



МЕТАЛЛЫ ИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ МЕДНОГО ПРОИЗВОДСТВА РАЗДЕЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ ОСАЖДАЮЩИХ РЕАГЕНТОВ

Файзиевой Муштари Абдуллевна

Термезский государственный университет

преподаватель-стажер

fayzievamushtariy5@gmail.com телефон: + 998 94 072 28 11

Файзиев Хабибулло Абдуллаевич

Термезский инженерно-технологический институт

студент

habibullofayz171@gmail.com телефон: +99894 950 63 33

Шодиев Рамшида Мухтарович

Термезский инженерно-технологический институт

студент

shodievramshid@gmail.com телефон: +99894 654 77 18

Абстрактный: В мировом масштабе ведутся научно-исследовательские работы по использованию техногенных промышленных отходов в виде дополнительного сырья, объем и количество драгоценных металлов в которых значительно превышают количество металлов, полученных из первичного сырья. руда. В связи с этим переработка техногенных отходов позволяет существенно расширить сырьевую базу без капитальных затрат, затрачиваемых на проведение геологических, горно-обогатительных работ на предприятиях. Кроме того, несмотря на большую теоретическую и практическую значимость этих научных исследований, недостаточно внимания уделяется методам повышения концентрации и разделения ионов тяжелых металлов, выбору селективных реагентов, механизму взаимодействия ионов металлов, экстракции. ценных компонентов, их переработка и то, что это не позволило разработать комплексные технологии переработки металлосодержащих отходов и технологические решения, включающие решение экологических проблем, является весьма актуальной научной и важной экономической проблемой

Ключевое слово: медь, полезные ископаемые, производство, металл, цвет, сырье, технология, клинкер

Снижение количества металлов в перерабатываемых сегодня медных рудах привело к снижению качества получаемых медных концентратов и высокому содержанию нежелательных пород в концентрате. Эта тенденция пагубно отразилась на металлургических заводах: увеличился объем производства, увеличилось количество отходов (шлака, газа, расплава). В результате подчеркивается, что для достижения



стабильного и конкурентоспособного производства, экономии ресурсов от добычи руды от рудников до металлургических заводов необходим целостный подход к переработке сырья.

По сравнению с заводами, извлекающими из концентратов один металл, наблюдается развитие заводов, извлекающих несколько металлов. Основная цель этих заводов – максимальное извлечение металлов, привлечение отходов в производство и управление технологическими решениями и сточными водами, образующимися в результате различных металлургических процессов, добились хороших результатов.

Проблема очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов существует во многих сферах и особенно актуальна, когда мировое сообщество находится на пороге экологического кризиса.

В работе кратко рассмотрено применение сорбентов для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов, представлены сравнительные характеристики сорбентов на основе целлюлозы с активированным углем и катионитами. Отходы агропромышленного комплекса являются перспективными и экономически полезными сорбентами для извлечения ионов тяжелых металлов из природных вод и водных растворов различного содержания, образующихся в пищевой промышленности, а также из промышленных сточных вод.

Деятельность многих промышленных предприятий зачастую приводит к загрязнению окружающей среды сточными водами, содержащими вредные вещества, что оказывает серьезное негативное влияние на здоровье небольшого количества людей и состояние биосферы в целом. Ионы тяжелых металлов и их соединения считаются очень опасными токсинами в сточных водах. Они существуют в сточных водах гальванических цехов, машиностроительных и металлообрабатывающих предприятий, рудной и рудной промышленности, черной и цветной металлургии, химической и нефтехимической промышленности и других производств.

Создание достаточно эффективных и экологически безопасных сорбентов и технологий осуществляется за счет появления новых функциональных групп, прочно связывающих ионы тяжелых металлов в полисахаридных полимерах и повышающих их селективность, сорбционную емкость и уменьшающих время сорбции. Биополимерные сорбенты получают таким же способом. Сырье, используемое для сорбции ионов тяжелых металлов, получают из различного растительного сырья – шишек, корней, листьев, семян, плодов, стеблей, коры лиственных и хвойных деревьев, нефтяных отходов, ореховой скорлупы, коры, свекольного жома, соломы, водных растений, растения и торф. Также можно использовать грязь, морские водоросли, бактериальную биомассу, дрожжи, грибы и т. д.

