

СЭЛЭНГЭ – ХИЛ ХЯЗГААРГҮЙ МӨРӨН

СЕЛЕНГА – РЕКА БЕЗ ГРАНИЦ

УЛААНБААТАР ХОТ
2014 ОН

Гарчиг

1. Байгаль нуурын сав газрын хил дамнасан экосистемийн байгалийн нөөцийн нэгдсэн менежмент
2. Бичил замаг ашиглан хаягдал ус цэвэршүүлэх судалгааны дүн
3. Влияние нефтегазоносности на гидросферу усть-селенгинского артезианского бассейна
4. Влияние деятельности угледобывающего предприятия на состояние малых рек
5. Водный сток рек бассейна селенги в условиях климатической трансформации
6. Гидрохимическая оценка качества поверхностных вод бассейна реки селенга
7. Гол, мөрний урсац бүрэлдэх эх, усны сан бүхий газруудын эвдэрч доройтсон орчин, түүнийг нөхөн сэргээх арга
8. Ерөө голын сав нутгийн байгаль орчны техноген бохирдол ба төлөв байдлын экологийн үнэлгээ
9. К вопросу о межгосударственном управлении трансграничными водными объектами на примере монголо-российских взаимоотношений в области охраны и использования трансграничных вод
10. Комбинированные методы очистки оборотных и сточных вод предприятий по добыче и переработке рудного золота
11. Монгол улсын усны харилцааны эрх зүйн уламжлал, шинэчлэл
12. Мониторинг по качеству трансграничных вод в 2005-2012 годы
13. Межгосударственное взаимодействие при использовании трансграничных водных объектов в байкальском регионе
14. О состоянии и мерах по обеспечению хозяйственно – питьевого водоснабжения на байкальской природной территории (республика бурятия)
15. Олон улсын хил дамнасан сэлэнгийн тусгай хамгаалалттай газар нутаг (тхгн) байгуулах асуудалд
16. Онон голын сав газар дахь усны нөөцийн ашиглалт, хамгаалалтын өнөөгийн байдал, цаашдын төлөв
17. Онон гол сав газрын ус зүй, усны нөөц, түүний өөрчлөлт ба хил дамжсан усны зарим асуудал
18. Оптимизация работы систем водоснабжения и водоотведения на кожевенных заводах
19. Оценка современного состояния окружающей природной среды рудника «холбинский»
20. Подвижные формы редкоземельных элементов в профиле

- борового песка забайкаля
21. Получение сорбционных материалов из лигнинсодержащих отходов селенгинского цкк
 22. Пространственное распределение и состав эфирных масел растений антропогенно-нарушенных экосистем
 23. Проблемы охраны водных объектов и снижения эпидемического риска здоровью населения бассейна озера байкал
 24. Перспективы использования термальных вод в бассейнах рек селенга и онон
 25. Природно-хозяйственное районирование: подходы и результаты (на примере бассейна трансграничной реки селенги)
 26. Современное состояние загрязнения тяжелыми металлами поверхностных вод дельты р. Селенги
 27. Содержание ртути в мышцах окуня из реки селенга и озер ее бассейна (россия)
 28. Современное состояние и оценка качества селенгинских вод
 29. Состав эфирного масла *saposhnikovia divaricata* (turcz.) schischkin
 30. Стойкие органические загрязнители в экосистеме дельты реки селенги
 31. Стойкие органические загрязнители в бассейне реки селенги
 32. Сэлэнгэ аймгийн усны объектуудын ашиглалт, хамгаалалтын байдал
 33. Хил дамнансан усны эрүүл ахуйн нөхцөл байдал
 34. Экологические аспекты создания туристско-рекреационных зон в бассейне р. Селенга
 35. Эколого-географическая характеристика бассейна трансграничной реки селенга

“БАЙГАЛЬ НУУРЫН САВ ГАЗРЫН ХИЛ ДАМНАСАН ЭКОСИСТЕМИЙН БАЙГАЛИЙН НӨӨЦИЙН НЭГДСЭН МЕНЕЖМЕНТ”

*Ц.Мөнхбат1, Др. Раднаева Лариса Доржиевна2
Төслийн үндэсний зохицуулагч1
Шинжлэх ухааны эксперт2*

*Гүйцэтгэгч /Хэрэгжүүлэгч түнш: НҮБ-ын Төслийн
Үйлчилгээний Алба/ UNOPS Хэрэгжүүлэгч /Хариуцагч түнш:
БНЭЯ –ОХУ; БОАЖЯ –Монгол Улс*

Эхлэх хугацаа: 2011 оны 2-р сар
Дуусах хугацаа: 2014 оны 12-р сар

Нийт шаардлагатай төсөв: 53,186,169 ам.доллар
ДДБОС-аас: 3,898,000

Бэлэн мөнгө: Байгаль нуурыг хамгаалах сан: 3,387,097
Кока-Кола компани: 300,000
ЮНЕСКО: 315,000
Бусад: Засгийн газар: 15,161,290
Орон нутгийн захиргаа: 30,124,782

Төслийн товч танилцуулга

Энэхүү төсөл нь уул уурхай, аялал жуулчлалын салбарын эдийн засгийн өсөлттэй холбогдуулан Сэлэнгэ мөрний хилийн усны талаарх Орос-Монголын хоорондын хамтын ажиллагааг сайжруулах чиглэлээр Байгаль нуурын сав газрын усан экосистемийг хамгаалах, хилийн усны менежментийг сайжруулах Стратеги Үйл Ажиллагааны Хөтөлбөр (СҮАХ)-ийг боловсруулж хэрэгжүүлэхэд талуудад дэмжлэг үзүүлнэ. Төслийн дэмжлэг нь үндэсний болон орон нутгийн засаг захиргаа, иргэний нийгмийн байгууллагуудаас уул уурхай болон аялал жуулчлалын салбарын бодлого, үйл ажиллагаа, усны сав газрын менежментийн төлөвлөлтөд биологийн олон янз байдлын хамгааллын асуудлыг тусгах замаар нийт 11,047,790 га талбай бүхий усан экосистем, түүний биологийн олон янз байдлын хамгааллын менежментийг сайжруулахад чиглэгдэнэ. Энэхүү төслийн зорилго нь

Байгаль нуурын усны сав газар болон Хөвсгөл нуурын экосистемийн чанарыг хэвийн түвшинд хадгалах, байгалийн нөөцийг зохистой ашиглах, усны чанарт нөлөөлөх аюул заналыг бууруулах замаар эдийн засгийн тогтвортой хөгжлийг бий болгоход оршино. Төсөл нь дараах үндсэн гурван чиглэлд анхаарал хандуулна: Үүнд:

1. Стратеги бодлого, төлөвлөлт
2. Усны нөөцийн нэгдсэн менежмент хийх байгууллагын чадавхийг бэхжүүлэх
3. Усны чанар болон биологийн төрөл зүйлийг хамгаалах туршлага нэвтрүүлэх

Төслийн зорилт, гарах үр дүн

1. Стратегийн бодлого, төлөвлөлт

ОХУ, Монгол улсын Засгийн Газрын хооронд хил дамнасан усны сав газрыг хамгаалах хамтын ажиллагааны хүрээнд Стратеги Үйл Ажиллагааны Хөтөлбөр боловсруулахад шаардлагатай Байгаль/Сэлэнгийн сав газрын Хил Дамнасан Оношлогоо, Дүн шинжилгээг боловсруулах юм. Түүнчлэн усан экосистемийн үйлчилгээг хадгалах, биологийн төрөл зүйлийн менежментийн үндсэн зорилтуудыг эдийн засгийн салбарын бодлого, үйл ажиллагаанд нэвтрүүлэхэд анхаарна. Энэхүү ХДОДШ, СҮАХ нь өргөн уудам нутгийг хамарсан хил дамнасан усан экосистемийн хэтийн төлөв, хамгааллын зорилт, стратеги үзэл баримтлалыг тодорхойлох юм.

СҮАХ нь хоёр орны хооронд байгуулсан гэрээний хүрээнд хэрэгжих бөгөөд үүгээр тухайн экосистемийг хамгаалах зорилгуудыг тодорхойлж хэрэгжүүлэхэд шаардагдах хугацаа, үе шат болон шалгууруудыг тогтоосон байна. Харилцан хүлээн зөвшөөрсөн зорилтуудыг биелүүлэхийн тулд хоёр улс нь биологийн төрөл зүйлийг хамгаалах, аялал жуулчлал, уул уурхай, загас олборлох салбаруудын стандартуудыг боловсруулсан байх шаардлагатай бөгөөд усны чанар, биологийн төрөл зүйлийн хамгааллын талаарх зорилтуудад нийцсэн усны дэд сав газруудын менежмент төлөвлөгөөнүүдийг боловсруулж хэрэгжүүлнэ.

2. Усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн бүтэц зохион байгуулалтыг бэхжүүлэх

Усны сав газрын нэгдсэн менежментийг хэрэгжүүлэх, усны нөөц, биологийн төрөл зүйлийг хамгаалах үр дүнтэй бүтэц, механизм бий болгох чиглэлээр хоёр улсын хүчин чармайлтыг дэмжих зорилгоор хил дамнасан, үндэсний, орон нутгийн зэрэг түвшнүүдэд зохих чадавхийг бий болгох, бэхжүүлэх үйл ажиллагаа явуулна. Мөн ОХУ болон Монгол Улс дахь салбар хоорондын комисс, хорооны үйл ажиллагааг дэмжих, сав газруудын менежментийн төлөвлөгөөг батлах, хэрэгжүүлэхтэй холбоотой шийдвэр гаргах арга ажиллагаанд дэмжлэг үзүүлнэ. Сав газрын онцлогт тохирсон үндэсний чадавхийн үнэлгээ (өөрийн) хийж бүс нутгийн болон сав газрын хэмжээнд явуулах сургалтын болон удирдлага зохион байгуулалтын эн тэргүүний хэрэгцээг тодорхойлно. Сургалт болон бусад зөвлөх үйлчилгээг оролцогч талуудад дараах сэдвээр зохион байгуулна. Үүнд: БОНБУ хийх, үйлдвэр, уурхайн байршлын хянан магадлагаа, усны чанар, усан орчны системийн лабораторийн хэмжилтийг нэгтгэх, тохиргоо, био шинжилгээний аргачлалаар хийх сургалт, гүний болон гадаргын усны нөөцийн зураглалд газар зүйн мэдээллийн систем (GIS) ашиглах, усны чанар, биологийн төрөл зүйлийн менежментийн хууль тогтоомжийг мөрдүүлэх. Мөн усны чанарыг тодорхойлох судалгааны арга зүйг нэгтгэх, шинэчлэн сайжруулах, усны мониторингийн станцуудыг байгуулах зэрэг ажлуудыг гүйцэтгэнэ.

3. Усны чанар, биологийн төрөл зүйлийн менежментийг бодлого, төлөвлөлтөд тусгах арга, аргачлалыг нэвтрүүлэх

Орон нутгийн үйлдвэр, ААН-үүдтэй хамтран туршилтын төсөл хэрэгжүүлэх замаар усны чанарыг сайжруулах, биологийн төрөл зүйлийн менежментийн зорилтуудыг эдийн засгийн тогтвортой хөгжлийн бүрэлдэхүүн хэсэг болгох арга техникийг үзүүлэн таниулах. Туршилтын төслүүдийг түгээн дэлгэрүүлэх, хэрэгжүүлэх орон нутагт мэргэжлийн сургалтуудыг бодлого, хэрэгжилт, гүйцэтгэлийн түвшинд тус тус зохион байгуулна.

Үүнд зэс, алтны уурхайнуудыг хамруулж биологийн төрөл зүйлд учрах эрсдлийг бууруулах, урьдчилан сэргийлэх загвар гаргах, эн тэргүүнд хүдрийн хаягдлын далан, цөөрмийн менежмент, гүний усыг бохирдлоос хамгаалах, боом өвчний байнгын дэгдэлтийг

хязгаарлах үүднээс малын сэг зэмийг аюулгүй устгах зэрэг асуудалд анхаарна. Мөн туршилтын төслүүд нь аялал жуулчлалын салбарыг “ногооруулахад” анхаарч, Байгаль нуурын аялал жуулчлалын тусгай бүс дэх шийдвэр гаргагчдад биологийн төрөл зүйлд ээлтэй аялал жуулчлалын хувилбаруудын (эко-туризм) талаар мэдээлнэ. Үзүүлэн сургалтын зэрэгцээ төслөөс орон нутгийн байгаль орчны байцаагчдыг чадавхижуулах, хууль бус загасчлал, модны хулгай, хууль бус олборлолттой тэмцэх чадвартай болгоход дэмжлэг үзүүлнэ. Түрэмгийлэгч, харь зүйлийн тархацыг хязгаарлах арга техникийг туршиж нутгийн уугуул загасны популяцийг хамгаалах арга хэмжээ авахын зэрэгцээ төслийн ололтыг түгээн дэлгэрүүлэх, тогтвортой үргэлжлэх нөхцлийг хангах үүднээс Байгаль нуурын технологи нэвтрүүлэх төвийг байгуулж салбарын аж ахуйн нэгжүүдэд зориулсан чуулга уулзалт зохион байгуулж, орон нутаг дахь төрийн бус байгууллагуудын үйл ажиллагаанд дэмжлэг үзүүлнэ.

Төслийн үр ашиг

Байгаль нуур/Сэлэнгийн сав газрын экосистемийн эрүүл байдалд учирч буй аюул эрсдэл нэмэгдсээр байгаа тул хилийн хоёр талд нийт сав газрыг хамарсан хүчин чармайлтыг сайжруулах шаардлага зүй ёсоор тавигдаж байна. Суурь түвшний хүрээнд ОХУ, Монгол Улс нь Байгаль нуурын сав газрын өөрсдийн нутаг дэвсгэр дэх хэсэгт байгаль орчны менежментийг сайжруулах үйл ажиллагаагаа үргэлжлүүлэхийн зэрэгцээ хил дамнасан байгаль хамгааллын шинэ арга зам, шинэ хэтийн төлвийг тодорхойлоход ДДБОС-аас тодорхой дэмжлэг авах юм.

Байгаль нуурын усны хагалбарын бохирдлын үүсвэр нь хил дамнасан шинжтэй ба усны сав газрын нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөө боловсруулах, хэрэгжүүлэх нь хөрш орнуудад хамтын сонирхлоо ойлгох, байгаль орчны хамгааллын хамтарсан арга хэмжээг хэрэгжүүлэх боломж бүрдүүлнэ.

