems since the industry Khromtau represented mainly mining industry for the extraction of chromite ore and processing industry for the production of ceramic tiles and building brick. Mining of chromite ore mined in an open and mining method, both within the city and in the adjacent part. All this has a serious impact on the ecological state of the environment .

To analyze the changes in the relief as a result of anthropogenic impacts have been mapped on the basis of multi-temporal decoding of satellite images.

**Key words:** Khromtau, mining industry, chromite ore, career, satellite images, decoding, map, environment.

---

Көшім А.Ғ., Сергеева А.,  
Умирзакова Ж.,  
Байдрахманова Г.

**Хромтау кен орнының  
геоэкологиялық жағдайы  
және оны әрмерзімді Landsat  
ғарыштық суреттер негізінде  
картографиялау**

Хромтау қаласының өнеркәсібі, негізінен, хромит рудаларын игеру бойынша тау-кен өнеркәсібінен және керамикалық плиталар мен құрылыс кірпіштерді өндіретін өндірістен тұрады. Сондықтан кішігірім қала аймағында халық, транспорт және өндіріс өнеркәсіптердің антропогендік ландшафттардың пайда болуыменен шоғырлануы бірінші қатарға экологиялық мәселелерді қарастыруды көздейді. Хром рудалары, қала және қала маңында ашық және шахты әдістерімен игерілуде. Осының бәрі қоршаған ортаның экологиялық жағдайына қатты әсер етеді.

Антропогендік әсерден жер бедері өзгеруінің талдау үшін әр мерзімді ғарыштық суреттерді дешифрлеу негізінде аумақтың карталары құрастырылды.

**Түйін сөздер:** Хромтау, тау-кен өнеркәсібі, хромитті рудалар, карьерлер, ғарыштық суреттер, дешифрлеу, карта, қоршаған орта.

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ  
СОСТОЯНИЕ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
ХРОМТАУ И ЕЕ КАРТО-  
ГРАФИРОВАНИЕ  
ПО РАЗНОВРЕМЕН-  
НЫМ КОСМОСИМ-  
КАМ LANDSAT**

**Введение**

Проблема изучения города как среды обитания привлекает внимание многих ученых и специалистов. Это связано с масштабами и глобального процесса урбанизации.

Города – это территории, отличающиеся от окружающей местности высокой плотностью населения, компактностью застройки и сложной архитектурно-планировочной структурой. Он, являясь сложнейшим для познания объектом изучения, требует всестороннего рассмотрения всех компонентов городского ландшафта, которые определяют его состояние и развитие. Чрезмерная концентрация на сравнительно небольших территориях населения, транспорта и промышленных предприятий с образованием антропогенных ландшафтов выдвигает на первый план изучение экологических проблем.

**Район исследований**

Объектом наших исследований (летом 2014 г) был город Хромтау в Актюбинской области Западного Казахстана. Экономический фундамент любого города, его назначение и роль определяют виды деятельности, оказывающие то или иное воздействие на природную среду города.

Город Хромтау является городом районного значения и центром Хромтауского района. Город расположен в восточной части области, в 86 км от областного центра г. Актобе, в бассейне рек Ойсылкара, Сармыза. Первый камень города был заложен в 1940 году, в 1967 он перешел в статус города. Население – 24,8 тыс. чел. (01.04.12 г) Общая территория города составляет 12,9 тыс. кв.км [1].

**Результаты и обсуждения**

Хромтау определен как моногород с высоким потенциалом промышленного развития. Промышленность города представлена в основном предприятиями горнодобывающей промышленности по добыче хромитовых руд и обрабатывающей промышленности по производству керамической плитки и

строительного кирпича. Добыча хромитовых руд ведется открытым и шахтным методом. Доля города Хромтау из добываемых в республике хромитовых и никелевых руд составляет 100%, сплавов железа – 40%.

В городе имеются 3 предприятия государственного значения: главным предприятием является Донской горно-обогатительный комбинат – филиал АО «ТНК «Казхром»; второе – это ТОО «Актюбинская медная компания» по переработке медно-цинковых руд; третье – ТОО «Восход Ориел», также ведет добычу и переработку хромитовых руд [1].

