

2. Здравомыслов А.Г. Социология конфликта. М., 1996.
3. Синевич З.В. Социология и психология национальных отношений. СПб, 1997.
4. Кочетков В.В. Психология межкультурных различий. Саратов, 1998.
5. Чеснов Я.В. Лекции по исторической этнологии. М., 1998.

6. Фельдман Д.М. Политология конфликта. М., 1998.

Работа представлена на III научную конференцию с международным участием «Современное естественнонаучное образование», 1-8 октября 2005г., Лутраки (Греция). Поступила в редакцию 20.09.2005г.

### Экологические технологии

#### СОРБЦИЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ГУМАТАМИ АММОНИЯ, НАТРИЯ И КАЛИЯ

Будаева А.Д., Золтоев Е.В.,  
Бодоев Н.В., Бальбурова Т.А.

Байкальский институт природопользования СО РАН,  
Улан-Удэ

Окисленные бурые угли Гусиноозерского месторождения Республики Бурятия содержат значительное количество гуминовых кислот (до 90% от органической массы угля). Гуминовые кислоты представляют

собой высокомолекулярные, склонные к ассоциации полифункциональные природные лиганды. Наличие карбоксильных и фенольных групп в структуре гуминовых кислот обеспечивает образование прочных комплексов этих кислот с ионами металлов, в том числе с ионами тяжелых металлов. Поэтому представляется возможным использовать их в качестве сорбентов для очистки сточных вод и детоксикации почв от ионов тяжелых металлов.

**Таблица 1.** Зависимость степени извлечения  $Fe^{3+}$  и  $Cu^{2+}$  от расхода гуматов аммония

| $C_{Fe^{3+}}$ , мг/л | Расход сорбента, г/л | Степень извлечения, % | $C_{Cu^{2+}}$ , мг/л | Расход сорбента, г/л | Степень извлечения, % |
|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| 100                  | 1,0                  | 65,31                 | 100                  | 0,5                  | 16,43                 |
|                      | 1,5                  | 87,50                 |                      | 1,0                  | 30,56                 |
|                      | 2,0                  | 95,09                 |                      |                      |                       |
|                      | 2,4                  | 95,98                 |                      |                      |                       |
| 300                  | 2,0                  | 41,51                 | 300                  | 2,0                  | 23,54                 |
|                      | 4,0                  | 77,52                 |                      | 3,0                  | 43,47                 |
|                      | 6,0                  | 95,22                 |                      | 4,0                  | 65,43                 |
|                      | 7,0                  | 97,44                 |                      | 5,0                  | 80,92                 |
| 500                  | 2,0                  | 21,63                 | 500                  | 2,0                  | 14,11                 |
|                      | 6,0                  | 63,58                 |                      | 4,0                  | 32,60                 |
|                      | 8,0                  | 83,38                 |                      | 5,0                  | 48,29                 |
|                      | 10,0                 | 94,99                 |                      | 8,0                  | 78,90                 |
|                      | 12,0                 | 98,22                 |                      |                      |                       |
| 700                  | 14,0                 | 99,05                 | 700                  | 2,0                  | 9,22                  |
|                      | 2,0                  | 15,37                 |                      | 4,0                  | 21,26                 |
|                      | 5,0                  | 47,21                 |                      | 8,0                  | 56,23                 |
|                      | 10,0                 | 77,32                 |                      | 10,0                 | 75,24                 |
|                      | 15,0                 | 96,90                 |                      | 12,0                 | 78,34                 |
|                      | 17,0                 | 98,74                 |                      | 13,0                 | 79,27                 |
| 1000                 | 18,0                 | 99,22                 | 1000                 | 2,0                  | 8,70                  |
|                      | 2,0                  | 10,82                 |                      | 5,0                  | 18,55                 |
|                      | 4,0                  | 22,38                 |                      | 8,0                  | 35,83                 |
|                      | 8,0                  | 44,28                 |                      | 10,0                 | 42,22                 |
|                      | 16,0                 | 86,40                 |                      | 16,0                 | 71,60                 |
|                      | 20,0                 | 96,73                 |                      | 18,0                 | 80,44                 |
| 25,0                 | 98,70                |                       |                      |                      |                       |

Для исследования взаимодействия ионов железа  $Fe^{3+}$ , меди  $Cu^{2+}$ , никеля  $Ni^{2+}$  и цинка  $Zn^{2+}$  с гуминовыми кислотами применяли исходные растворы  $FeCl_3$ ,  $CuSO_4$ ,  $Ni(NO_3)_2$  и  $Zn(CH_3COO)_2$  с концентрацией 100-1000 мг/л (в пересчете на металл) и водные растворы гуматов калия, натрия и аммония с концентрацией 20 г/л. Сорбцию проводили в статических условиях при перемешивании в течение 15 мин при тем-

пературе 20 °С. Концентрацию ионов железа в маточном растворе контролировали фотоколориметрическим методом при взаимодействии с салициловой кислотой в слабощелочной среде, меди – с диэтилдитиокарбаматом натрия, никеля – с диметилглиоксимом в щелочной среде (в присутствии окислителя), а цинка – с родамином С до и после контакта с сорбентом.