Дэлхий нийтэд

- ЮНЕСКО-д бүртгэлтэй Дэлхийн Өв, RAMSAR-ын бүртгэлд орсон газруудыг хамарч буй Байгаль нуурын сав газрын экосистемийн хамгааллыг сайжруулна.
- Дэлхий дахины ач холбогдолтой биологийн төрөл зүйл, тусгай хамгаалалтад ороогүй газрууд дахь ховор болон ховордож буй төрөл зүйлүүд, ялангуяа төслийн хамгааллын зорилтот зүйл

болох тул, зэвэг, хадран¹ загасны амьдрах орчны менежмент, хамгаалалтыг сайжруулах

- Хоёр улсын хүчин төгөлдөр гэрээ хэлэлцээрийн хүрээнд Байгаль нуурын сав газрын менежментийг хэрэгжүүлэх хил дамнасан институцийн чадавхийг бэхжүүлэх.
- Тодорхойлсон хяналтын халуун цэгийн бохирдлын түвшинг 20% -иар бууруулах.
- Байгаль нуурын сав газарт биологийн төрөл зүйлийн асуудлыг зорилтот салбаруудын үйл ажиллагаанд тусгах бодлого, зохицуулалтыг сайжруулах
- ОХУ, Монгол Улс дахь зорилтот салбарын бодлогод биологийн төрөл зүйлийн менежмент, байгаль хамгааллын зорилтыг тусгах
- Хил дамнасан сав газарт наанадаж 3 дэд сав газрын менежментийг сайжруулж үүнд нийт 500,000 га талбай бүхий цэнгэг нуур, гол мөрний экосистемийг хамруурах
- Байгальд халтай уул уурхай, аялал жуулчлалын үйл ажиллагаанаас биологийн төрөл зүйл, усны чанарт нүүрлэж байгаа аюул эрсдлийг багасгах.

Үндэсний болон орон нутгийн түвшинд

- Экосистемийн эрүүл байдлыг хадгалснаар тогтвортой амьжиргааны (аялал жуулчлал эрхлэх гэх мэт) эх үүсвэрийг хадгалах
- Усны бохирдол буурах нөхцлийг бүрдүүлэх, усны хагалбарын менежмент сайжрах
- Биологийн төрөл зүйлийг хамгаалах зорилтыг аялал жуулчлалын практикт тусгаснаар бүс нутгийн аялал жуулчлалын өрсөлдөх чадварыг дээшлүүлэх
- Тогтвортой аялал жуулчлалын нөлөөгөөр орон нутгийн бизнесийн боломж нэмэгдэх, эдийн засгийн үр ашиг дээшлэх
- Үндэсний болон орон нутгийн түвшинд байгаль хамгаалал, усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн чадавхи сайжрах
Усаар дамжих хорт бодис, халдварын аюул эрсдлээс нутгийн оршин суугчдыг хамгаалах, урьдчилан сэргийлэх боломж нэмэгдэх

БИЧИЛ ЗАМАГ АШИГЛАН ХАЯГДАЛ УС ЦЭВЭРШҮҮЛЭХ СУДАЛГААНЫ ДҮН

Б. Одгэрэл, Н.Нандин-Эрдэнэ, Д.Цэрэндулам
ШУА, Биологийн хүрээлэн, Микробын нийлэгжлийн лаборатори
E-mail:odgoo22@yahoo.com

Abstract: The objective of this study was to evaluate the growth of green algae *Chlorella* sp. 56 on wastewater sampled from the treatment process flow of a wastewater treatment plant and how well the algal growth removed nitrogen, phosphorus and metal ions from the wastewater. The average growth rate of the strain grown in the 04 standard medium was close to that of the strain grown in the wastewater. The phosphorus removal was accomplished as a result of phosphorus assimilation (approximately 74%). Nitrogen removal was achieved mainly by the assimilation of nitrate to algal biomass, and removal efficiency of around 80% (nitrate) could be reached. A net removal in total nitrogen of up to 80% was observed. Metal ions, especially Zn, Cu, Sr, Cr and Ti, were found to be removed very efficiently.

Түлхүүр үг: *Chlorella*, хаягдал ус, фосфор ба азотын агууламж, макро ба микроэлемент.

Судалгааны үндэслэл

Бичил замгийг дээд ургамалтай харьцуулахад богино хугацаанд их хэмжээний бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх чадвартай, фотосинтезийн эрчимжилт болон тэжээллэг чанараар өндөр байдаг. Бичил замгийн төрлүүдээс *Chlorella* төрөл нилээд судлагдсан бөгөөд практикт өргөн хэрэглэгддэг. *Chlorella* нь бусад биологийн идэвхит бичил организмуудын адил уураг, тосны хүчлүүд, пигмент, витаминь ихээр агуулахын зэрэгцээ бохирдолтой орчинд богино хугацаанд дасан зохицож ургах чадвартай байдаг тул хаягдал усыг цэвэршүүлэх байгууламжид өргөн ашигладаг. Хаягдал ус нь бичил замгийн метаболизмд нэн шаардлагатай азотын болон фосфорын нэгдлүүдийг их хэмжээтэй агуулагддаг. Бичил замаг хаягдал усанд илүүдэл хэмжээтэй агуулагдаж буй азот (N), фосфор (P) зэрэг ургамлын шим тэжээлийн бодисуудыг шингээн авч, тухайн усан орчныг хүчилтөрөгчөөр баяжуулах чадвартай байдаг.

Иймд өөрийн орны шим мандалаас ялгасан биологийн идэвхитэй *Chlorella*-ийн омгийн шинжийг судлан цаашид практикт нэвтрүүлэх боломжийг илрүүлэх нь чухлаар тавигдаж байна.

Судалгааны ажлын зорилго

Төв цэвэрлэх байгууламжийн хаягдал усыг цэвэршүүлэхэд Бичил Замгийн санд хадгалагдаж буй *Chlorella* sp. 56 омгийг ашиглан хаягдал усан дахь фосфор, аммони, нитрат, нитрит болон бусад макро микроэлементийн агууламжийг буурах чадварыг тогтооход ажлын зорилго оршино.

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгаанд ШУА-ийн Биологийн Хүрээлэнгийн Микробын нийлэгжлийн лабораторийн Замгийн өсгөвөрийн санд хадгалагдаж байгаа *Chlorella* sp. 56 омгийг ашиглав.

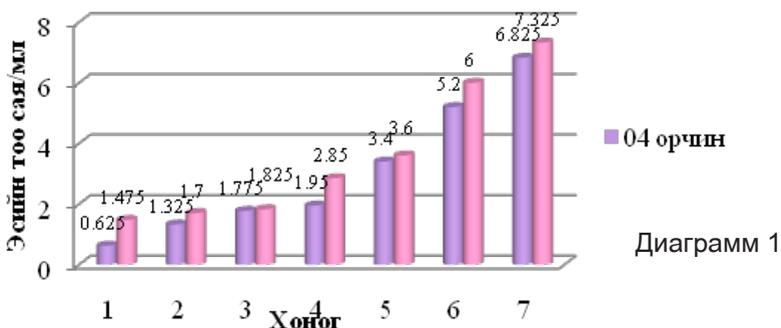
Chlorella sp. 56 омгийг өсгөвөрлөсөн хаягдал усан дахь аммони, органик азот, нитрат, нитрит зэрэг элементүүдийг нэрлэг ба титрлэлтийн болон молекул шингээлтийн спектрометрийн аргаар, фосфор болон ортофосфорын агууламжийг аммони молибдат ашигласан спектрометрийн аргаар, микро ба макроэлементийг спектрийн хагас тоон ууршуулалтын аргаар тус тус тодорхойлов.

Судалгааны үр дүн

Хаягдал усан дах *Chlorella* sp. 56 омгийн ургах идэвхийг тодорхойлсон үр дүн

Chlorella sp. 56 омгийн ургах идэвхийг стандарт 04 тэжээлт орчин болон Ус сувгийн удирдах газрын харьяа Төв цэвэрлэх байгууламжаас боловсруулагдан гарч буй хаягдал уснаас авсан дээжинд 7 хоног өсгөвөрлөн, тогтсон нэг цагт эсийн тоогоор тодорхойлсон дүнг диаграмм 1-д харуулав.

Хаягдал усан орчин болон хяналтын 04 стандарт орчинд *Chlorella* sp. 56 омгийн ургалтын динамик



Туршилтын 1-7 дахь өдрийн байдлаар *Chlorella* sp. 56 омгийн эсийн тоо хаягдал усан орчинд 0.75×10^6 –ээс 7.325×10^6 эс, хяналтын 04 үндсэн орчинд 0.625×10^6 -ээс 6.875×10^6 эс хүрсэн бөгөөд хаягдал усан орчинд уг омгийн ургалт хоногт 0.125×10^6 - 2.4×10^6 эсээр, 04 үндсэн орчинд 0.175×10^6 - 1.8×10^6 эсээр идэвхитэй байв. Ургалтын динамикаас үзэхэд *Chlorella* sp. 56 омгийн ургах идэвхи хаягдал усан орчин болон 0.4 үндсэн орчинд ойролцоо байна. Иймд хаягдал усан орчинд бичил замгийг ургуулах бүрэн боломжтой нь харагдаж байна.

Хаягдал усан дахь азотын агууламжийг бууруулсан дүн. Бичил замгийн хувьд азот бол нүүрстөрөгчийн дараа орох хоёр дахь хамгийн чухал шим тэжээлийн бодис бөгөөд замгийн эсийн биомассын ойролцоогоор 10 гаруй хувь нь азот байдаг. Азот нь маш олон хэлбэртэй оршиж байдаг бөгөөд бичил замгийн шингээдэг хамгийн нийтлэг азотын эх үүсвэр нэгдэл нь аммони (NH_3) болон нитрат (NO_3^-) мөн зарим тохиолдолд нитрит (NO_2^-) байдаг. ³

*Chlorella*³ sp. 56 омгийг 7 хоног өсгөвөрлөсөн² хаягдал усан дахь аммони, органик азот, нитрат, нитритийн бууралтыг тодорхойлсон дүнг хүснэгт 1-д харуулав.

Бичил замаг өсгөвөрлөхөөс өмнөх болон өсгөвөрлөсний дараах хаягдал усан дахь аммони, органик азот, нитрат, нитритийн агууламж

№	Элемент Хаягдал ус	Аммони (NH_3)	Органик азот	Нитрат (NO_3^-)	Нитрит (NO_2^-)
1	Бичил замаг өсгөвөрлөхөөс өмнөх хаягдал ус (мг/л)	37.4	8.41	2.98	0.02
2	Бичил замаг өсгөвөрлөсний дараах хаягдал ус (мг/л)	2.9	00	0.53	0.0098

Хүснэгтээс үзэхэд азотын нэгдлийн агууламж 82.3-100%-иар буурсан буюу аммони 34.5 мг/л, органик азот 8.41 мг/л, нитрат 2.45 мг/л, нитрит 0.0102 мг/л-иэр тус тус буурсан байна. Дээрхи нэгдлийн бууралтыг хувиар тооцоолоход аммони 92.25%, органик азот 100%, нитрат 82.3%, нитрит 95.1%-иар тус тус буурсан байна. Бидний судалгааны дүнг гадны судлаачийн (хаягдал усанд *Chlorella* sp. өсгөвөрлөсний дараа аммонийг 82.4%, нитратыг 62.5%, нитритийг 6.29% тус тус буурсан) дүнтэй харьцуулахад *Chlorella* sp. 56 омгийн азотот нэгдлийн агууламжийг бууруулах чадвар аммонийн хувьд 9.55%-иар их, харин нитрат ба нитритийн хувьд 19.8%-88.8%-иар их байв.

Хаягдал усан дахь фосфорын агууламжийг бууруулсан дүн

Chlorella sp. 56 омгийг 3.81 мг/л фосфор, 2.48 мг/л ортофосфор агуулсан хаягдал усанд 7 хоног өсгөвөрлөн, усан дахь фосфор болон ортофосфорын агууламжийг тодорхойлон дүнг хүснэгт 2-т харуулав.

Хүснэгт 2

Бичил замаг өсгөвөрлөхөөс өмнөх болон өсгөвөрлөсний дараах хаягдал усан дахь фосфор болон ортофосфорын агууламж

№	Элемент Хаягдал ус	Фосфор (P)	Ортофосфор (HPO ₃)
1	Бичил замаг өсгөвөрлөхөөс өмнөх хаягдал ус (мг/л)	3.81	2.48
2	Бичил замаг өсгөвөрлөсний дараах хаягдал ус (мг/л)	1.05	0.59

Хүснэгтээс үзэхэд фосфорын төрлийн нэгдлүүдийн агууламж 72.5-76.3%-иар буурсан бөгөөд фосфор 2.76 мг/л, ортофосфор 1.89 мг/л-иэр тус тус буурсан байв. Энэхүү туршилтын дүнг гадны судлаачийн фосфорт нэгдлийг 83.2 - 90.6% хүртэл бууруулсан дүнтэй харьцуулж үзэхэд Chlorella sp. 56 омгийн фосфорын төрлийн нэгдлийг бууруулах чадвар ойролцоо байна.

Хаягдал усны макро, микро элементийн агууламжийн бууралтыг тодорхойлсон дүн

Chlorella sp. 56 омгийг хаягдал усанд өсгөвөрлөхөөс өмнө ба өсгөвөрлөсний дараах усан дахь макро, микро элементийн хэмжээг рентген флюоресценцийн анализаар (Horiba X-Ray Fluorescence analyzer) тодорхойлсон дүнг хүснэгт 3 ба 4-т үзүүлэв.

Макро элементийн агууламж (мг, дм³)

Макро элемент	Элементүүд (мг/дм ³)	Chlorella sp. 56 өсгөвөрлөөгүй хаягдал ус	Chlorella sp. 56 өсгөвөрлөсний дараах хаягдал ус
	Цахиур (Si)	20%	10%
	Сери (Ce)	40%	15%
	Магни (Mg)	5%	5%

Chlorella sp. 56 омгийг хаягдал усанд өсгөвөрлөхөөс өмнө цахиур, сери, магни, зэрэг макроэлементүүд усанд 20%, 40%, 5%-тай тус тус агуулагдаж байсан бөгөөд уг омгийг өсгөвөрлөсний дараа усан дахь цахиур болон сери агууламж 10%, 25%-иар тус тус буурсан байв. Хүснэгт 4

Микро элементийн агууламж (мг,%)

Микро элемент	Элементүүд (мг/дм ³)	<i>Chlorella</i> sp. 56 өсгөвөрлөөгүй хаягдал ус	<i>Chlorella</i> sp. 56 өсгөвөрлөсний дараах хаягдал ус
Хар тугалга (Pb)		-	-
Арсен (As)		-	-
Кадьми (Cd)		-	-
Цайр (Zn)		0.0094	-
Зэс (Cu)		0.001	0.0009
Молибден (Mo)		-	-
Хром (Cr)		0.1014	0.0628
Кобальт (Co)		-	-
Бор (B)		0.0104	0.0157
Стронци (Sr)		0.252	0.0942
Манган (Mn)		0.0355	0.0942
Ванадин (V)		-	-
Цагаан тугалга (Sn)		-	-
Циркони (Zr)		-	-
Берилли (Be)		-	-
Мөнгө (Ag)		0.00025	-
Титан (Ti)		0.015	0.00157
Кальци (Ca)		-	-
Селен (Se)		-	-

Хүснэгтээс үзэхэд цэвэрлэх байгууламжийн хаягдал усанд *Chlorella* sp. 56 омгийг өсгөвөрлөхөд цайр, зэс, хром, стронци, титаны агууламж 0.0094, 0.0001, 0.0386, 0.1578, 0.01343 мг/дм³–ээр тус тус буурсан байна. *Chlorella* sp. 56 омгийг хаягдал усанд өсгөвөрлөхөөс өмнө болон өсгөвөрлөсний дараах усны найрлаганд хар тугалга, кадми, кобальт зэрэг хүнд хортой элементүүд илрээгүй.