Перспектива социально-экономического и индустриального развития города напрямую связана с перспективами развития главного предприятия города – Донской ГОК – филиал АО «ТНК «Казхром» (далее ДГОК), где работают 8 тыс. человек. Каждая третья семья, проживающая в городе, связана с этим предприятием. Предприятие специализируется на добыче и обогащении хрома. Предприятием добывается практически весь объем хромитовой руды в Казахстане. Сырьевая база рассчитана на 90 лет.

В структуре города также имеется центральная районная больница, 6 детских садов, 6 общеобразовательных школ, 1 ПТК. В городе из объектов культуры функционирует Дом культуры «Горняк».

Город располагает сетью внутригородских дорог, дорог промышленной зоны и дорог, связывающих город с поселками и промышленной зоной. Общая протяженность автомобильных дорог города – 39,5 км, из них с твердым покрытием – 14,3 км, грунтовые – 15,8 км, гравийные – 9,4 км. Дороги все изношены, разбиты. По территории города проходит международная автомобильная трасса «Западная Европа-Западный Китай» и железнодорожная линия сообщением «Актобе-Астана».

Источниками водоснабжения города являются Кайрактинское и Кызылжарское водохранилища, расположены в 25 км и 15 км от города. В целях обеспечения города достаточным объемом воды, ДГОКом ведется строительство Уйсылкаринского водохранилища на реке Орь объемом 7,0 млн. кубических метров. В 2011 году сдана 1-ая очередь, которая предназначена для технических нужд [2].

В геоморфологическом отношении территория города относится к части Муголжарских гор, представлена наклонной элливиально-делювиальной равниной, сложенной суглинками, глинистыми песками, содержащими мелкую щебенку

коренных пород. Относительные высоты – 300-350 м. На юго-востоке от города часто встречаются возвышенности высотой до 380-440 м.

Город с прилегающей территорией расположен в сухой степной зоне с каштаново-коричневыми почвами, в составе которой встречаются песчаный песок и части горных пород.

Климат территории является резко континентальным, в зимнее время на климат района влияет проходящий сибирский антициклон, в летнее время свободно доходит субтропический воздух пустыни. В зимнее время температура доходит до -20-22°C, летом до +20 +25°C. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 350-450 мм. Средняя скорость ветра доходит до 8 м/сек.

Исследуемый район по водным ресурсам относится к Орь-Иргизскому гидрогеологическому региону. Подземные источники в основном пополняются за счет талых вод и дождя и частично из речных вод

Экологическое состояние города Хромтау и прилегающих территорий по республике считается неблагоприятным, т.к. город со всех сторон окружен хромовыми месторождениями. Нами были обследованы карьеры вокруг города.

Рядом с границей города имеются три крупных месторождения, которые изображены на рисунке 1. Один расположен в южной части города в 300 метрах от жилого массива и в 50 метрах от заброшенного сектора. Размером 900X500 м и глубиной 150 метров.

В юго-западной части, в 800 метрах от города расположены еще два огромных карьера, размеры которых достигают 800-900x400-500 м, глубиной 100-150 метров.

В северо-восточной части, города в трех километрах имеются еще два крупных карьера, размеры которых тоже внушительны: от 900 и более 1 километра длиной и шириной от 500 до 900 м. На дне всех карьер образовались искусственные озера, размером от 300-500 x150-200 м.

Склоны карьер очень крутые, имеют конусообразную, вытянутую форму, во многих местах развиты гравитационно-оползневые процессы.

Рядом с карьерами образованы искусственные горы-возвышения из обработанной породы и с грунта (шлакоотвалы), вывезенные при разработке карьер. Высота возвышений достигает по разным карьерам от 50 до 100 м, длина от 60 до 150 м, что видно на рисунке 2.

Грунт, вывозимый с карьер, (суглинки, глины, в основном щебень) лежит на открытом воз-

духе и подвергается различным процессам: гравитационным, оползневым, выветриванию.

Как известно, хром относится к группе тяжелых металлов. Тяжелые металлы опасны, потому что они имеют тенденцию к биоаккумуляции. Биоаккумуляция означает увеличение концентрации химического элемента в биологическом организме через какое-то время, по сравнению с концентрацией этого элемента в окружающей среде. Соединения накапливаются в живых существах в любое время, они приняты

и накапливаются быстрее, чем они разрушаются или преобразуются.