Степени извлечения металлов рассчитывали по разности исходной и остаточной концентраций.

Изучена зависимость степени извлечения ионов  $Fe^{3+}$  и  $Cu^{2+}$  от расхода гуматов калия, натрия и аммония при pH 2-3 для различных концентраций  $C_{Fe^{3+}}$  и  $C_{Cu^{2+}}$  и определены оптимальные расходы сорбента. Оптимальным расходом сорбента считали минимальное количество сорбента, необходимое при данных условиях для максимального извлечения металла.

В таблице 1 представлены результаты исследования зависимости степени извлечения ионов железа и меди от расхода гуматов аммония. Аналогичные зависимости характерны для гуматов калия и натрия. Как видно из таблицы, при увеличении исходного содержания железа (III) и меди (II) в растворе расход сорбента повышается.

Зависимость оптимального расхода сорбента от концентрации  $Fe^{3+}$  и  $Cu^{2+}$  в исходном растворе обрабатывали методом наименьших квадратов с использованием экспериментальных данных опыта (рис. 1). В интервале концентраций 100-1000 мг/л график с вероятностью 99,0% интерпретируется прямой, что позво-

ляет рассчитывать оптимальные расходы сорбента для растворов промежуточных концентраций.

Оценка степени извлечения  $Ni^{2+}$  и  $Zn^{2+}$  проводилась только из растворов с концентрацией 1000 мг/л при pH 1 и 2 соответственно. Результаты приведены в таблице 2. Гуматы аммония, калия и натрия практически одинаково связывают  $Ni^{2+}$  и  $Zn^{2+}$ .

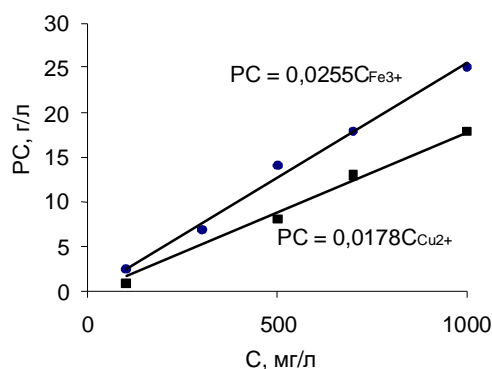
Интересно отметить, что при взаимодействии катионов железа с гуматами достигается высокая степень очистки воды (до 99%), тогда как катионы меди, никеля и цинка связываются с гуматами слабее (до 80%). Ионы  $Cu^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$  и  $Zn^{2+}$  относятся к ярко выраженным комплексообразователям и помимо замещения  $Na^+$ ,  $K^+$  и  $NH_4^+$  в карбоксильных группах образуют координационные связи с другими группами (амино- и метоксигруппы, эфирный кислород и т.д.) – донорами электронов, присутствующими в структуре гуминовых кислот. Такие комплексные соединения – хелаты – обладают более высокой растворимостью по сравнению с обычными солями, чем можно объяснить довольно высокую концентрацию меди и никеля в маточном растворе.

**Таблица 2.** Зависимость степени извлечения  $Ni^{2+}$  и  $Zn^{2+}$  от расхода гуматов аммония

| Расход сорбента, г/л | Степень извлечения $Ni^{2+}$ , % | Степень извлечения $Zn^{2+}$ , % |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1                    | 7,07                             | 2,45                             |
| 2                    | 9,70                             | 14,60                            |
| 4                    | 22,84                            | 27,95                            |
| 5                    | 32,69                            | 42,32                            |
| 6                    | 41,22                            | 47,60                            |
| 7                    | 49,76                            | 45,00                            |
| 8                    | 57,64                            | 57,27                            |
| 9                    | 68,81                            | 59,83                            |
| 10                   | 72,09                            | 67,84                            |
| 11                   | 78,98                            | 75,35                            |

Ионы  $Fe^{3+}$  с гуматами взаимодействуют, видимо, только по типу обменных реакций, т.к. гуматы практически обесцвечивают растворы хлорида железа (III), не внося дополнительного окрашивания.

Сорбционная емкость гуматов калия, натрия и аммония по ионам железа составляет 58 мг/г или 3,1 мг-экв/г, по ионам меди – 45 мг/г или 1,4 мг-экв/г, по ионам никеля – 35 мг/г или 1,2 мг-экв/г и цинка 36 мг/г или 1,1 мг-экв/г.



**Рисунок 1.** Зависимость оптимального расхода сорбента (РС) от концентрации  $Fe^{3+}$  и  $Cu^{2+}$  в исходном растворе (С).

Таким образом, на основании проведенных экспериментов можно сделать вывод о том, что гуматы щелочных металлов и аммония являются высокоэффективными реагентами для осаждения из растворов ионов  $Fe^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$  и  $Zn^{2+}$ .