Процесс флотации ионов металлов из растворов применяют для отделения нерастворимых примесей из плохо оседающих водных растворов. Этот метод позволяет осуществлять коллективное извлечение металлов, но требует селективного извлечения. Изучены свойства, растворимость и химическая стабильность этил-2-арил(метил)сульфаниламино-4,5,6,7-тетрагидробензотиофен-3-карбоксилатов, используемых для извлечения металлов из растворов. Получены комплексы Cu(II), Co(II) и Ni(II), являющиеся одними из лигандов, и определена их растворимость.



При очистке сточных вод металлургического производства процесс озонирования, имеющий значительные преимущества, несколько эффективнее других методов. Степень очистки сточных растворов медно-цинкового производства зависит от показателя среды (рН), продолжительности, температуры и расхода реагентов, при которых практически достигается полное осаждение ионов металлов в виде осадков.

Увеличение количества добавок наблюдается при переработке электролитов цеха электролиза меди АО «Алмалык КМК» Медеплавильный завод (МЭЗ) и демедных растворов цеха аффинажа золота и серебра в медносльфатном цехе. Результаты анализов показали, что количество никеля в технологических растворах цеха медного купороса («Маточные растворы») достигает 15-25 г/л. Часть никеля входит в состав медного купороса, и получаемый готовый продукт иногда не соответствует требованиям стандартов. Очистку такого сложного сульфатного раствора можно производить электрохимически, с помощью осадителей, ионного обмена и некоторых других методов.

В авторской работе по очистке растворов медно-никелевых сульфатов от присадок она основана на осаждении меди и других цветных металлов в щелочном состоянии путем нейтрализации раствора в диапазоне рН=3,5-5,5 с помощью известняка (CaCO_3).

Изучено использование аморфного MnS при восстановлении меди в электролите при электролизе никеля. Из результатов эксперимента видно, что на потери меди влияют количество аморфного MnS , температура реакции, рН раствора и время реакции. Время удаления 99,2% меди из электролита составило 30 минут. В оптимальных условиях эксплуатации, температура реакции 60-8000С, рН 3,5-4,5, расход аморфного MnS в 1,6-1,8 раза превышал теоретические расчеты, средний размер частиц - 1,6 мкм, время удерживания - в 45 мин., в электролите для электролиза никеля концентрация Cu снизилась до менее 3 мг/л, а массовое соотношение Cu/Ni в осадках превысило 15.

Медь трудно отделить из никелевого электролита с низкой концентрацией меди (0,53 г/л) и высокой концентрацией никеля (75 г/л). Авторы [36] использовали сульфид марганца (MnS) для глубокого удаления меди из электролита. Результаты экспериментов показывают, что концентрация меди ($r(\text{Cu})$) снижается с 530 до 3 мг/л, а массовое соотношение меди и никеля (RCu/Ni) в остатке превышает 15 при расходе MnS в 1,4 раза выше теоретического. .

Тиокарбонат никеля (NiCS_3) был предложен в качестве реагента для удаления меди из электролита при электролизе никеля. Из результатов эксперимента видно, что NiCS_3 обладает высокой реакционной способностью, а Cu может быстро разрушаться в никелевом электролите электролиза. При оптимальных условиях реакции, когда количество реагента NiCS_3 в 1,4–1,6 раза превышает теоретическое количество, температура реакции $\geq 60^\circ\text{C}$, значение рН 4,0, время реакции 30 минут, концентрация Cu снижается до уровня менее 3 мг/л.

Авторы исследовали отделение ионов металлов электрохимическими методами из раствора, образующегося при селективной плавке Ni-Cu смешанной руды. В работе наблюдались электрохимические реакции ионов меди и никеля из сульфатированных медно-никелевых растворов в кислой среде.

Показано извлечение меди и никеля из кобальтсодержащих медно-никелевых растворов с помощью N-(2-гидроксипропил)пиколиламиновой смолы сорбционным методом и перевод меди, никеля и кобальта в отдельные элюаты после сорбции.

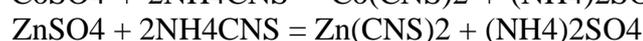
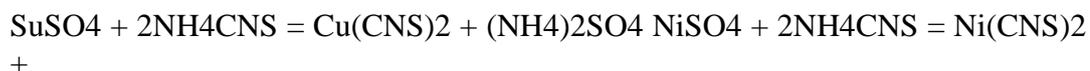
Показано применение растворов щелочей NaOH и Na₂CO₃ при очистке промышленных сточных вод от тяжелых цветных металлов. Представлена зависимость от pH выпадения осадков тяжелых цветных металлов из состава промышленных сточных вод.