Дүгнэлт

1. *Chlorella* sp. 56 омгийн ургах идэвхийг стандарт 04 тэжээлт орчинтой харьцуулан гаргасан динамикаас үзэхэд ургах идэвхээрээ ойролцоо байгаа нь хаягдал усанд уг омгийг ургуулах боломжтой нь харагдаж байна.
2. Хаягдал усанд *Chlorella* sp. 56 омгийг өсгөвөрлөхөд азотын нэгдлийн агууламж 82.3-100%-иар буурсан бөгөөд аммони 34.5 мг/л, органик азот 8.41 мг/л, нитрат 2.45 мг/л, нитрит 0.0102 мг/л-иэр тус тус буурсан байна. Дээрхи нэгдлийн бууралтыг хувиар тооцоолоход аммони 92.25%, органик азот 100%, нитрат 82.3%, нитрит 95.1%-иар тус тус буурсан.
3. Хаягдал усанд *Chlorella* sp. 56 омгийг өсгөвөрлөхөд фосфорын төрлийн нэгдлүүдийн агууламж 72.5-76.3%-иар буурсан бөгөөд фосфор 2.76 мг/л, ортофосфор 1.89 мг/л-иэр тус тус буурсан байв.
4. *Chlorella* sp. 56 омгийг хаягдал усанд өсгөвөрлөхөөс өмнө цахиур, сери, магни, зэрэг макроэлементүүд усанд 20%, 40%, 5%-тай тус тус агуулагдаж байсан бөгөөд уг омгийг өсгөвөрлөсний дараа усан дахь цахиур болон сери агууламж 10%, 25%-иар тус тус буурсан байв. Мөн цайр, зэс, хром, стронци, титаны агууламж 0.0094, 0.0001, 0.0386, 0.1578, 0.01343 мг/дм³ –ээр тус тус буурсан үзүүлэлт гарч байгаа учир цаашид хаягдал ус цэвэршүүлэх технологи боловсруулан ашиглах үндэслэл бий болж байна.

Ашигласан хэвлэл

1. Бадгаа Д., Батмөнх О. нар. 1974. “Ургамлын биохимийн шинжилгээний арга”. УБ, хх. 129-174.
2. Богданов.Н.И. (2002). “Штамм Микроводоросли *Chlorella vulgaris* bin для получения биомассы и очистки сточных вод”. Патент российской Федерации. 2192459.
3. Liang Wang and et.al., (2010). “Cultivation of green algae *Chlorella* sp. in different wastewaters from municipal wastewater treatment plant”. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, Volume 162, # 4, 1174-1186.
4. N.Nandin-Erdene and et.al., (2010). “Wastewater treatment using microalgae”. First International conference “Survey of Mongolian aquatic ecosystems in a changing climate: Results, new approaches and future outlook”, Mongolia, 62.
5. Siranee Sreesai and Preeda Pakpain. (2007). Nutrient Recycling by *Chlorella vulgaris* from Septage effluent of the Bangkok city, Thailand. *Science Asia*, 293-299.

ВЛИЯНИЕ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ НА ГИДРОСФЕРУ УСТЬ-СЕЛЕНГИНСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА

THE INFLUENCE OF THE GAS AND OIL OCCUR- RENCE ON THE HYDROSPHERE OF THE UST-SELEN- GA ARTESIAN BASIN

*Бадминов П.С., Оргильянов А.И., Крюкова И.Г. Институт земной
коры СО РАН, г. Иркутск, e-mail: irig@crust.irk.ru*

Аннотация. Залежи нефти и газа оказывают влияние на подземные и поверхностные воды повышенными содержаниями тяжелых углеводородов, фенолов и бензола. В Усть-Селенгинском артезианском бассейне содержание этих элементов в обследованных водопунктах близко к фоновым. Только воды оз. Байкал в прибрежной полосе вдоль линии разлома, где существуют выходы нефти и газа, отличаются от фоновых более высокими концентрациями тяжелых углеводородов.

Abstract. The occurrence of oil and gas deposits manifests itself as high contents of high-density hydrocarbons, phenols and benzols in surface and subsurface waters. The investigation of water reservoirs in the Ust-Selenga artesian basin revealed the near-background contents of these elements; whereas in the Lake Baikal's water, the fault-line accumulations of gas and oil in the shore area showed the higher concentrations of high-density hydrocarbon.

Усть-Селенгинский артезианский бассейн и одноименный нефтегазоносный расположен в пределах Селенгинской депрессии, которая является тектонической структурой, осложняющей юго-западное крыло Байкальской впадины и представляет собой прогнутый участок, заполненный мощной толщей пород кайнозоя [1].

В течение двух полевых сезонов 2011-2012 г.г. авторами были опробованы 17 различных водопунктов (скважины, колодцы, родники, озера, реки) с целью определения влияния нефтегазоносности на подземную гидросферу и поверхностные воды исследуемой территории (рис. 1).

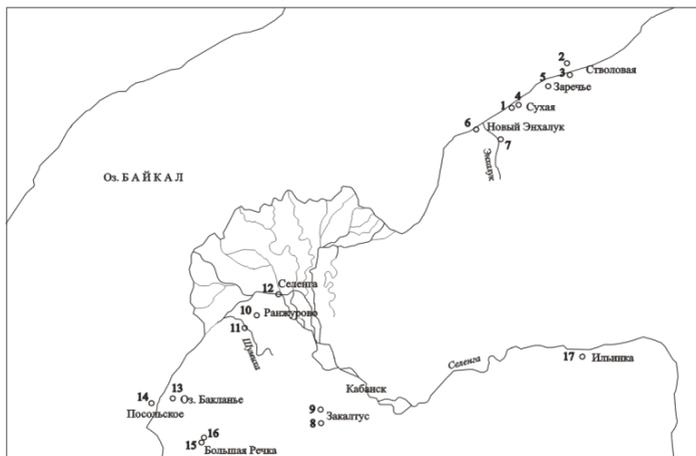


Рис. 1. Схема расположения опробованных водопунктов

Миграция углеводородов (УВ) от залежей происходит двумя способами – посредством диффузии и фильтрации. При этом происходит физико-химическое разрушение залежей путем растворения УВ в подземных водах. Повышенные концентрации бензола, летучих фенолов не связаны с величиной минерализации подземных вод и литологическим составом водовмещающих пород. Основными их источниками являются залежи нефти и газоконденсата. [2]. Некоторые мигрирующие УВ-компоненты содержатся в значительных концентрациях только в залежах нефти и газа, и их присутствие в подземных и поверхностных водах является прямым признаком месторождений. К ним относится метан, однако в верхних горизонтах осадочного разреза он образуется некоторыми микроорганизмами и генерируется рассеянным органическим веществом и углями на ранних этапах литогенеза, тем не менее его генезис можно установить по изотопии углерода метана $\delta^{13}\text{C}_{\text{CH}_4}$. Газообразные предельные УВ состава $\text{C}_2\text{--C}_4$ характерны только для месторождений. Они практически не образуются бактериями, а их генерация органическим веществом крайне незначительна. Поэтому проникновение заметного количества миграционных углеводородов в покрывающие отложения и подземные воды, особенно в тектонически ослабленных зонах, свидетельствует о наличии глубинных углеводородных скоплений. Скопления нефти и газа оказывают сильное влияние на подземные и поверхностные

воды значительными концентрациями тяжелых углеводородов и высокими (выше фоновых) содержаниями бензола и фенолов. Эти компоненты, а также химический состав вод (табл. 1, 2) определялись в первую очередь в ходе наших исследований.

Водопункт	CO ₂	He 10 ⁴	H ₂ 10 ⁴	Ar	O ₂	N ₂	CH ₄	C ₂ H ₆ 10 ⁶	C ₃ H ₈ 10 ⁶	C ₄ H ₁₀ 10 ⁶	C ₅ H ₁₂ 10 ⁶	C ₆ H ₁₄ 10 ⁶	C ₇ H ₁₆ 10 ⁶	C ₈ H ₁₈ 10 ⁶	C ₉ H ₂₀ 10 ⁶	C ₁₀ H ₂₂ 10 ⁶	C ₁₁ H ₂₄ 10 ⁶	C ₁₂ H ₂₆ 10 ⁶
Скважина 103, Сухая	0.24	1.6	14.7	0.87	19.3	69.1	9.32	0.0024	0	4.2	6.1	11.2	20.7	21.3				
Оз. Байгал, (Стволовая)	0	11.9	12.4	0.87	19.7	78.3	0.0025	4.7	6.2	5.2	10.4	40.6	26.9	37.3				
Родник в р-не Стволовой	0	15.2	15.6	0.87	19.6	78.1	0.0007	2.4	2.2	1.8	8.8	12.6	19.1	5.4				
Скважина 7, Сухая	0.13	2.1	1.1	0.87	19.4	49.6	28.8	0	0	5.0	5.0	14.3	24.2	16.6				
Скв. на бло "Энхалук"	0	22.1	22.5	0.87	19.6	78.5	0.0009	4.8	4.4	4.8	9.4	11.0	25.2	27.3	8.3			
Скв. в долине р.Энхалук	1.23	9.1	15.0	0.88	18.9	77.4	0.0095	4.3	2.9	2.9	7.2	4.2	10.9	19.1	6.5			
Скважина, д.Закалтус	2.9	11.3	33.3	0.86	18.1	78.4	1.52E-04	1.96	0.73	0.99	1.4	1.2	1.8	1.5	2.3			
Колодец, д.Закалтус	5.0	8.7	17.8	0.83	15.8	78.4	4.48E-03	2.59	3.74	2.2	3.1	3.8	3.3	1.6	2.6	5.1		
Колодец в д.Ранжурово	5.2	13.4	11.3	0.83	15.7	78.4	1.52E-03	1.13	2.95	2.7	2.9	3.5	3.3	2.5	3.5	3.2		
р. Шумиха	7.3	38.4	9.7	0.88	15.5	75.3	1.24	0	0	2.8	2.5	2.7	2.3	2.3	3.2			
р. Селенга	3.2	14.1	6.9	0.85	17.7	78.3	1.66E-01	0	7.4	3.4	4.0	4.0	4.6	3.0	2.9	2.9		
Оз. Бакланье	1.1	11.3	11.1	0.88	19.8	78.4	1.76E-03	1.44	5.9	3.4	3.9	3.6	5.3	2.6	2.8	3.5		
Оз. Байгал (Посольское)	1.3	8.3	8.3	0.88	19.7	78.3	4.41E-03	231.6	21.1	4.0	86.9	280.8	1.8	164.1	141.2			
Скважина №1, п. Б.Речка	0.2	18.0	9.5	0.87	20.3	78.9	6.66E-04	9.7	5.1	15.0	1.7	8.9	26.9	3.6	25.8	23.4		
Скважина №2, п. Б.Речка	0.4	268.2	17.9	0.87	20.1	78.8	4.67E-03	27.3	3.1	10.1	3.9	4.4	7.8	3.8	5.9	2.6		
Скважина Питательская	0.1	227.6	9.5	0.87	20.4	78.8	1.97E-02	70.8	0	4.3	3.5	1.7	6.2	3.8	2.3	5.7		

№ в/п	Местоположение водопункта	t, °C	pH	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	F ⁻	SO ₄ ²⁻	H ₄ SiO ₄	H ₂ S+HS	Минерализация	Фенол	бензол
1	Сухая, скв. 103	50.0	8.30	7.49	213.88	1.60	0.12	402.73	3.9	64.52	12.50	46.71	149.25	14.56	900.40	0.0024	0.00235
2	Оз. Байкал, (Стволовая)	5.0	7.40	2.07	2.94	15.03	4.01	70.78	0.0	2.13	0.10	3.50	3.00	-	103.56	0.0044	0.00230
3	Родник в р-не Стволовой	7.4	7.45	2.73	9.08	38.68	2.92	142.78	0.0	2.13	0.10	6.38	32.00	-	236.90	0.0032	0.00252
4	Сухая, скв. 7	27.5	8.25	2.28	163.79	3.01	0.24	329.50	0.0	67.36	9.00	2.00	30.00	0.23	607.38	0.0032	0.00213
5	д. Заречье, колодец	4.1	6.45	10.93	8.36	13.43	3.40	59.80	0.0	12.76	0.10	3.91	24.00	-	143.53	-	-
6	База отдыха "Энхалуу", скважина	12.6	8.0	1.56	57.23	3.61	0.24	165.97	0.0	4.96	2.85	2.00	26.00	0.11	264.52	0.0012	0.00147
7	долина р. Энхалуу, самоизливающая скв.	5.3	7.45	1.87	6.24	21.64	8.76	117.16	0.0	1.42	0.43	3.50	45.00	-	206.12	0.0080	0.00103
8	д. Закалтус, скв. на МТФ	2.4	7.30	2.13	4.25	72.14	21.89	141.56	0.0	17.73	0.16	129.83	40.0	-	429.79	-	0.00306
9	д. Закалтус, колодец	3.7	6.65	2.78	3.33	62.12	18.85	126.92	0.0	15.95	0.20	101.85	50.0	-	383.29	-	0.00383
10	д. Ранжурово, колодец	3.8	6.80	3.63	14.89	73.15	28.58	92.75	0.0	50.34	0.10	40.53	42.0	-	523.15	-	0.00341
11	д. Ранжурово, р. Шумиха	0.6	6.90	2.62	5.48	59.12	12.16	261.16	0.0	1.42	0.23	2.0	38.0	-	383.23	-	0.00202
12	р. Селенга	0	7.05	2.52	9.20	32.06	7.30	140.34	0.0	4.96	0.30	4.75	20.0	-	221.97	0.0014	0.00306
13	Оз. Бакланье	0	7.05	2.80	4.79	56.11	9.73	234.31	0.0	1.77	0.22	4.75	10.0	-	325.11	-	0.00376
14	Оз. Байкал (Посольское)	0	7.0	2.24	5.74	27.05	3.28	103.73	0.0	2.48	0.25	5.55	9.0	-	159.42	-	0.00369
15	п. Большая Речка, самоизлив скв. №1	20.9	8.40	2.16	169.69	6.41	0.97	94.58	0.9	61.69	6.25	204.72	45.0	0.10	593.37	0.0014	0.00585
16	п. Большая Речка, самоизлив скв. №2	19.2	8.35	2.22	164.60	7.01	0.85	111.05	1.2	62.40	8.25	181.68	45.0	0.10	585.26	-	0.00348
17	Санаторий "Ильинка", скв. "Питательская"	52.9	8.5	20.28	408.18	93.19	0.61	32.95	0.3	181.52	10.25	852.01	111.11	0.10	1710.50	-	0.00276

Результаты газохроматографического анализа, об. %

Все холодные воды четвертичных отложений имеют гидрокарбонатный кальциевый состав и весьма схожи с водами озера Байкал. Это свидетельствует о генетическом родстве этих вод. Все они являются поверхностными или инфильтрационными и приурочены к зоне свободного водообмена [5]. Влияние на них залежей нефти и газа минимально. Содержание фенолов и бензола сопоставимо с фоновым. Тем не менее, в пробах воды оз. Байкал содержание тяжелых углеводородов выше, чем в подземных и речных водах. Места отбора проб находятся в зоне регионального разлома, вдоль которого наблюдаются выходы газов и нефти непосредственно в озеро Байкал.