Хром часто накапливается в водной среде, попадая с промышленными отходами, увеличивается опасность пищевой рыбе, которая, возможно, была подвержена высоким концентрациям хрома. Рядом с карьером имеются искусственные озера с промышленными отходами, что видно на рисунке 3. Что удивительно, рядом пасется крупный рогатый скот, который пьет воду из этого источника.

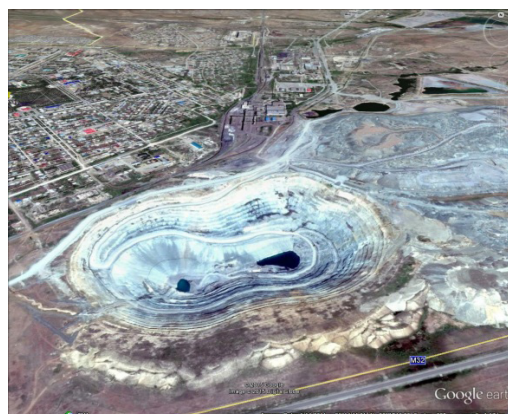


Рисунок 1 – Карьеры-месторождения хрома вокруг города Хромтау

По некоторым данным исследований [3] на территории области сформировалась устойчивая хромовая биогеохимическая провинция, что ведет к увеличению передвижения хрома в биосфере: почва-растения-животные-человек [4].

Через атмосферный воздух и талую воду возможно загрязнение хромом и его соединениями почвы и овощей, выращенных на этих почвах. Установлено, что максимальное содержание хрома находится в поверхностном слое и меньше на

глубине 20 см. Причем, с удалением от источников выбросов содержание хрома в почве закономерно снижается [5].

При большой скорости ветра с поверхности хромшлакоотвалов породы разносятся во все стороны, особенно когда дует северо-восточный ветер в сторону города, город покрывается мелкими щепнистыми частицами. И тогда становится очень трудно дышать (что мы сами это ощутили) и приходится носить маску.



**Рисунок 2** - Искусственные горы-возвышенности из отработанной породы и свежепривезенный шлак с обогатительного предприятия



**Рисунок 3** - По речке промышленные отходы выливаются в искусственное озеро

Местные жильцы утверждают, что такое явление происходит часто, к чему они уже привыкли, хотя данное явление вызывает заболевание органов дыхания, особенно у детей. Долговременное воздействие хрома может причинить ущерб почкам и печени и повреждать нервную ткань.

Помимо здоровья людей, влияние хромовых шлакоотвалов проявляется в отчуждении земель, загрязнении почв вредными микроэлементами и пылевыведении в воздушный бассейн.

Шлакоотвал оказывает антропогенное воздействие на литосферу и атмосферу. Объем выброса пыли при скорости ветра 2 м/с, действующего в течение 55 дней, достигает 5,3 т/год, при скорости ветра 7 м/с (количество дней действия ветра 297) – 40,0 т/год. [6].

Соединения шестивалентного хрома, поступающего с выбросами промышленных предприятий в окружающую среду, обладают мутагенными и канцерогенными свойствами, входят

в состав потенциально опасных химических веществ по действию на репродуктивную функцию. Воздействие шестивалентного хрома на генетические структуры клеток может отрицательно сказаться на здоровье людей, которое проявляется не только перерождением нормальных клеток в раковые, но и возникновением в

связи с мутацией дисфункциональных измененных клеток и тканей [7].

В реальных условиях окружающей среды человек, как правило, подвергается воздействию целого комплекса вредных химических веществ, часто в сочетании с неблагоприятными факторами физической и биологической природы.