Исследовательская часть. При выборе осадителя для извлечения металлов из технологических растворов, образующихся при производстве медного купороса методом осаждения, учитывались следующие основные факторы:

- 1) концентрация и химический состав металлов в технологических растворах, образующихся при производстве медного купороса;
- 2) цена реагента для осаждения;
- 3) коррозионное воздействие осаждающего реагента на машины;
- 4) селективность осаждающего реагента по отношению к металлам;

Роданид аммония (NH₄CNS) использовался в эксперименте для осаждения металлов, содержащихся в технологических растворах.

Роданид аммония реагирует с ионами металлов следующим образом:



Результаты эксперимента приведены ниже.

Химический состав исходного раствора приведен в таблице 1.

Т

Таблица 1 Результаты химического анализа, мг/л

Анализируемый продукт	Содержание калия, мг/л							
	N ₂ SO ₄	Cu	PC	Фе	Ни	Ко	Сидел	Туз
Технологическое решение	8250	66380	687	512	23394	2.24	860	286

В ходе эксперимента при осаждении металлов в технологический раствор роданид аммония (NH₄CNS) брали в стехиометрическом соотношении (Cu:NH₄CNS = 1:1) к количеству меди в растворе, а результаты химического анализа показателей отложений на разных временных интервалах (10-50 минут) 2 - представлено в табл.

Т

Таблица 2 Результаты анализа процесса осаждения металлов с использованием NH_4CNS в разные временные интервалы

Нет	РС	Сu	Ко	Ни	Фе	Туз
1	440	26270	1.06	16426	451	48,8
2	391	26110	1.06	15781	442	40,2
3	420	24490	1.06	15368	453	16,6
4	455	23830	1.06	14891	444	39,1
5	397	19810	0,94	14461	425	38,4

Построен график зависимости от времени осаждения металлов с высокой концентрацией (Сu, Ni) и металлов с низкой концентрацией (Zn, Co, Fe, As) в раствор в течение 10-50 минут (рис. 1-2).

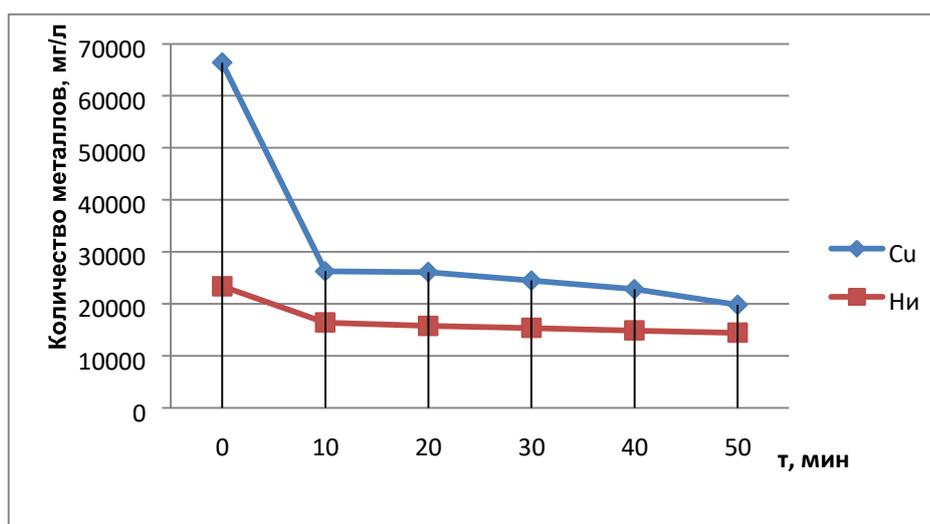
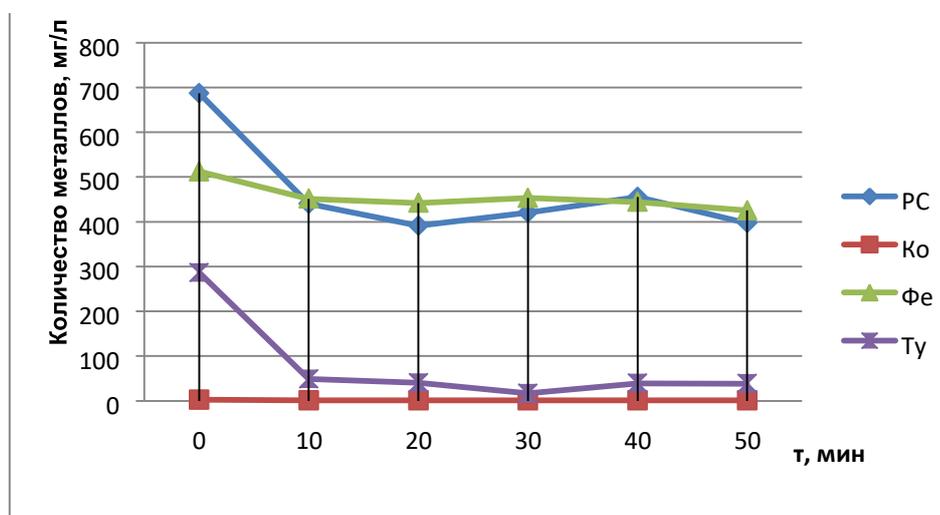