Все термальные и субтермальные воды вскрыты неглубокими, до 300 м, скважинами и имеют карбонатный натриевый или гидрокарбонатно-сульфатный натриевый состав. Вниз по разрезу происходит обогащение вод натрием, возрастает щелочность ($\text{pH} > 8.0$). В составе растворенных газов скважины, пробуренной в д. Сухая обнаружен метан до 29 об.%. Не исключено, что он имеет глубинное происхождение, так как по линии выходов нефти и газа до Чивыркуйского залива в газах двух термальных источников (Горячинский и Змеиный) метан характеризуется утяжеленным изотопным составом углерода ($\delta^{13}\text{C}_{\text{СН}_4} = -16\text{‰} - (-24\text{‰})$) [4]. Выходы метановых газов происходят обычно по периферии залежей, где они разгружаются по разломам [3]. В других азотных термах (Большая Речка, Питателевский) содержание метана незначительно, но отмечены более высокие концентрации тяжелых углеводородов. Содержания фенолов и бензола в термах соответствуют фоновым.

Влияние залежи нефти и газа на гидросферу в Усть-Селенгинском артезианском бассейне осуществляется по периферии в зонах крупных разломов. В центральной части Усть-Селенгинской депрессии, где мощность неогеновых отложений, являющихся своеобразной покрывкой, достигает 3 км, подземные и поверхностные воды такого влияния не испытывают.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 11-05-92209 «Монг_а».

Литература

1. Замараев С.М., Самсонов В.В. Геологическое строение и нефтегазоносность Селенгинской депрессии // Геология и нефтегазоносность Восточной Сибири. – М., Гостоптехиздат, 1959, – С. 435-473.

2. Зорькин Л.М. Воды нефтяных и газовых месторождений СССР. – М.:Недра, 1989, – 382 с.
3. Исаев В.П., Коновалова И.Г. Метановое поле Усть-Селенгинской депрессии // Перспективы нефтегазоносности Байкала и Западного Забайкалья. – У-Удэ, 2003, – С. 75-77.
4. Калмычков Г.В., Егоров А.В., академик Кузьмин М.И., Хлыстов О.М. Генетические типы метана озера Байкал. // Доклады АН, 2006, т. 411, №5, – С. 672-675.
5. Самсонов В.В. Перспективы нефтегазоносности Селенгинской депрессии в свете гидрогеологических исследований // Геология нефти, №6, 1959, – С. 14-18.

ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК

М.Р. Сизых

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Байкальский институт природопользования Сибирского
отделения Российской академии наук, г.Улан-Удэ
e-mail: marisyz1@binm.bsnet.ru*

Изучено влияние угледобывающего предприятия на состояние основных компонентов окружающей среды в районе Окино-Ключевского месторождения бурых углей. Установлено, что влияние производственной деятельности ООО «Угольный разрез» на состояние окружающей среды в настоящее время незначительное, умеренно негативное, носящее локальный характер.

IMPACT OF COAL MINING PRODUCER ON THE STATUS OF LESSER RIVERS

M.R. Sizykh

The impact of coal mining producer on the status of major environmental compartments in the region of Okino-Klyuchi brown coal deposit was studied. The impact of manufacturing activity of “Ugol’nyi razrez” Ltd. was found to be insignificant, moderately negative and have a local character.

В настоящее время угольная промышленность России является одной из экологически неблагоприятных отраслей. Наиболее характерными направлениями негативного воздействия угледобывающих предприятий на природные комплексы являются: загрязнение воздушного бассейна выбросами котельных, аспирационных систем, горящих породных отвалов и др.; загрязнение подземных и поверхностных водных объектов шахтными и хозяйственно-бытовыми сточными водами предприятий; частичное истощение водных ресурсов и нарушение гидрологического режима подземных и поверхностных вод под влиянием горных работ; изъятие из землепользования и нарушение десятков тысяч гектаров земель при загрязнении их отходами добычи и переработки угля.

На территории Республики Бурятия находится около 30 угленосных площадей, углепроявлений и месторождений. Государственным балансом учитывается 12 месторождений угля с общим объемом балансовых запасов - 2,4 млрд. т.

Окино-Ключевское месторождение бурого угля (участок № 2) расположено в Бичурском районе (4 км к западу от с. Окино-Ключи). Месторождение известно с 1943 года. Участок № 2 выявлен в 1978 году, разведан в 1979-1980 гг., разрабатывается с 1988 года. С начала разработки добыто около 1,5 млн. т угля, в т.ч. в 2010 году – 214 тыс. т. Остаток балансовых запасов угля на участке № 2 - около 1,3 млн. т. На участке «Остальные запасы Окино-Ключевского месторождения» в 2010 году ООО «Угольный разрез» извлекло 76 тыс. т угля (лицензия УДЭ 01328 ТР, срок действия 01.06.2010 – 21.03.2028, остаток запасов угля на 01.01.2011 - 66,2 млн.т) [1].

Месторождение располагается в междуречье рек Хилок и Чикой, являющихся основными притоками реки Селенга. Близ участка работ, у его южной границы протекает малая река Топка и располагается солоноватое озеро Амбон. В северной части участка работ залегает русло временного водотока р. Таргуинка. Река Топка, является притоком р.Хилок. Ее протяженность около 46 км. Река в среднем течении не имеет постоянного поверхностного стока. Поверхностный сток возобновляется лишь в районе с. Окино-Ключи, с расходом 200 л/с [2]

Федеральные службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по Забайкальскому краю и Республики Бурятии осуществляют мониторинг состояния реки Хилок. Ближайший створ, входящий в государственную систему наблюдений находится в устьевой части реки Хилок, заимка Хайластуй. На территории Забайкальского края по степени загрязненности воды реки

квалифицировались как грязные (4 класс качества). Критическими показателями загрязнённости вод определены медь (25 ПДК), марганец (более 16 ПДК), нефтепродукты (более 14 ПДК), железо (до 4 ПДК). В пределах Бурятии минеральный состав воды р.Хилок существенно не изменялся [3].

Малые реки и их водосборы в настоящее время не входят в сеть государственной системы наблюдений за загрязнением поверхностных вод. Изучение состояния малых рек и озер и прилегающей к ним территории позволяет оценить характер антропогенного воздействия на водные экосистемы.

В данной работе проведена оценка влияния угледобывающего предприятия на состояние основных компонентов окружающей среды (поверхностных и подземных природных вод, донных отложений, почв, снегового покрова) в районе Окино-Ключевского месторождения бурых углей.

Работы проводились с 2009 по 2012 годы. Отбор проб природной воды и почв проводился в начале октября, снегового покрова в конце февраля. Природные поверхностные и снеговые воды были проанализированы по 39 показателям, в донных отложениях, почвах и твердых осадках снегового покрова определяли 28 металлов.

В 2009-2010 гг. проведена работа по оценке фоновому состоянию основных компонентов окружающей среды в районе лицензионного участка «Остальные запасы Окино-Ключевского месторождения» до начала добычи. Установлено, что поверхностные природные воды (р.Топка) являются гидрокарбонатно-натриевыми, слабощелочными, с повышенной минерализацией. Вода в озере Амбон является щелочной, солоноватой, с повышенной пермангантной окисляемостью. В микроэлементном составе выделяется марганец, его содержание превышает ПДК, установленные для водоемов рыбо-хозяйственного назначения, но находится в пределах фоновых значений. В анионном составе особо выделяются фториды.

Произведена оценка уровня химического загрязнения почв и донных осадков, как индикаторов неблагоприятного воздействия на здоровье населения по показателям Z_c , разработанным при геохимических исследованиях окружающей среды городов [4-5]. Z_c представляет собой аддитивную сумму превышения коэффициентов концентрации всех элементов, имеющих аномальные значения, над фоновым уровнем:

$$Z_c = \sum K_c - (n-1),$$

где n – число химических элементов, имеющих аномальные

значения.

Величины коэффициентов концентрации любого элемента K_c получали по формуле:

$$K_c = C_i / C_{\phi},$$

где C_i – содержание искомого элемента,

C_{ϕ} – местный геохимический фон [2]. .

При расчете учитываются лишь те элементы, K_c для которых более 1,5.

Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения: $Z_c < 16$ – допустимая категория загрязнения (низкий уровень), $Z_c = 16-32$ – умеренно опасная (средний уровень), $Z_c = 32-128$ – опасная (высокий уровень), $Z_c > 128$ – особо опасная (очень высокий).

Таблица

Показатели	р.Тонка фон					р.Тонка контроль					озеро Амбон					ПДК руб./кг
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	
	рН	8,37	8,25	8,35	8,49	8,08	8,29	8,48	8,64	8,90	5,24	5,12	5,18	9,48	8,64	
Кислород растворенный, мг/дм ³	3,08	9,75±0,33	5,21±0,18	3,55	9,32±0,32	5,93±0,20	5,24	10,14±0,34	5,12±0,18	0,023±0,006	0,14±0,04	0,10±0,02	0,30±0,08	0,66±0,10	1,76±0,26	
Железо об, мг/дм ³	<0,01	0,17±0,04	0,08±0,02	0,023±0,006	0,14±0,04	0,10±0,02	0,30±0,08	0,66±0,10	1,76±0,26	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	
Кадмий, мг/дм ³	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0019±0,0007	0,026±0,005	0,014±0,003	0,025±0,005	0,047±0,009	0,055±0,011	
Марганец, мг/дм ³	<0,001	0,026±0,005	0,014±0,003	0,040±0,008	0,087±0,017	0,16±0,03	0,025±0,005	0,047±0,009	0,055±0,011	<0,001	0,0039±0,002	0,010±0,002	0,003±0,001	0,011±0,002	0,013±0,003	
Мель, мг/дм ³	<0,001	0,0039±0,002	0,007±0,001	<0,001	0,05±0,0025	0,010±0,002	0,003±0,001	0,011±0,002	0,013±0,003	0,0049±0,0025	<0,01	0,0063±0,0032	<0,01	<0,01	0,006	
Свинец, мг/дм ³	0,0049±0,0025	<0,01	<0,01	0,0065±0,0033	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,026±0,007	0,050±0,013	
Цинк, мг/дм ³	<0,001	0,053±0,013	<0,001	<0,001	0,013±0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	
Ртуть, мг/дм ³	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	Отс.	
Мышьяк, мг/дм ³	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,005	<0,001	<0,001	<0,005	0,05	
Молибден, мг/дм ³	<0,04	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03	<0,03	0,001	
Окисляемость перманганатная, мг/дм ³	8,00±2,40	6,88±0,69	6,40±0,64	3,20±0,96	4,64±0,46	7,60±0,76	35,20±10,56	59,20±5,92	17,76±1,78	750,2±75,0	563,0±50,7	368,5±33,2	529,4±52,9	413±37,2	398,0±35,8	
Сухой остаток (минерализ.), мг/дм ³	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
СПАВ, мг/дм ³	0,027±0,011	0,0088±0,0057	0,007±0,003	0,025±0,010	<0,005	0,030±0,012	0,042±0,017	0,018±0,007	0,010±0,004	0,0099±0,0059	<0,0005	<0,0005	0,0010±0,0006	0,009±0,005	0,0014±0,0007	
Нефтепродукты, мг/дм ³	90,0	60	48,5±9,7	5,9	42,5	66,50±6,65	175	108	400±40	0,009±0,005	<0,0005	<0,0005	0,0010±0,0006	0,009±0,005	0,0014±0,0007	
Фенолы, мг/дм ³	7,30±1,10	4,00±0,60	4,0±0,6	5,00±0,75	3,8±0,57	5,0±0,77	3,50±0,53	4,70	3,20±0,48	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	
Жесткость обш. Сероводород, мг/дм ³	12	45,0±9,0	52,4±5,24	27	20±4,0	100,0±10,0	152	140,0±14,0	107,6±10,8	70	80	19,5	60	7,4	-	
Взвешенные в-ва, мг/дм ³	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	
Прозрачность	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	

По проведенным расчетам общий уровень загрязненности донных отложений р. Топка и оз. Амбон относится к категории - «допустимый», значение Zc не превышает 10,2.

Почвенно-биотический комплекс на территории лицензионного участка уже претерпел локальные изменения под влиянием карьера ОАО «Бурятуголь». Установлено, что практически во всех образцах почв наблюдается повышенное содержание свинца и цинка, что может быть также вызвано биогеохимической аномалией, свойственной местам проявления полезных ископаемых.

Расчет коэффициентов концентрации и индексов загрязненности, позволил характеризовать уровень загрязнения исследованных почв как «низкий». В фильтрах снежного покрова в местах отбора проб, тяготеющих к карьере ОАО «Бурятуголь», выявлено повышенное содержание нефтепродуктов, фенолов и высокое значение перманганатной окисляемости, указывающее на негативное влияние существующего горнодобывающего производства. Уровень загрязнения твердых осадков снежного покрова - «низкий». Полученные результаты послужили ориентировочными фоновыми характеристиками в настоящем отчете.

ООО «Угольный разрез» в 2010 году начало разведку месторождения с отбором крупнообъемной технологической пробы. За год выработки в поверхностных водах увеличилось содержание марганца, меди, железа, цинка и фенолов (табл.). В валовом содержании металлов в почве по сравнению с данными 2009 г. существенных изменений не произошло. Во всех образцах снеговой воды увеличилось содержание цинка, на полигоне вскрышных пород - марганца, меди и железа. Причинами этого могли служить как местные источники загрязнения (вскрышные породы и добываемый уголь), так и трансграничный (дальний) перенос из соседних территорий. По пылевой нагрузке и суммарному показателю загрязнения уровень загрязненности снежного покрова на обследованной территории оценивался как низкий.

В 2011 году продолжены работы по изучению изменений состояния окружающей среды, под влиянием угледобывающего предприятия. Установлено, что общая минерализация поверхностных природных вод в фоновом створе реки Топка снизилась, в остальных точках отбора осталась на прежнем уровне. В озере Амбон концентрация железа выросла по сравнению с 2010 годом в 2,7 раза, с 2009 годом в 5,9 раза ($17,6 \text{ ПДК}_{\text{рыб-хоз}}$). Содержание марганца увеличилось по сравнению с 2010 годом в 1,9 раза в контрольном створе реки Топка ($16 \text{ ПДК}_{\text{рыб-хоз}}$). Хотя повышенное содержание марганца во

всех компонентах экосистемы характерно для данной территории, прослеживаемая тенденция роста концентрации в контрольном створе свидетельствует о его техногенном поступлении. Содержание меди в реке Топка увеличилось в 2 раза (7-10 ПДК_{рыб-хоз}). Концентрация цинка в реке снизилась и не превышает установленных норм, а в озере выросла практически в 2 раза (5 ПДК_{рыб-хоз}).