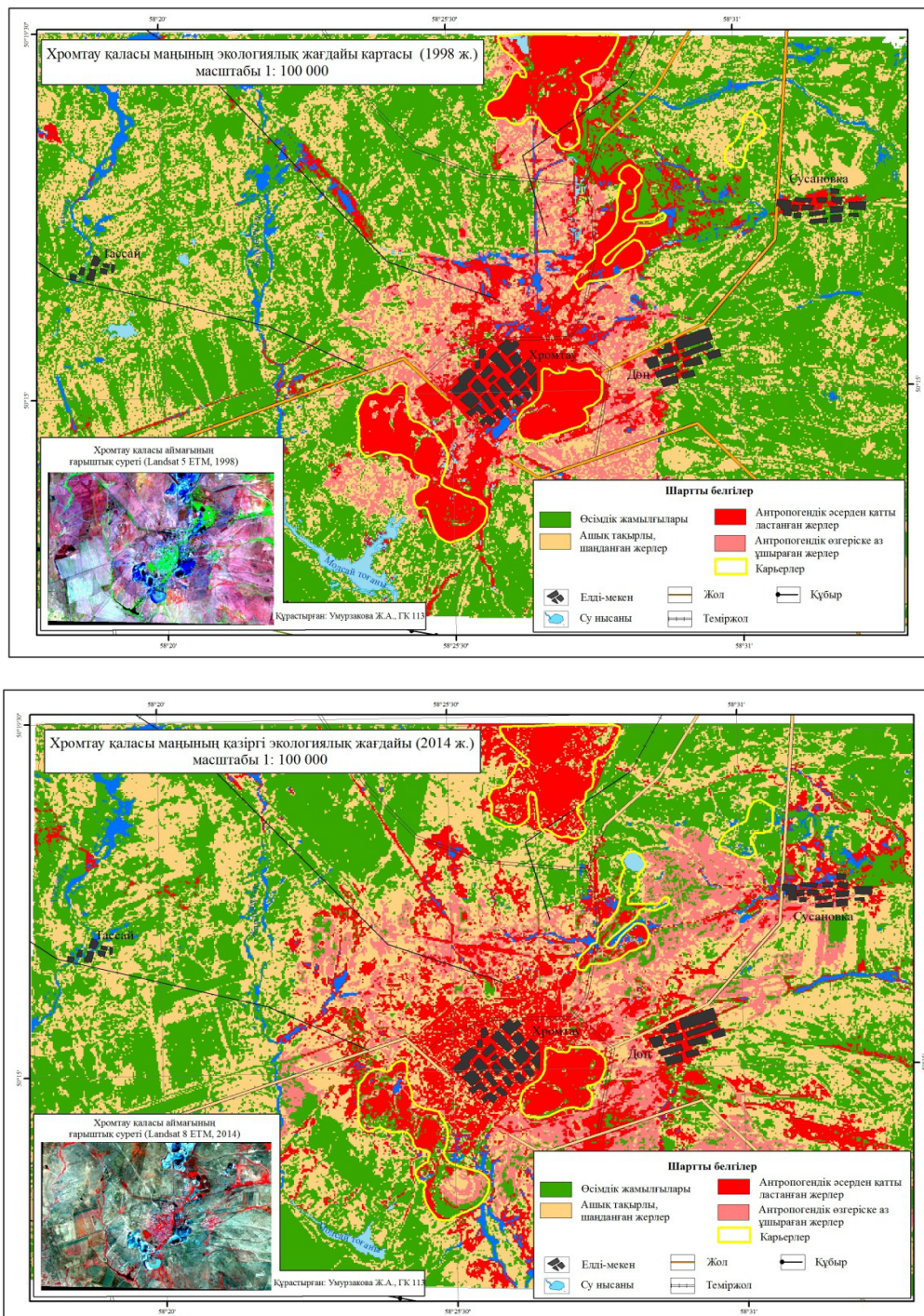


Рисунок 4 - Карты месторождения хромитовых руд (г. Хромтау)

Для картографирования месторождения нами были выбраны космоснимки 1998 и 2014 годов (с разрывом в 16 лет), чтобы проследить изменения рельефа в результате антропогенного воздействия (рис. 4).

По составленным картам можно проследить динамику изменения рельефа в районе месторождения: за 16 лет площадь города расширилась в 1,5 раза, а площадь карьер – от 1,5 (в пределах города) до 2 раз (в северо-восточной части). Также произошли изменения в антропогенном нарушении почвенного покрова, площадь которого возросла в 1,5-2 раза. За более 15 лет произошли изменения и в гидрографической сети: водохранилище Молсай уменьшилось на 50%, исчезли или высохли многие мелкие реки.