Рисунок 1. Временной график осаждения меди и никеля из раствора с использованием NH_4CNS .



Фигура 2. Зависимое от времени осаждение ионов цинка, кобальта, железа и мышьяка из раствора с использованием NH₄CNS.

Результаты анализа показывают, что скорость осаждения меди из раствора составила 75%, а скорость осаждения никеля из раствора - 38% за период 10-50 минут.

Результаты химического анализа индикаторов отложений с использованием роданида аммония (NH₄CNS) в различных количествах (5-9 г NH₄CNS, технологический раствор 100 мл) при осаждении металлов, содержащихся в технологическом растворе, представлены в таблице 3 и основаны на По полученным результатам строили график реагента процесса осаждения (NH₄CNS) (рис. 3-4).

Таблица 3

Результаты анализа процесса осаждения металлов с использованием различных количеств NH₄CNS

Нет	PC	Cu	Co	Ни	Фе	Туз
1	349	18490	1.32	11686	411	34,3
2	430	16920	1.06	12583	432	32,4
3	367	13190	0,8	11416	467	40,8
4	380	5810	0,66	10011	470	55,6
5	397	2676	3,95	7957	463	48,3

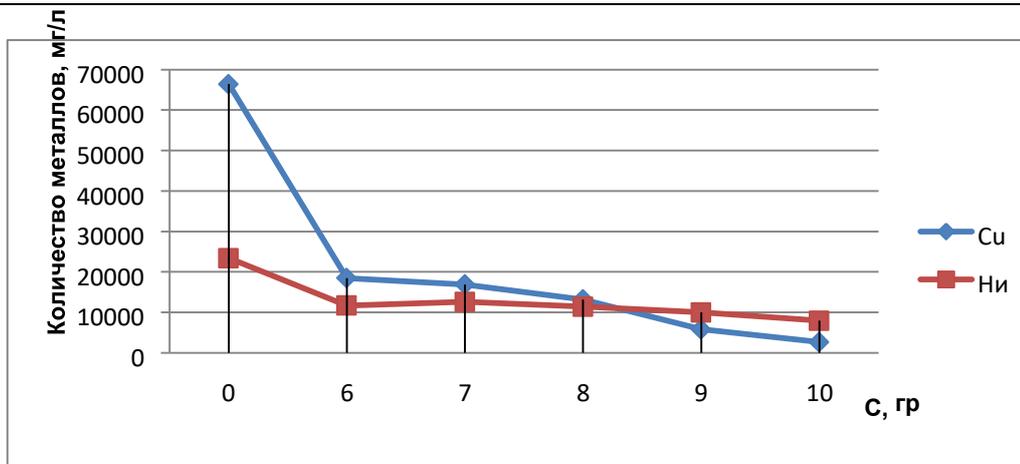


Рисунок 3. Зависимость осаждения меди и никеля из раствора от концентрации NH4CNS
график