В почве по сравнению с данными 2009 - 2010 г. увеличилось в 4 раза валовое содержание никеля (до 2 ПДК). В 1,5 раза увеличилось валовое содержание меди, но это ниже установленных нормативов, хотя превышает в контрольной точке фоновые значения. По остальным металлам существенных изменений не произошло. Общая загрязненность территории оцениваемая по показателю загрязненности Z_c увеличилась (до 4,1) причем не только в контрольной точке, но и в фоновой, но уровень загрязнения почв остается низким.

В снежном покрове на обследованной территории увеличилось содержание железа (за исключением фоновой точки полигона вскрышных пород), а на участке расположенном южнее автотрассы, - марганца. По пылевой нагрузке и суммарному показателю загрязнения уровень загрязненности снежного покрова на обследованной территории оценивается как низкий ($P=22-109$ кг/сутки·км², $Z_c=9,5-40,4$). Наиболее загрязнен снеговой покров на границе лицензионного участка южнее автотрассы (с 2010 г. пылевая нагрузка возросла в 2 раза, а показатель загрязненности в 3 раза). Потенциальными источниками загрязнения снежного покрова на данной территории является авторанспорт, а также пыль от перевозимого угля.

Проведенные исследования позволяют оценить влияние производственной деятельности ООО «Угольный разрез» на состояние окружающей среды в настоящее время как незначительное, умеренно негативное, носящее локальный характер.

Следует отметить необходимость проведения систематических наблюдений за состоянием окружающей природной среды при дальнейшем освоении месторождения, так как проводимый экологический мониторинг воздействия развивающегося производства позволяет своевременно принимать управленческие решения по снижению оказываемого негативного влияния.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2010 году».- М.: МПР РФ, 2011.- 412 с.
2. Шульга А.В.. Отчет о результатах разведки северо-восточного фланга окино-Ключевского месторождение бурого угля за 2009-2010 гг. с подсчетом запасов на 01.09.2010. Улан-Удэ, 2010.
3. Забайкальское межрегиональное территориальное управление Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. <http://www.pogoda.chita.ru/monitoring2.html>
4. Техногенное загрязнение речных экосистем /В.Н. Новосельцев и др. – М. Научный мир, 2002. – 140 с.
5. Методические указания 2.1.7.730-99. Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы. Санитарная охрана почвы. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. М. Минздрав РФ, 1999.

ВОДНЫЙ СТОК РЕК БАСЕЙНА СЕЛЕНГИ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Хажеева З.И., Плюсин А.М.

Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ,

e-mail: zkhazh@geo.stbur.ru

WATER RESOURCES OF RIVERS AND ITS RESPONSE TO REGIONAL CLIMATE CHANGE IN BASIN SELENGA

Results showed that climate of basin Selenga has experienced an increase in temperature and decrease in precipitation since the mid-1980s. Affected by temperature and precipitation variation, river runoff had changed both inter-annually and intra-annually. The surface runoff of rivers Selenga, Uda, Chikoi, Khilok has decreased. However, the water resources of rivers Djida and Temnik that distributed in mountains has increased or not changed.

В течение XX в. глобальная температура воздуха у поверхности земли увеличилась на $(0,6 \pm 0,2)$ °С. Наибольшее потепление глобальной температуры воздуха отмечалось с 1910 по 1945

г. и с 1976 по 2000 г., а в 1946-1975 гг. наблюдалось некоторое похолодание. Увеличение температуры воздуха у поверхности земли происходило в основном за счет увеличения ночных минимальных температур. Это привело к увеличению безморозного периода во многих районах средних и высоких широт. Количество атмосферных осадков в XX в. увеличивалось на 0,5-1,0 % за десятилетие в большинстве районов средних широт северного полушария [1-6].

Интенсивность потепления для территории России за 100 лет (1901-2000 гг.) составила в среднем 0,90°С/100 лет [3, 4]. Повышение температуры более заметно зимой и весной, с максимумом интенсивности к востоку от Урала. В последние 50 лет отмечается тенденция к уменьшению годовых и сезонных сумм осадков в целом для России и для её восточных регионов [3-6].

На формирование климата бассейна Селенги оказывают влияние как географическое положение, так и горно-котловинный характер рельефа. Рельеф влияет на характер, направление и перераспределение движения воздушных масс, усиливая или ослабляя их потоки. В горах континентальность климата несколько уменьшается, при этом значительно увеличивается увлажнение.

В работе использованы метеорологические данные, полученные на метеостанциях (Кабанск, Улан-Удэ, Новая Курба, Новоселенгинск, Петропавловка и Кяхта), расположенных в бассейне Селенги на российском участке. Расположение метеостанций различно по географическому положению и формам рельефа в месте их размещения. Станции Петропавловка и Новая Курба расположены в четко выраженной межгорной впадине, Улан-Удэ – в межгорной котловине, Новоселенгинск – долина реки, Кяхта – на вершине холма, Кабанск – обширная равнина, открытая к оз. Байкал. Абсолютные высоты их расположения варьируют в пределах 456-618 м над у.м.

В период 2000-2010 гг. колебания среднегодовых температур происходили в следующих пределах: Кабанск – (-0,4)...(+1,9), Улан-Удэ – (-0,7)...(+1,6), Новоселенгинск – (-0,5)...(+1,4), Кяхта – (0,1)...(+2,7), Петропавловка – (-0,8)...(+1,2), Новая Курба – (-2,0)...(+0,5)°С.

В период 1980-2000гг. среднегодовые температуры изменялись в следующих пределах: Кабанск – (-1,4)...(+1,3), Улан-Удэ – (-1,8)...(+0,7), Новая Курба – (-2,5)...(+0,5), Новоселенгинск – (-1,7)...(+0,4), Петропавловка – (-2,1)...(+0,3), Кяхта – (-0,7)...(+1,6)°С. Сравнение этих данных с приведенными выше диапазонами колебаний для периода 2000-2010 гг. обнаруживает рост среднегодовой

температуры в среднем на 0,3-0,9 °С.

При десятилетнем осреднении временного ряда 1980-2010 гг. среднегодовой температуры установлено, что наибольший градиент роста температуры произошел в период десятилетия 1980-1990 гг. В Кабанске, Улан-Удэ и Кяхте рост среднегодовой температуры составил 0,72°С/10 лет, в Новой Курбе, Петропавловке и Новоселенгинске – не превышал 0,59°С/10 лет. В следующее десятилетие темп роста среднегодовой температуры уменьшается до значений 0,13-0,37 °С/10 лет. В результате повсеместный рост температуры составил (0,89-0,93 °С)/30 лет, но лишь в Новой Курбе эта величина не превышала 0,77 °С /30 лет. Десятилетнее осреднение позволяет определить последние два десятилетия 1990-2010 гг. как наиболее теплые при сравнении с предыдущими годами на фоне уменьшения интенсивности потепления в этот период (табл.1).

Таблица 1

Изменение среднегодовой температуры воздуха при осреднении на десять лет
в период 1980-2010 гг.

Станции наблюдения	Среднегодовая температура за десять лет, °С			Рост температуры, Δ t, °С		
	1980- 1990w	1990-2000	2000-2010			
	I	II	III	(I-II)	(II-III)	(I- III)
п.Кабанск	-0,33	0,43	0,55	0,76	0,13	0,89
г.Улан-Удэ	-0,66	0,06	0,26	0,72	0,20	0,92
с.Новая Курба	-1,63	-1,04	-0,85	0,59	0,18	0,77
с.Новоселенгинск	-0,76	-0,19	0,06	0,57	0,26	0,83
с.Петропавловка	-1,0	-0,46	-0,07	0,53	0,37	0,90
г.Кяхта	0,09	0,82	1,02	0,72	0,21	0,93

Среднегодовое количество осадков по данным метеостанций на рассматриваемой территории изменялось в пределах 214,6- 350,6 мм/год. Наибольшая сумма осадков зарегистрирована на станции Кабанск (350,6 мм/год), наименьшее – на ст. Новая Курба (214,6 мм/год). Примерно 84-92% годовой суммы осадков выпадает в жидком виде, из которых наибольшая доля (до 72 – 81%) выпадает в течение летних месяцев (июль, август).

Влияние значительного градиента роста среднегодовой температуры 1980 – х годов проявилось в следующем десятилетии в росте среднегодового количества осадков на (21-69) мм/10лет в лесостепной и степной зонах, а в Кабанске, наоборот, уменьшилось

на 31,5мм/10лет. В последнее десятилетие годовая сумма осадков уменьшилась на (21-66)мм/10лет на всех метеостанциях, за исключением Кабанска, где их сумма увеличилась на 16,1 мм/10лет. Анализ разнонаправленных колебаний путем десятилетнего осреднения годовой суммы осадков позволил установить, что в Петропавловке рост составил 11,6мм/30 лет, напротив, в Кабанске и Новоселенгинске зафиксирована убыль на -47,7мм/30 лет и -25,5 мм/30 лет соответственно, на остальных станциях – неочевидный тренд за последние 30 лет.

Таким образом, в отличии от изменения среднегодовой температуры, динамика среднегодового количества осадков разнонаправлена в пространственном и временном распределении. В лесостепной и степной зоне рассматриваемой территории (Улан-Удэ, Новоселенгинск, Кабанск, Кяхта, Новая Курба) наблюдается уменьшение или небольшой рост годовой суммы осадков, а в южных горных районах (Петропавловка), наоборот, их устойчивый рост.

К наиболее отрицательным гидрологическим последствиям современных изменений климата относится увеличение повторяемости маловодий. В последнее десятилетие 2000-2010 гг. максимальные расходы воды снизились на реке Селенга почти в 2,1-2,2 раза, на притоках рр. Чикой, Хилок, Уда и Темник - в 2,6-4,8 раза, но лишь в Джиде - в 1,46 раза. Одновременно наименьшие расходы зимнего периода увеличились на р. Селенга в 1,7-2,4 раза, в рр. Джиде и Уда – в 1,6-1,7 раза. Наблюдаемое увеличение наименьших зимних расходов на р. Селенга связано, возможно, с антропогенным воздействием в виде сброса сточных вод, пополняемых большей частью из подземных источников, на её притоках же – в основном климатическими факторами.

Таблица 2

Среднегодуемые значения (за 10 – летний период)
расходов воды рек
бассейна Селенги, Q, м³/с

Годы	Реки						
	Селенга			Джида	Чикой	Хилок	Уда
	Мостовой	Новоселенгинск	Наушки				
1930-1940	975,1	821,3	318,6	58,2	248,6	108,3	78,6
1940-1950	889,5	691,7	312,1	61	251,5	116,2	84,7
1950-1960	885,7	684,8	335,8	59,1	246,7	91,1	58
1960-1970	1016,4	784,7	378,5	66,5	277,8	94,1	65,1
1970-1980	817,4	687,7	341	74,8	241	77,0	49,1
1980-1990	942,6	743	350,0	74,0	291,8	90,1	69,4
1990-2000	995,8	787,5	390,7	105,0	275,4	103,9	73,7
2000-2010	626,9	486,8	220,4	102,1	186,9	68,2	50,3

Сравнение средних при 10-летнем осреднении среднегодовых расходов и их отклонений от средних за период 1940-2000 гг. подтверждает выявленную тенденцию уменьшения стока рек центральной зоны на российской территории бассейна, за исключением р. Джиды (табл.2). Для получения общего представления о гидрологических условиях рассматриваемой территории были рассмотрены ряды среднегодовых расходов и проведена их проверка на случайность. В результате был выявлен статистически достоверный отрицательный тренд годового стока на рр. Селенга, Чикой, Хилок, Уда, который становится значимым в последнее десятилетие при слабо отрицательном тренде годовых осадков. Для р. Джида характерен положительный линейный тренд увеличения среднегодовых расходов при положительном тренде годовых осадков (табл.3).

Таблица 3

Результаты Манн-Кендалловского статистического анализа о наличии тренда водного стока рек бассейна Селенги за период 1940-2010 гг.

Реки	Z_c	β	Тренд
Селенга - Мостовой	-2,04	-0,11	↓
Селенга-Новоселенгинск	-2,02	-0,11	↓
Селенга-Наушки	-0,34	0,004	/
Чикой	-1,38	-0,08	↓
Хилок	-2,14	-0,1	↓
Уда	-2,50	-0,13	↓
Джида	3,77	0,24	↑

«/» - неочевидный тренд

Сравнение водного стока рек в период 2000-2010 гг. с данными предыдущих лет свидетельствует об уменьшении в рр. Селенга, Чикой, Хилок и Уда в среднем на 24-39%, а водный сток правых притоков р. Темник почти не изменился или увеличился в 1,3 раза (р. Джида).

Таким образом, в условиях современной трансформации климата изменились гидрометеорологические условия формирования стока рек в лесостепных и степных зонах в виде участвовавших маловодий и его роста в южных горных районах бассейна Селенги.

Литература

1. Израэль Ю.А., Груза Г.В., Катцов В.М., Мелешко В.П. Изменения глобального климата. Роль антропогенных воздействий. // Метеорология и гидрология, 2001. Т. 14. №5. С. 5-21.
2. Мелешко В.П., Голицын Г.С., Говоркова В.А. и др. Возможные антропогенные изменения климата России в XXI веке: оценки по ансамблю климатических моделей. // ВКИК: Тезисы докладов. М., 2003. С.51-52.
3. Груза Г.В., Ранькова Э.Я. Обнаружение изменений в состоянии климата, изменчивости климата и экстремальности климата // Всемирная конференция по изменению климата. М., 2003. с. 12 – 15.
4. Груза Г.В., Ранькова Э.Я. Обнаружение изменений

климата: состояние, изменчивость и экстремальность климата // Метеорология и гидрология, 2004. № 4. С. 50-66.

5. Третье Национальное сообщение Российской Федерации / Росгидромет/МВК, 2002. Режим доступа: <http://unfccc.int/resource/natcom/nctable.html#a1>

6. Национальный Доклад по проблемам изменения климата / Минэкономразвития РФ, 2003. Режим доступа: <http://www.economy.gov.ru/merit/79>

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА РЕКИ СЕЛЕНГА

Хахинов В.В.¹, Ульзетуева И.Д.¹, Корсун Л.Н.²

¹Байкальский институт природопользования СО РАН, г.

Улан-Удэ

²ГОУ ВПО Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ

e-mail: idualz@yandex.ru

В работе представлены результаты экологических исследований поверхностных вод бассейна реки Селенга. Установлено, что лимитирующими показателями качества воды являются концентрации тяжелых металлов – марганца, железа, меди и цинка. Концентрации этих тяжелых металлов превышают предельно-допустимые концентрации (ПДК) в несколько раз, что не соответствует требованиям, предъявляемым к водоемам рыбохозяйственного назначения. По оценке качества водных объектов в высшей степени загрязненной является река Модонкуль, на химический состав которой большое влияние оказывают потоки рудничных вод Джидинского вольфрамowo-молибденового комбината.