Работа представлена на III научную конференцию с международным участием «Приоритетные на-

правления развития науки, технологий и техники», научная конференция с международным участием 22-29 октября 2005г., Хургада (Египет)

**ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
В ПРИРОДНЫХ (НАЦИОНАЛЬНЫХ) ПАРКАХ  
НА ПРИМЕРЕ ПАРКА «НУМТО»  
(ХАНТЫ-МАНСКИЙ  
АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ)**

Валеева Э.И., Глазунов В.А.

*Институт проблем освоения Севера СО РАН,  
Тюмень*

Северные территории Западной Сибири являются зоной со сложной экологической ситуацией, во многом определяющейся низкой устойчивостью, хрупкостью северных экосистем и воздействием интенсивно развивающегося нефтегазодобывающего комплекса.

Деградация природной среды на отдельных территориях приобретает региональный характер и, вольно или невольно, затрагивает интересы коренного населения – малочисленных народов Севера. Как следствие этого происходит обострение экономической и этнокультурной ситуаций в местах их компактного проживания, где исторически сформировались их традиционные формы хозяйственной деятельности, материальная и духовная культура.

На Тюменском Севере официальный статус «коренных малочисленных народов» имеют ненцы, селькупы, ханты, манси, зыряне. Жизнеобеспеченность их напрямую зависит от состояния природных ресурсов. В период активного освоения нефтегазовых месторождений севера Западной Сибири, малочисленные народы, в большинстве своем остались в стороне от всех преимуществ, связанных с этой стороной хозяйственной деятельности: их жизненный уровень на многих территориях снизился, а в отдельных случаях территории компактного проживания превратились в «зоны экологического бедствия». В других случаях традиционное природопользование наоборот вступает в конфликт с природоохранными интересами. Примером такого конфликта может служить усиливающаяся деградация оленьих пастбищ Ямала, связанная с быстрым ростом поголовья частных оленьих стад аборигенного населения и перевыпасом.

Несмотря на имеющиеся узколокальные конфликтные ситуации, система традиционного природопользования и выживания малочисленных народов по своим целевым установкам и приоритетам очень близка к таковым в сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ), так как она ориентирована в первую очередь на разумное и неистощительное природопользование: потребление природных ресурсов и вписано в природные экосистемы как естественный элемент. В мировой практике достаточно примеров, когда малочисленные народы получают значительные преимущества при признании их «особо охраняемыми» в природоохранном смысле. И в современном законодательстве федерального и регионального уровня этому вопросу уделяется достаточно большое внимание. Так в Ханты-Мансийском автономном округе хозяйствам малочисленных народов были переданы территории традиционного природопользования (ТПП) на различных условиях, в том числе и с правом наследования (в соответствии с Указом Президента РФ № 237 от 22 апреля 1992 г. «О неотложных мерах

по защите мест проживания и хозяйственной деятельности малочисленных народов Севера»).

Среди многочисленных документов и рекомендаций особое внимание уделяется «признанию необходимости защиты земель коренных народов от видов деятельности экологически необоснованных и затрагивающих их интересы».

Принято считать, что среди ООПТ в местах проживания аборигенного населения наиболее оптимальной формой и необходимым звеном в природоохранной системе и рациональном природопользовании являются природные (национальные) парки. При этом, процесс создания ООПТ в таких условиях в местах расположения ТТП должен предполагать:

- сотрудничество с коренными народами при определении характеристик территории, подлежащей охране;
- соглашение всех сторон по признанию и оформлению охраняемой территории.

Для повышения эффективности взаимодействия с коренными народами необходимо обеспечить территории:

- эффективную защиту;
- юридическую поддержку;
- обустройство.

Первым опытом создания такого «тандема» на территории Западно-Сибирского Севера является природный парк «Нумто» окружного значения, площадь которого составляет 560 тыс. га. В пределах парка на территории в 221,5 тыс. га расположены родовые угодья пяти семей хантов, переданные им во владение с правом наследования. Проект парка, эколого-биологическое обследование территории и ее функциональное зонирование выполнены сотрудниками лаборатории ландшафтных и фитоценологических исследований Института проблем освоения Севера СО РАН (зав. лабораторией, к.б.н. Э.И. Валеева).

Согласно статусу природных парков на их территории допускаются ограниченные виды хозяйственной деятельности, поэтому при проведении функционального зонирования наряду с зонами заповедного и заказного режима в структуре парка выделена зона хозяйственного использования, в которую вошли родовые угодья (ТПП) и территория временной хозяйственной деятельности, где на данном этапе ведется разведочное бурение предполагаемых нефтяных залежей. Следует заметить, что такой вид деятельности может проводиться и на землях родовых угодий с обязательного согласия их владельцев, на документально подтвержденных условиях.

Поскольку традиционное природопользование ориентировано, прежде всего на разумное и неистощительное потребление природных ресурсов и вписано в экосистемы как естественный элемент, мы рассматриваем эту часть парка как «фоновую территорию». Проводимый на территории парка мониторинг состояния его экосистем позволяет сделать вывод, что подобный «симбиоз» взаимополезен не только в плане сохранения биоразнообразия и экологических параметров территории. Результаты эколого-биологических исследований подтверждают, что задачи традиционного природопользования не противостоят таковым охраняемых природных территорий