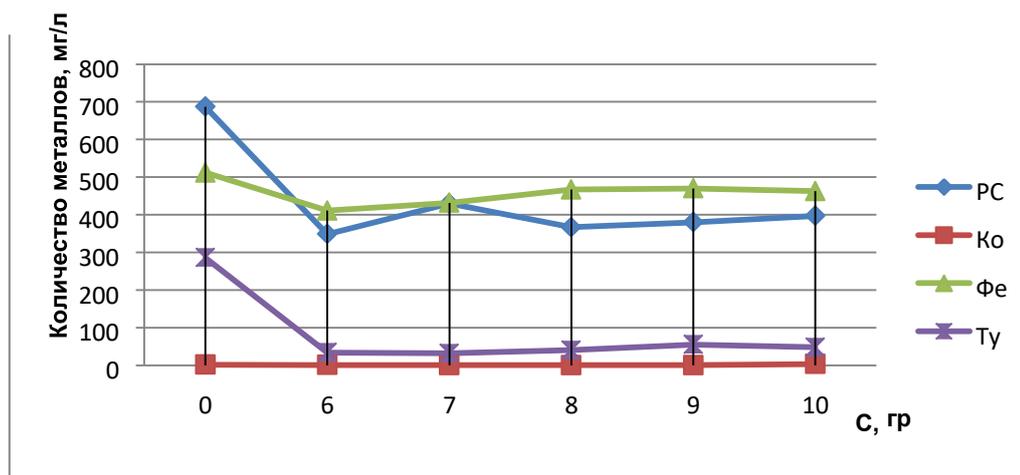


Рисунок 4. График концентрационной зависимости NH4CNS осаждения ионов элементов цинка, кобальта, железа и мышьяка из раствора с помощью NH4CNS

Результаты анализов показывают, что при обработке 10 г NH4CNS 10 г NH4CNS наблюдалось максимальное осаждение металлов, при котором скорость осаждения меди из раствора составила 97%, а скорость осаждения никеля от раствора составило 68%.

Результаты химического анализа индикаторов осаждения с использованием роданида аммония (NH4CNS) при различных температурах (20-600С) при осаждении металлов в технологический раствор представлены в таблице 4, а график температурной зависимости процесса осаждения на основании полученных результатов (рис. 5-6).

Таблица 4

Результаты анализа процесса осаждения металлов с использованием NH₄CNS при различных температурах

№т	РС	Сu	Кo	Ни	Фe	Туз
1	668	28120	1,7715	12497	381	26,9
2	476	26840	1795	12913	383	32
3	357	25540	0,94	12691	409	28,8
4	333	23300	1.06	12792	376	26,3
5	383	21010	0,8	12789	382	32

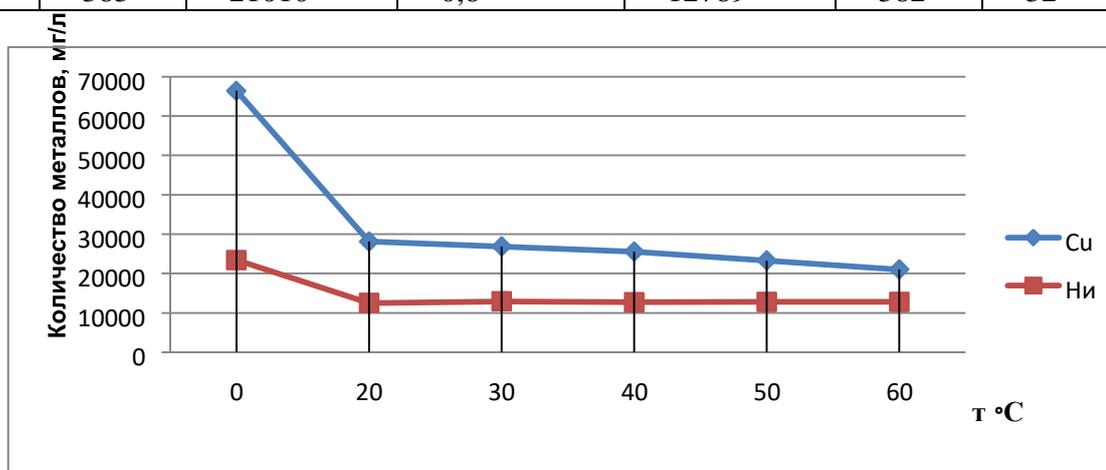


Рисунок 5. Температурная зависимость осаждения меди и никеля из раствора с использованием NH₄CNS
график