HYDRO CHEMICAL ESTIMATION OF SUPERFICIAL WATERS QUALITY IN A RIVER BASIN SELENGA

Ul'zetueva I.D.¹, Khakhinov V.V.¹, Korsun L.N.²

¹Baikal Institute of Nature management SB RAS, Ulan-Ude

e-mail: idualz@yandex.ru

¹Buryat State University, Ulan-Ude

The results of ecological researches of superficial waters of a river basin Selenga are presented in this work. It is established, what limiting parameters of quality of water are concentration of heavy metals - Manganese, iron, copper and zinc. Concentration of these heavy metals exceed maximum-permissible concentration (maximum concentration limit) in some times, that mismatches the requirements shown to reservoirs fishfarming of purpose. According to quality of water objects extremely the river Modonkul on which chemical compound the big influence is rendered with streams of miner waters Dzhidinskii tungstenmolibdenic combine is polluted.

Река Селенга имеет статус водного объекта РФ высокой экологической значимости, так как является основным притоком озера Байкал, в значительной степени формирующим его гидрохимический режим, а ее устьевая часть входит в Участок всемирного природного наследия.

Поверхностные водные объекты в бассейне Селенги являются источниками водоснабжения для хозяйственно-питьевых, промышленных и сельскохозяйственных нужд, поэтому уровень антропогенного воздействия на водные объекты бассейна реки велик. Кроме того, основные промышленные узлы Монголии и Республики Бурятия сосредоточены в ее бассейне.

Вместе с водами Селенги в озеро Байкал поступает большое количество взвеси, биогенных элементов, тяжелых металлов, а также других загрязняющих веществ антропогенного происхождения, в том числе недостаточно очищенных сточных вод промышленных предприятий.

Целью исследования является количественная и качественная оценка микро- и макроэлементного состава вод бассейна реки Селенга.

Отбор проб производился в 30 пунктах. На территории Монголии исследованы воды основных притоков р. Селенга – рр. Туул, Орхон, Хараа, в Бурятии воды р. Селенга (от пограничного п Наушки до устья с. Мурзино), р. Уда при впадении в р. Селенга, р. Джиди и ее

правый приток р. Модонкуль в воды которой сбрасываются шахтные воды Джидинского вольфрамово-молибденового комбината.

Анализ макрокомпонентного состава был проведен для проб воды отобранных на территории Бурятии. Исследования показали, что воды реки Селенга, исходя из значений рН, имеют слабощелочную реакцию. По показателям общей жесткости (0,9-1,78 мг-экв/дм³), воды относятся к мягким. По значениям минерализации - воды слабоминерализованными. Кислородный режим в период исследования на всем протяжении был удовлетворительным.

Среди катионов в ионном составе ведущая роль принадлежит кальцию (14,0-32,0 мг/дм³), содержание которых превышает концентрацию магния (3,7-8,0 мг/дм³) и щелочных металлов (натрия и калия) в несколько раз. Также было определено содержание катионов аммония, концентрации которых превышали значения ПДК после г. Улан-Удэ (1,6 ПДК) и в р-не Береговая (7,6 ПДК), что, вероятно, обусловлено влиянием недостаточно очищенных хозяйственно бытовых сточных вод.

В анионном составе преобладают гидрокарбонаты. Содержание остальных анионов (хлоридов, сульфатов, нитратов, нитритов и полифосфатов) было невысоким и не превышало значений ПДК.

По данным исследования, воды бассейна р. Селенга являются слабощелочными, слабоминерализованными, относятся к гидрокарбонатному классу кальциевой группы первого типа и имеют благоприятный кислородный режим.

Уменьшение концентраций главных ионов вниз по течению Селенги связано с эффектом разбавления воды выпадающими притоками, которые имеют меньшую минерализацию. А поступление в воды хлоридов, нитратов, нитритов, аммония связано с влиянием промышленных и населенных пунктов расположенных на берегах рек.

Сравнительный анализ полученных результатов с данными 70-х гг. [2] показал, что по значениям общей жесткости, кислородному режиму, концентрации основных ионов изменений практически не наблюдается, либо они являются незначительными. Увеличившееся содержание сульфатов и хлоридов, очевидно, связано с возросшей антропогенной нагрузкой.

Исследуемые шахтные воды Джидинского вольфрамово-молибденового комбината имели слабокислую реакцию, (рН 5,72), отмечалось высокое значение минерализации (1,7 ПДК) и повышенная концентрация сульфат-анионов (6,3 ПДК). Впадая в р.

Ерөө голын хөндийн техноген эвдрэл ба голын голдрилын

Модонкуль, в результате разбавления, концентрации снижаются, но в значительной степени изменяют физико-химические параметры реки.

Также был проведен анализ вод на содержание 25 металлов, высокие концентрации которых приводят к снижению продуктивности водных экосистем и к потенциальной опасности для человека. Нами проведены исследования по определению общего содержания 15 микрокомпонентов (Fe, Cu, Mn, Zn, As, Mo, Al, Pb, U, Cd, Ni, Co, Cr, Ag, Au) в 30 пробах воды бассейна р. Селенга: 16 из которых отобраны в Монголии на ее притоках – рр. Орхон, Туул, Хараа (прил. 1), 14 в Республике Бурятия - воды р. Селенга, р. Уда, р. Джиды, р. Модонкуль (прил. 2).

Данные микрокомпоненты выбраны для исследования исходя из того, что поступающая из антропогенных источников загрязнение, они оказывают большое влияние на водные системы рек и оз. Байкал. К особо токсичным и канцерогенным металлам относятся Pb, As, Cd, Ni, Cu. Увеличение содержания остальных металлов, также приводит к снижению продуктивности водных экосистем и к потенциальной опасности для человека. Рассматриваемый регион характеризуется залежами богатых ураном горных пород, что определяет наличие в исследуемых водах урана, также представляющего большую опасность. Определение содержания золота и серебра в воде обусловлено тем, что многие пункты отбора проб в Монголии совпадают с районами золотодобычи.

Река Селенга является трансграничным водным объектом и оценка качества воды и экологического состояния водного объекта должна выполняться по идентичным критериям и нормативам, действующим на территории двух государств – России и Монголии. Вследствие отсутствия нормативных документов для водных объектов рыбохозяйственного назначения Монголии в данной работе приведен анализ соответствия исследуемых микрокомпонентов к требованиям качества для рыбохозяйственных водоемов РФ [34]. Также рассмотрен ряд возможных факторов и условий, определяющих превышение значения ПДК для каждого металла.

Свинец. Высокое значение концентрации свинца отмечалось только в шахтных водах Джидакombината (280 мкг/дм^3) и превысило значение ПДК в 28 раз. В водах р. Модонкуль после впадения шахтных вод содержание свинца снижается и не превышает значений ПДК, что обусловлено высокой способностью свинца к

процессам адсорбции и осаждению в донные отложения. В Монголии высокое содержание свинца в водах р. Хараа ($9,7 \text{ мкг/дм}^3$) в районе угледобычи, на р. Туул ($4,0 \text{ мкг/дм}^3$) в районе золотодобывающего комбината Заамар.

Мышьяк. Высокие концентрации мышьяка, превышающие значения ПДК были характерны для горнодобывающих районов Монголии в бассейне р. Туул: угольная шахта Налайха (1,5 ПДК), золотодобывающие предприятия Заамар (2 ПДК), Шиджир Алт (2,2 ПДК), Монполимет (1,1 ПДК), а также р. Хугшин Орхон (1,3 ПДК) в верховьях которой расположена горно-обогатительная фабрика. Источниками этого элемента в поверхностных водах Монголии, помимо недостаточно очищенных сточных вод горнодобывающих предприятий, являются угли, зола и угольная пыль, природно обогащенные мышьяком.

Медь. Повышенное содержание меди характерно для всех пунктов отбора проб. Основная причина этого заключается в высоких фоновых значениях, характерных для рассматриваемой территории. Наибольшее превышение ПДК в Монголии отмечалось на р. Туул в районах угольных шахт Налайха (9,7 ПДК) и Таван Толгой (9,4 ПДК), также в водах р. Хараа (7,8 ПДК). В Бурятии наиболее высокое содержание меди отмечалось в шахтных водах (3000 ПДК). После их впадения в р. Модонкуль концентрация меди снизилась за счет разбавления, а также способности меди сорбироваться взвешенными частицами.

Кадмий. Высокое значение концентрации кадмия отмечалось только в шахтных водах Джидакомбината (520 мкг/дм^3), что превышает значение ПДК в 104 раза.

Никель. Превышение значения ПДК отмечалось только в шахтных водах Джидакомбината (25 ПДК).

Железо. Повышенное содержание общего железа характерно практически для всех пунктов отбора проб. Основная причина, как и для меди, заключается в высоких фоновых значениях. На территории Монголии наибольшее значение концентрации железа отмечалось в р. Туул ниже г. Улан-Батор (2,5 ПДК) и в районе золотодобычи Шиджир Алт (2,8 ПДК). В водах р. Селенга высокие концентрации железа отмечались в районе п. Наушки, Улан-Удэ, Кабанск. В шахтных водах Джидакомбината концентрация железа превысила значение ПДК в 14 раз.

Марганец. На территории Монголии повышенное содержание марганца отмечалось в водах р. Туул в районах золотодобычи: Заамар (2,5 ПДК), Шиджир Алт (1,9 ПДК), Алтан Дорнод (5 ПДК), Лун

(4,6 ПДК), в водах р. Хугшин Орхон (1,1 ПДК). В Бурятии повышенное содержание марганца наблюдалось в зоне основных промышленных узлов: пгт Наушки (1,3 ПДК), г. Улан-Удэ (2,4 ПДК), с. Кабанск (2,5 ПДК). В шахтных водах, значение ПДК было превышено в 3100 раз. В р. Модонкуль, после впадения в нее шахтных вод наблюдается постепенное снижение концентрации марганца: г. Закаменск – 30 ПДК, после г. Закаменск – 22 ПДК.

Цинк. Высокие концентрации цинка характерны для исследуемых вод Бурятии, что обусловлено как природными, так и антропогенными факторами. Превышение ПДК отмечено у пгт Наушки и в районе г. Улан-Удэ 1,1 ПДК. В шахтных водах концентрация цинка составляла 1000 ПДК. В дельте р. Селенга, у с. Мурзино, концентрация цинка превышала значение ПДК в 3,3 раза.

Молибден. Высокое содержание молибдена характерно для большинства исследуемых вод. Наибольшие концентрации наблюдаются в водах р. Туул, в районах золотодобывающих предприятий.

Алюминий. Высокие концентрации алюминия отмечены в районе «Береговая», после п. Селенгинск - 145 ПДК. В шахтных водах, концентрация алюминия - 165 ПДК.

Кобальт. Высокие концентрации кобальта отмечалось только в шахтных водах Джидакомбината (45 ПДК).

Хром обнаружен в двух пробах: в водах р. Туул в местности Хустай 3,8 ПДК, р. Хугшин Орхон 3,7 ПДК. В остальных пробах концентрации хрома ниже предела обнаружения.

Уран. Рассматриваемый регион характеризуется залежами богатых ураном горных пород, что определяет наличие в исследуемых водах высоких концентраций урана. На территории Монголии повышенные концентрации урана обнаружены в водах горнодобывающих районах р. Туул - угольной шахты Налайха (3,6 ПДК) и золотодобывающих предприятий Монполимет (3,3 ПДК), Шиджир Алт (18,5 ПДК), Заамар (21,5 ПДК). Максимальное значение отмечалось в районе Алтан Дорнод (40 ПДК). В Бурятии концентрации урана превышают значение ПДК только в шахтных водах – 42,5 ПДК и р. Модонкуль после г. Закаменск – 1,9 ПДК.

Особый интерес представляет определение концентрации золота и серебра в исследуемых водах. На представленных диаграммах видно, что относительно высокие концентрации золота характерны для рек Монголии, в бассейнах которых расположены крупные золотодобывающие предприятия. А содержание серебра характерно для вод Селенги.

Результаты исследования показали, что основными загрязняющими веществами являются тяжелые металлы. На территории Монголии наиболее загрязненными являются воды рр. Туул, Хараа, бассейны, которых, являются основными индустриальными регионами страны. Наибольшее влияние оказывают золотодобывающие предприятия Заамар, Шижир Алт, Алтан Дорнод, угольные шахты Налайха, Таван Толгой, а также г. Улан-Батор.

Загрязненность воды р. Селенга на территории РБ начинается с пограничного пгт Наушки, что вероятно обусловлено трансграничным переносом загрязняющих веществ, а также сточными водами поселка. Далее от пгт Наушки до г. Улан-Удэ в результате разбавления вод главными притоками: Джиды, Чикой, Хилок, Темник, а также процессов самоочищения происходит снижение концентраций загрязняющих веществ. Основными источниками загрязнения водных ресурсов в нижнем течении р. Селенга являются г. Улан-Удэ, п. Селенгинск и Селенгинский ЦКК.

В высшей степени загрязненной является р. Модонкуль - приток р. Джиды, на химический состав которой большое влияние оказывают потоки шахтных вод Джидинского вольфрамowo-молибденового комбината. Сточные воды из штолен характеризуется повышенным содержанием хрома, цинка, кадмия, железа и других металлов. Вода при этом имеет белесый цвет. Повышенное содержание тяжелых металлов наблюдается в донных отложениях реки, что легко определяется визуально.

По качественной характеристике поверхностные воды республики характеризуются как умеренно-загрязненные (III класс). К очень грязным (VI класс) относится р. Модонкуль, которая на протяжении 10 лет остается самым загрязненным водным объектом в результате сброса шахтных вод законсервированного Джидинского вольфрамowo-молибденового комбината. Также к очень грязным относится р. Кяхтинка, загрязняемая хозяйственно-бытовыми стоками г. Кяхты.

Литература

1. Алекин О. А. Основы гидрохимии / О. А.. Алекин – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. - 89 с.
2. Плюснин А.М. Воздействие техногенной геосистемы ДВМК на состояние водных объектов бассейна рек Джиды и Селенга // Современные проблемы рационального использования и охраны трансграничных вод. Интегрированная модель управления водными

ресурсами в бассейне р. Селенга: мат-лы III Междунар. Науч.-практич. конф. и IV Междунар. Семинара по российско-монгольско-корейскому проекту с участием программы ООН по окр. среде., Истомино, Россия, 26-27 июня 2008. – Улан-Удэ: Изд-во БИП СО РАН, 2008. – С. 72-75.

3. Ульзетуева И.Д., Хахинов В.В., Митыпова О.А., Корсун Л.Н. Гидрохимические исследования реки Селенга //Вестник БГУ. «Химия и физика». 2009, №3. С.45-52.