### Выводы

Таким образом, как видно, экологическая обстановка в городе Хромтау и прилегающих территориях считается неблагоприятной из-за добычи хромовых руд как в пределах города, так и в прилегающей части территории, где сформировалась устойчивая хромовая биогео-

химическая провинция, что ведет к увеличению передвижения хрома в биосфере: почва-растения-животные-человек. Тяжелые металлы, к которым относится хром, опасны, потому что они имеют тенденцию к биоаккумуляции, что означает увеличение концентрации химического элемента в биологическом организме, который накапливается быстрее, чем разрушается или преобразуется.

Влияние разработки хромового месторождения проявляется и в отчуждении земель, загрязнении почв вредными микроэлементами и пылевых выделений в воздушный бассейн, тем самым нарушая дисбаланс природных компонентов и загрязнения окружающей среды.

В оценке экологической обстановки и анализе изменения рельефа в результате добычи полезного ископаемого большую роль играют космические снимки, на основе дешифрирования которых составлены карты динамики рельефа.

Все вышесказанное требует квалифицированного вмешательства, начиная с уровня экологических экспертиз и заканчивая непосредственным воздействием на природный комплекс в целом.

### Литература

- 1 Социально-экономический паспорт Хромтауского района по состоянию на 01.01.2011 года. – Хромтау, 2011. – С. 52.
- 2 Социально-экономическое развитие Актыбинской области. – Актыбинск, 2011. – С. 89.
- 3 Кударов С.Е., Юрченко В.И., Дильмагамбетов С.Н. Гигиеническое состояние окружающей среды г. Актыбинска и здоровье населения. //Гигиена окружающей среды и здоровье человека. – Актыбинск, 1989. – С. 13-14
- 4 Изтлеуов М.К., Каргжанов У.А., Изтлеуов Е.М., Сулейменова Р.К., Бердешева Г.А. Круговорот хрома в биогеохимической провинции //Материалы Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы профессиональной патологии». – Караганда, 2005. – С. 272-277.
- 5 Омарова М.Н., Яковлева Н.А. Воздействие окружающей среды на здоровье населения в регионе хромовой промышленности //Электронный ресурс: refdb.ru
- 6 Берденов С.М. Экологическая оценка загрязнения компонентов экотопа поллютантами Актыбинского завода ферросплавов: Автореф. дис.канд. т.н. – Алматы, 2005. – 20 с.
- 7 Изтлеуов Е.М., Изтлеуова Г.М. Влияние шести и трехвалентного хрома на процессы перекисного окисления липидов в эритроцитах крови in vitro //Медицинский журнал Западного Казахстана. – 2004. – №2-3. – С.50-52.

### References

- 1 Social'no-jekonomicheskij pasport Hromtauskoj rajona po sostojaniju na 01.01.2011 goda. – Hromtau, 2011. – S. 52.
- 2 Social'no-jekonomicheskoe razvitie Aktjubinskoj oblasti. – Aktjubinsk, 2011. – S. 89.
- 3 Kudarov S.E., Jurchenko V.I., Dil'magambetov S.N. Gigienicheskoe sostojanie okružhajushhej sredy g. Aktjubinska i zdorov'e naselenija. //Gigiena okružhajushhej sredy i zdorov'e cheloveka. – Aktjubinsk, 1989. – S. 13-14
- 4 Iztleuov M.K., Kartzhanov U.A., Iztleuov E.M., Sulejmenova R.K., Berdesheva G.A. Krugovorot hroma v biogeohimicheskij provincii //Materialy Respublikanskoj nauchno-prakticheskij konferencii s mezhdunarodnym uchastiem «Aktual'nye voprosy professional'noj patologii». – Karaganda, 2005. – S. 272-277.
- 5 Omarova M.N., Jakovleva N.A. Vozdejstvie okružhajushhej sredy na zdorov'e naselenija v regione hromovoj promyshlennosti //Elektronnyj resurs: refdb.ru
- 6 Berdenov S.M. Jekologicheskaja ocenka zagryznenija komponentov jekotopa polljutantami Aktjubinskoj zavoda ferrosplavov: Avtoref. dis.kand. t.n. – Almaty, 2005. – 20 s.
- 7 Iztleuov E.M., Iztleuova G.M. Vlijanie shesti i trehvalentnogo hroma na processy perekisnogo okislenija lipidov v jeritrocitah krovi in vitro //Medicinskij zhurnal Zapadnogo Kazahstana. – 2004. – №2-3. – S.50-52.