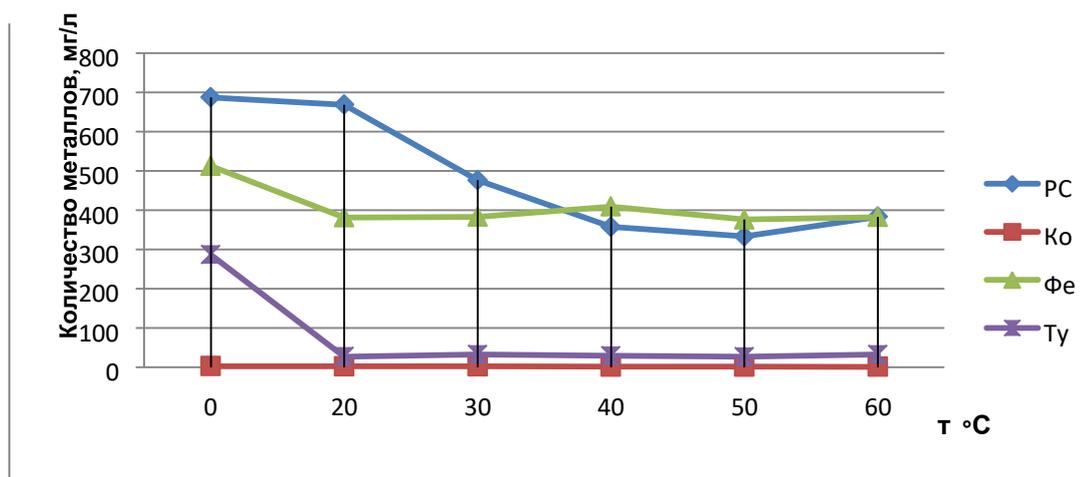


Рисунок 6. График температурной зависимости осаждения ионов элементов цинка, кобальта, железа и мышьяка из раствора с помощью NH₄CNS



Результаты анализов показывают, что осаждение металлов при обработке NH_4CNS , полученным в стехиометрическом соотношении ($\text{Cu}:\text{NH}_4\text{CNS} = 1:1$) к количеству меди при различных температурах (20-500С), выглядит следующим образом: скорость осаждения меди из раствора - 69%, никеля из раствора - 45%.

Краткое содержание

Роданид аммония (NH_4CNS) использовали для разделения металлов (меди и никеля) с высокой концентрацией в технологических растворах (Маточные растворы), образующихся при производстве медного купороса. По результатам исследований соосаждение металлов меди и никеля в растворе наблюдалось в различных условиях. При этом максимальная скорость осаждения меди из раствора составила 97%, а скорость осаждения никеля из раствора - 68%. Исходя из вышеизложенного, разделение металлов в растворе с использованием роданида аммония (NH_4CNS) неэффективно.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Корчуганова Н. И., Корсаков А. Дистанционные методы геологического картографирования. КГУ, Москва, 2009. 288 с.
2. Нурходжаев А.К. Основы дистанционной геологии. Ташкент, Урок прессы, 2020. – 182 стр.
3. Владимиров В.М., Дмитриев Д.Д. я второй. Дистанционное зондирование Земли / Сибирский федеральный университет ЮФУ, Инфра-М, 2017. – 196 с.
4. Кац Ю.Г., Рябуксин А.Г. Космическая геология Издание: Просвещение, М., 1984. - 80 с.
5. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системный расстояниеощущение. М.: А и Б, 1997. - 296 с.
6. Груздов В. В., Колковский Ю. В., Криштопов А. В., Кудря А. Я. - Новая технология расстояние ощущение Земной следкосмос. М.: Изд-во «Техносфера», 2019. – 482 с.
7. «Дистанционное зондирование и цифровое картографирование в геологии». Учебник. Ташкент 2021. 275 стр.

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://terra.nasa.gov>-на спутникТег.
- 2 <http://eosps0.gsfc.nasa.gov>-МтокмНАСА "Система Наблюдения Земной"(ЭОС).
- 3 <http://asterweb.jpl.nasa.gov>-спутникАстер.
- 4 <http://modis.gsfc.nasa.gov>-спутник Модис.
- 5 http://www.auslig.gov.au/acres/prod_ser/landdata.htm-серия "Спутник".
- 6 <http://speclib.jpl.nasa.gov/>-спектральная библиотека Астер.
- 7 <http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/homepg.pEe-Canadian> центр дистанционноощущение.