ГОЛ, МӨРНИЙ УРСАЦ БҮРЭЛДЭХ ЭХ, УСНЫ САН БҮХИЙ ГАЗРУУДЫН ЭВДЭРЧ ДОРойТСОН ОРЧИН, ТҮҮНИЙГ НӨХӨН СЭРГЭЭХ АРГА

Б.Сэнжим

Геоэкологийн хүрээлэн, ШУА, Улаанбаатар хот, Монгол улс

Илтгэлийн товч агуулга

Монгол оронд уур амьсгалын өөрчлөлтийн улмаас хуурайшилт ихэссээр ургамлын бүрхэвч сийрэгжин өөрчлөгдөж, ус, хөрсний гадаргаас уурших ууршилтын хэмжээ нэмэгдэхийн зэрэгцээ хүний үйл ажиллагааны нөлөөгөөр усны эх болон усны сан бүхий газар нутаг техноген эвдрэлд өртөж, доройтолд орсоноос усны нөөц хомсдож бохирдох явдал түгээмэл болсон. Ялангуяа алтны шороон ордууд болон элс, хайрга зэрэг барилгын материал олборлох / карьер/ уурхай зэрэг нь усны эх бүрэлдэх ойн сан, гол усны хөндий татам, голдрил зэрэг усны сан бүхий газруудад зонхилон байрлах онцлогтой тул байгалийн усны нөөц бохирдож, хомсдоход шууд нөлөөлдөг байна.

Монгол орны хамгийн том гол Сэлэнгэ мөрний баруун гарын цутгал Ерөө голын савд зарим алтны шороон ордуудын үйл ажиллагааны улмаас хэд хэдэн голын хөндий техноген эвдрэлд орж, газрын гадарга бүхэлдээ өөрчлөгдөн, хөрс, ургамлын бүрхэвч устаж, усан орчин болон экосистемийн доройтолд орж, нөхөн сэргээлт хийгдэлгүй өнөөг хүрч, хүн битгий хэл мал, ан амьтан ч тогтож амьдрах боломжгүй болжээ. Мөн Туул голын хөндийд үйл ажиллагаа нь үргэлжилсээр байгаа барилгын материал олборлох / хайрганы карьерын аж ахуй/ хэдэн арван уурхайн үйл ажиллагаагаар их хэмжээний газар техноген эвдрэлд ороод байна.

Хүрээлэн буй орчинд болон ялангуяа усан орчинд ямар хэмжээний доройтолд орсныг тэдгээр газруудын ландшафтын одоогийн байдал, усан орчинд учирсан экологи-эдийн засгийн хохирлын үнэлгээ харуулж байна. Иймд эдгээр усны сан бүхий газруудыг анхны байгалийн төрхөд ойртуулан нөхөн сэргээх ажлын оновчтой, үр ашигтай хувилбарын талаар зарим саналыг дэвшүүлж байна.

өөрчлөлт

Ерөө голын сав газар нь уулын ойт хээрийн бүсэд хамаарагдах ба сав газрын өндөрлөг хэсгийн ихэнхийг ой эзлэх тул урсац бүрэлдэх таатай нөхцөлтэй.

Ерөө гол, түүний цутгал Бугант, Толгойт, Нарийн, Сангийн гол, Бүхлэй, Могой, Ялбага, Их Бага Ажир, Буурал гм голуудын хөндийд алт олборлолт эрчимтэй явагдаж ирсэн бөгөөд зарим газар бүр 1910-аад оноос эхэлсэн байдаг. Эдгээрээс Сэлэнгэ аймгийн Ерөө сумын Бугант тосгоны нутаг дэвсгэрт харъяалагдах Ерөө, Нарийн, Сангийн зэрэг голуудын хөндий, усны сан бүхий газрууд техноген эвдрэлд орж, усан орчин бүхэлдээ доройтолд орсон байна.

Ерөө гол нь Хойд мөсөн далайн ай савд багтана. Хэнтэй нурууны ой мод ихтэй, нэлээд өндөрлөг хэсгээс эх авдаг, 11800 км² ус хурах талбайтай, 323 км урт, голын сүлжээний нягт 0.475 км/км² байна / Зураг 1/. Ерөө голын олон жилийн дундаж урсац Ерөө сумын орчимд 55,3 м/с, Дулаан хаан орчимд 43,4 м/с болж багасна. Хур борооны үерийн үед 1290 м³/сек хүрнэ. Ерөө голын тэжээлийн 45 орчим хувийг ул хөрсний ус, 15 хувийг хайлсан цасны ус, 40 хувийг хур борооны ус эзлэх ба усны горимын хэв шинж нь хаврын шар усны ба зуны хур борооны үерийн горимтой голд хамаарна.

Зураг 1. Ерөө голын сав газар, ус зүйн сүлжээ

Сэлэнгэ аймгийн Ерөө сумын Бугант тосгоноос 29,5 км-т 1990-ээд оны үед Монгол, Оросын хамтарсан Монросцветметалл нэгдэл Ерөө голын голдрилыг хайгуулын 448-362-р шугамын хооронд өөрчлөн драгаар олборлолт явуулсан 32,4 га талбай бүхий 8,6 км урт голдрил, татмын хэсэг бүхэлдээ эвдэрч, эфель, овоолгуудаар дүүрсэн, амьтан, ургамлын амьдрах орчин алдагдсан хэвээр байна.

Сүүлд тус талбайтай залгаа доор Ерөө голын эрэг, татамд “Капитал автосервис”

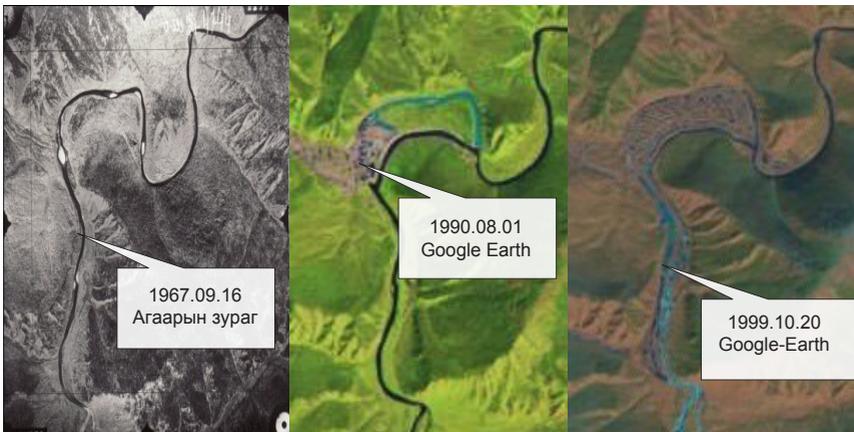


ХХК-ний “Хүнгүйч зүр хүзүү”-ийн алтны шороон орд үйл ажиллагаа явуулж байсан ба голын голдрилыг өөрчлөөгүй ч эрэг, татмын хэсэг бүхэлдээ эвдэрсэн байна /Фото зураг 2/. Ерөө голын зүүн эрэг, татмын дагуу 390 м хэсэг олборлолтонд өртсөн байна.

Фото зураг 1. Ерөө голын голдрилын драг явсан газрын одоогийн байдал



Зураг 2. Монгол, Оросын хамтарсан Монросцветметалл нэгдлийн



Ерөө голд олборлолт явуулж буй байдал. Голын тохойн голдрилын хэсгийг шулуутган өөрчилж, драгаар олборлолт явуулж буй байдал

Үүнд 100 м орчим урт эргийн хэсэг голоос зөвхөн хайрга болон зурвас эргээр зааглагдаж, голтой бараг нийлсэн байх ба тунгаагуураас бохирдсон гол руу шүүрч, улмаар сэтрэхээр байдалтай байна. Талбайн дээд хэсэг олборлолтонд өртөн ихээхэн эвдэрч, мөн элс хайрган овоолго, нүх болон тунгаагуурууд үүссэн байна. Нарийны голын хөндийн техноген эвдрэл, голын голдрилын өөрчлөлт

Ерөө голын баруун цутгал Бугант голд Толгойт, Нарийн, Сангийн зэрэг уулын ам, газрын гадаргуугийн налууг дагаж, нам доор орших уулс хоорондын хөндийн хөрсний усаар тэжээгддэг жижиг горхиуд ихтэй байдаг.

Нарийны голын хөндийд 1982-1994 оны хооронд олборлолт / драг/ явуулснаас тус газрыг ямарч чиглэлээр ашиглах боломжгүй техноген эвдрэлд орж, орчны экосистем бүрэн алдагдсан. байна / Зураг 3-5/.

Нарийн голын анхны голдрилын нийт урт 6,1 км. Өнөөдрийн байдлаар голын эхний хэсэг л байгалийн голдрилоороо урсах /2,8 км/ боловч, олборлолт явагдсан талбайд үндсэн голдрил /3,3 км/ байхгүй болж, овоолго, эфелийн дундуур усан сангуудаар дамжин шүүрч явсаар Толгойт голд цутгахдаа урсацынхаа нэлээд /44 %/ хувийг алдаж байна. Мөн тухайн хэсэгт Толгойт голын голдрил ч /741 м/ эвдэрч өөрчлөгдсөн байна.



Фото зураг 2. Ерөө голын зүүн эргийн хэсэг “Хүнгүйч зүр хүзүү”-ийн алтны шороон орд, техноген эвдрэл



Голын гулдрилын анхны байдал



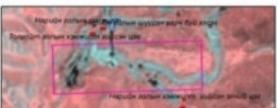
Драгаар олборлолт явуулж эхэлсний дараа 1990



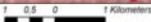
Голын гулдрил болон хөндий драгаар олборлолт явуулсан байдал, 1999



Голын эвдэрсэн хөндий нөхөн сэргээлт орхиодсон байдал, 2007

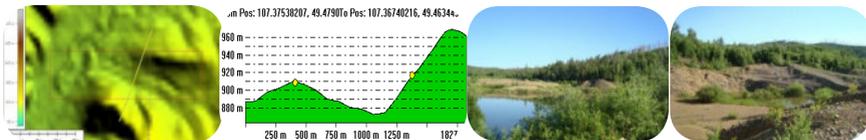


Нарийн, Толгойт голын хөндийд 2011

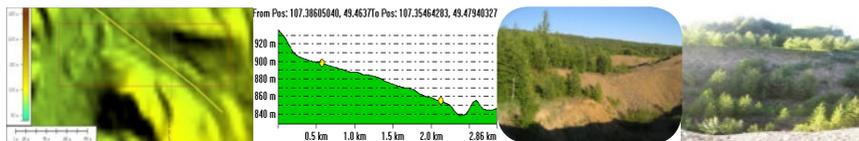


Зураг 3. Нарийны голын хөндийд алт олборлолтод өртсөн байдал. Нарийн голдрил бүхэлдээ байхгүй болсон. Нарийны голын хөндий буюу олборлолтонд эвдэрсэн газрыг бүхэлд нь техникийн болон биологийн нөхөн сэргээлт хийж, голын голдрилыг анхны төрхөд ойртуулан шинээр татах, олборлолтын явцад үүссэн зарим тунгаагуур усан санг үлдээн нуур, цөөрөм болгон зассанаар байгаль орчинг улам үзэмж нэмэн, чийглэг, таатай

бичил уур амьсгал бүрдэх, тэдгээрийг буцааж булах газар шорооны их зардлыг хэмнэх ач холбогдолтой.



Зураг 4. Нарийны голын хөндийн хөндлөн огтлолын дүрс зүй болон тухайн газрын одоогийн дүрх төрх



Зураг 5. Нарийн голын хөндийн дагуугийн зүсэлт, газрын төрх байдал



Фото зураг 3. Нарийны голын дээд хэсгийн

/ ө р т ө ө г ү й / голдрилын байдал

Сангийн голын хөндийн техноген эвдрэл, голын голдрилын өөрчлөлт

Сангийн гол нь Толгойт голд цутгах ба Толгойт гол нь Бугат голд, Бугат нь

Ерөө голд тус тус цутгадаг. 2011 оны 7-р сарын 1-нд хийсэн хээрийн хэмжилтээр голын зарцуулгыг хэмжихэд Толгойт 0,173м³/с, Сангийн гол 0,027 м³/с тус тус байв.

Бугант голын голын савд алтны шороон ордын хайгуул хийж, түүний цутгал 1900-аад эхэн үед Монголор, 1980-аад оны эхэн үеэс 1996 он хүртэл Монросцветмет нэгдэл Сангийн голын адаг хэсэгт татамд драгаар олборлолт явуулж ирсэн тул голын анхны голдрилын байгалийн унаган дүр төрх үндсэндээ байхгүй болсон байна. Харин олборлолтын явцад Сангийн голын голдрилыг хөндийн зүүн гар тал

руу өөрчилөн татсан байх ба энэ өнгөрсөн хугацаанд голдрилын ихэнхи хэсэг ургамалжин тогтворжиж эхэлсэн байна. Сангийн гол нь /талбайн хил доторхи/ анхны голдрил нь өөрчлөгдсөнөөс одоогийн байдлаар 0,7 км болсон .



Фото зураг 4. Сангийн гол,

Фото зураг 5. Олборлолт явагдсан талбайн зарим хэсэгт техникийн нөхөн сэргээлт хийгдсэн байдал

Гадаргын болон газрын доорхи усанд учирсан хохирлын экологи-эдийн засгийн үнэлгээ

Дээрх газруудын зарим хэсэгт хийсэн гадаргын болон газрын доорхи усанд учирсан хохирлын экологи-эдийн засгийн үнэлгээг байгаль орчны хохирлын үнэлгээ, нөхөн төлбөр тооцох аргачлалын [1] дагуу тооцож гаргав /Хүснэгт 1/.

Хүснэгт 1

Гадаргын болон газрын доорхи усанд учирсан хохирлын экологи-эдийн засгийн үнэлгээ [2]

Гол, ордын нэр	Гадаргын ус, сая төг	Нэг куб метр усны эдийн засгийн үнэлгээ, мян.төг	Газрын доорхи ус, сая төг
Ерөө гол, “Хүнгүйч зүр хүзүү” алтны шороон орд	567,9	3503.0	45,3
Нарийны гол, “Нарийны” алтны шороон орд	2345,1	13445.4	28,7
Сангийн гол, “Сангийн найдвар” алтны шороон орд	661,7	5899.2	38,5

Барилгын материалын элс хайрганы карьерууд

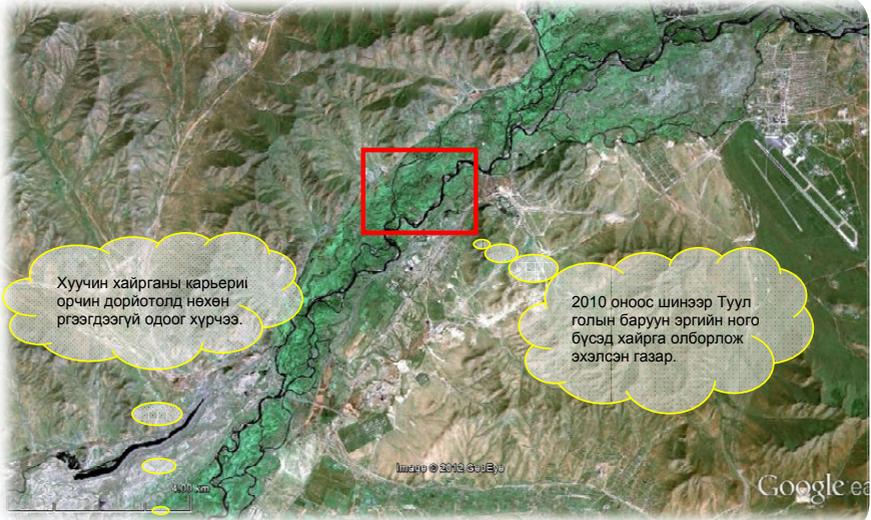
Улаанбаатар хот орчимд барилгын материалын зориулалтаар элс хайрга олборлох үйл явц Туул голын хөндий татамд идэвхижиж техноген эвдрэлийг нэмэгдүүлсээр байна. Туулын хөндийгөөс хайрга олборлох аж ахуйн нэгжүүдийн нөлөөгөөр хотын хэсэгт 1500 га газар ашиглах боломжгүй нүх хонхор болсноос /Зураг 6, Фото зураг гадна одоо Гишүүний ам, Бөхөгийн голын сав бүхэлдээ карьер болжээ [3]. Төвлөрсөн төлөвлөгөөт социалист нийгмийн үед ашиглаж байгаад орхисон Туул голын хөндийд Туулын таван толгойн гүүр ойролцоо байрлах 3,5 км урт, дунджаар 90 гаруй метр өргөнтэй хуучин карьер одоог хүртэл нөхөн сэргээлт хийгдээгүй, үхмэл газар хэвээр байна.

2009 оны 07 сард батлагдсан “Гол, мөрний урсац бүрэлдэх эх, усны сан бүхий газарт ашигт малтмал хайх, ашиглахыг хориглох” тухай хууль гарсаны дараа 2010 оноос эхлэн Сонгинын гүүрийн доод талд Туул голын баруун эргийн бургасан дунд /2011 оны байдлаар 1,7 км² буюу 150 га орчим талбайг хамарсан/ карьер ухан онцгой эрхтэйгээр хайрга олборлох үйл ажиллагаа явагдсаар байна.



Зураг-73, Улаанбаатарт элс, хайрганы карьерийн лиценз олгосон талбай /2008он/ ба Фото-21. Туулын хөндийд хайрга олборлоод хаясан карьер/ газар /1500га /

Зураг 6. Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрт олгогдсон элс, хайрганы карьер лицензийн талбай. Фото зураг 6. Туулын хөндийд хайрга олборлоод хаясан карьер /1500 га/ [3]



Зураг 7. Биокомбинат гүүрээс доош Туул голын баруун эрэгт байрлах шинэ хуучин карьеруудын байрлал



Зураг 8. Туулын таван толгойн гүүр орчимд байрлах хуучин карьер



Фото зураг 7. Хуучин карьерын ерөнхий харагдах байдал

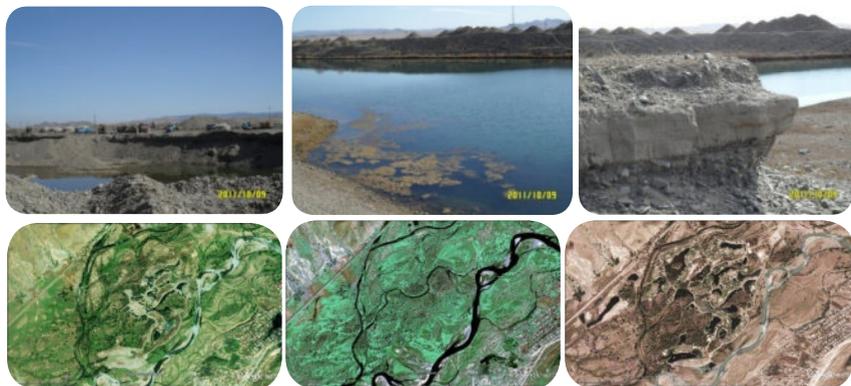


Фото зураг 8. Хуучин карьерын байдал

Зураг 9. Биокомбинатын гүүрээс Туул голын баруун эргийн ногоон бүс дунд 2010 оноос эхэлсэн барилгын материалын хайрга олборлох карьерын байдал. /Google Earth- зураг/.

Туул голын хөндийн карьеруудад хүрэх замын 100 гаруй метр өргөн газар техникийн хөлд эвдэрч, хөрс ургамлан бүрхэвч талхлагдсанаас /Фото зураг 9/, нарийн нунтаг тоос байнга босон орчны агаарыг бохируулах болсон нь орчны оршин суугчдын тав тухыг ихээр алдагдуулж байна.

Сонгино, Биокомбинат, Шувуун фабрик орчмын айл өрх болон амралт сувиллын газрууд нь карьер орчмын тоос шороо, тасралтгүй явах техникийн дуу чимээнээс гадна Туул голын өмхийрч бохирдсон ус, агаарын нөлөө /Улаанбаатар хотын ТЦБ-аас гарсан бохирын ус нийлснээс/ дарамтан дор эрүүл орчинд ажиллаж амьдрах эрх нь алдагдсаар байна.



Фото зураг 9. Туулын хөндийн карьер орчмын зам, орчны хөрс ургамал талхлагдан нарийн тоос болсон байна.

Техноген эвдрэлд орсон газрыг нөхөн сэргээх арга

Ашигт малтмалын үйл ажиллагаанаас ой, ургамлын бүрхэвч устгахын зэрэгцээ, үржил шимт өнгөн хөрс багасах, үгүй болох, хөрсний бүтэц эвдэрч, нуралт үүсэж тогтворгүй болох, суваг гуу жалга үүсэх, нүцгэрсэн газар шороо нарны шууд тусгалыг ойлгож орчны температур, ус болон газрын гадаргаас уурших ууршилтыг нэмэгдүүлэх, тоосжилт ихсэх, гол болон нуурын усанд их хэмжээний хагшаас зөөгдөж тунах, угаагдах, усны нөөц багасах, ус бохирдох, гадаргын урсац нэмэгдэх, амьдрах орчин алдагдах зэрэг олон сөрөг түр дагавар авчирч, экосистемийн доройтолд хүргэж байна.

Техноген эвдрэлд орж ямар ч аж ахуйн чиглэлээр ашиглах боломжгүй болсон эдгээр доройтолд орсон газрыг нөхөн сэргээж, орчны экосистемийг тэнцвэрт байдлыг хангаж, амьтан ургамал, хүн амын оршин амьдрах таатай орчныг бүрдүүлэх, газар ашиглалтыг сайжруулах, бэлчээр, рекреацийн гм янз бүрийн зорилгоор дахин ашиглаж орон нутгийн эдийн засгийг чадавхижуулах шаардлага гарч байна.

Ялангуяа Ерөө сумын нутагт Толгойт, Нарийн, Сангийн, Ерөө голуудын эвдэрсэн газар нутаг нь зэлүүд нутагт зэрлэг ан амьтадын зонхилон амьдрах нутаг тул тэдгээрийг байгалийн нөхцөлд ойртуулан нөхөн сэргээхдээ, аялал жуулчлал, амралт рекреаци гм бусад чиглэлээр ашиглах хэтийн боломжийг урьдчилан харж, түүнд нийцүүлэн үйл ажиллагаагаа явуулах нь илүү ач холбогдолтой.

Эвдэрч, доройтсон газрыг нөхөн сэргээлт хийхдээ одоо мөрдөгдөж буй заавар, стандартууд, гарын авлагыг /Зарим гарын авлага болон, заавар, стандартуудыг доор тусгайлан оруулсан болно/ мөрдөж ажиллах боловч зарим нэг асуудалд нэмж тусгах, анхаарах зарим зүйлсийн талаар дурдъя.

Байгалийн анхны төрх байдалд нь аль болох ойртуулан экосистемийн тэнцвэртэй байдлыг хангаж, нийгэм-эдийн засагт үр ашигтай байж, орон нутгийн хөгжилд дэм болохуйц тулд дараах санал зөвлөмжийг өгч байна.

Юуны өмнө нөхөн сэргээлт хийх газрыг ан амьтан, араатан жигүүртэн амьдрах таатай орчинтой эсвэл аж ахуйг хөгжүүлэхэд чиглэсэн малын бэлчээр, цэцэрлэгт хүрээлэн, жимс, ногооны аж ахуй, амралт, рекреаци, загасны аж ахуй гм өөр өөр зорилгод нийцүүлэн ландшафтыг төлөвлөнө. Үүнд:

- Нөхөн сэргээх объект нь байнгын тодорхой эзэн хариуцагчтай байх
- Техноген эвдрэлээр үүссэн хотгор гүдгэрийг тэгшилэх техникийн нөхөн сэргээлт хийхдээ стандарт, заавар журмын

дагуу гүйцэтгэх

- Техникийн нөхөн сэргээлтийн дараагийн шат болох биологийн нөхөн сэргээлт хийхдээ мөн л стандарт, заавар журмыг мөрдлөг болгох ба дараах ерөнхий зарчмын дагуу гүйцэтэгэнэ.
- тэгшилж зассан газрын гадаргууг шимт /үржил шимт/ хөрсөөр
- Ургамалжуулахдаа дараах 2 зорилгыг хангана.
- хур бороо, салхины элэгдэл, угаагдлаас хамгаалж, газрын гадарга, хөрсөн бүрхэвчийг бэхжүүлэх, хамгаалахын тулд мод бут, сөөг, ургамал тарих
- үзэсгэлэнт байгалийн төрхөд аль болох ойртуулах: төрөл бүрийн шилмүүст, навчит чимэглэлийн болон жимс жимсгэнэ мод, бут, ургамал зэргийг тухайн бүс бүслүүрийн онцлог, уур амьсгалын онцлогт тохируулан, зохистой байрлалыг сонгон суулгах, үүнд салхины чиглэл, нарны тусгалын өнцөг, сүүдэр, хөрс, чийгийн нөхцөл, төрөл зүйлийн бүрдлийн харилцан хамаарал буюу мод, бутны өндөр нам, титмийн хэмжээ, өнгөний зохицол /улирлаар хувиран харагдах/ зэргийг харгалзах
- хөрс, ургамлан бүрхэвч тогтворжиж, ургалт хэвийн хэмжээнд хүрэх, үндэсний систем нь бэхжиж, байгалийн аясаар бие дааж ургах хүртэл байнгын арчилж тордолт хийж байх, үүнд усалгаа хийх, хортон шавьжаас хамгаалах /Монгол орны нийт газар нутаг бүхэлдээ чийгийн дутагдалтай тул орчныг бүрэн нөхөн сэргэх хүртэл ургамалжилтын хэвийн ургалтыг хангахын тулд усалгааны усны эх үүсвэрийг шийдэж, тохиромжтой усалгааны арга техникийг ашиглана/.
- Эхний жилүүдэд мал ба амьтадын хөлд талхлагдах, идэгдэж гэмтэхээс хамгаалан хашиж хамгаалах
- Нэгэнт үүссэн усан сан, тунгаагуур, карьерийн усны гүн, талбай, усны чанар, температур, усны эргэлт буюу сэлгэгдэх нөхцөл зэргийг харгалзан рекреаци, загас үржүүлэг, биопарк гм янз бүрийн зориулалтаар ашиглах чиглэлийг тодорхойлж дараах ажлуудыг тусгана. Үүнд:
- эрэг хөвөөг нуралт, гулгалт үүсэхгүй /аюулгүй байдлыг хангах үүднээс/ нөхцөлтэйгөөр налууг зохих хэмжээнд хүртэл засаж тэгшилэн, тохижуулах, эрэг дагуу төрөл бүрийн байгалийн чулуу болон биологийн бэхэлгээ, хамгаалалт хийх, элс хайрган хаялга дэвсэх
- загасны аж ахуйн чиглэлээр буюу загас үржүүлгийн чиглэлээр ашиглах тохиолдолд төрөл зүйлийн тохиромжтой амьдрах орчин /усны гүн, талбай, эзэлхүүн, идэш тэжээлийн горим, усны

температур, хүчилтөрөгчийн хангамж, усны чанар гм/ бүрдэх боломтой эсэхийг мэргэжлийн түвшинд тодорхойлуулах, инженерийн зураг төслийн дагуу тохиромжтой байгууламж / загасны түрсээ орхих, жараахайн, амрах, зугаалж идэшлэх гм зориулсан тусгай нөхцлүүдийг хангасан/ болгон өөрчлөх / гидротехникийн инженерийн байгууламж/

- усны бохирдлыг арилгах, цэвэршүүлэх арга хэмжээ авах. Жишээ нь цэнгэг усны хилэм загас үржүүлэхээр бохирдсон устай хуучин карьерыг /Тавантолгойн гүүрээс доош Туулын баруун эрэгт орших/ сонгосон байна. Иймд усыг цэвэршүүлэх зорилгоор зэгс, шагшуур болон усны ургамал тарих, бохир ус хөрсөөр нэвчин орж ирэхээс хамгаалах /ус бохир байгаа шалтгаан нь ТЦБ-ын усаар бохирдсон Туул голын усны нэвчилтийн нөлөө байж болох/
- усан дахь хүчилтөрөгчийн хангамжийг сайжруулахын усны эргэлтийг үүсгэх, үхмэл ус үүсгэхгүй нөхцлийг хангах сэлбэх систем бүхий гидротехникийн инженерийн нэмэлт байгууламжийг зураг төслийн дагуу байгуулах
- загасны өвөлжих нөхцөл болон температурын горимыг харгалзан үзэх
- Экосистем нь бүс нутгийн хувьд тохиромжтой, тогтвортой байх зэргийг хангах зэрэг болно.

Иймд Туул гол болон Ерөө, Нарийн голын хөндий, татам, голдрилын эвдэрсэн газрууд, мөн нэгэнт үүссэн ус бүхий тунгаагуур цөөрөм, карьер зэргийг эргүүлж булахгүйгээр аж ахуйн зориулалтаар болон байгалийн төрхөд ойртуулан нуур цөөрөм болгож, нөхөн сэргээлт хийхдээ дээрх зүйлүүдийг анхааран ажиллах хэрэгтэй байна.

Дүгнэлт

1. Усны эх бүрэлдэх ойн сан, усны сан бүхий газруудад уул уурхайн үйл ажиллагааг бүрмөсөн зогсоож, дээр дурдсан ашигт малтмалын үйл ажиллагааны нөлөөгөөр эвдэрч доройтсон, эзэнгүй орхигдсон газруудыг яаралтай нөхөн сэргээх ажлыг төр засаг анхааралдаа авч, хөрөнгө хүч гарган мэргэжлийн байгууллага, хүмүүсийн оролцоон дээр тулгуурлан, шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр гүйцэтгүүлэх нь зүйтэй гэж үзэж байна.

2. Нөхөн сэргээх ажлыг гүйцэтгэхдээ орон нутгийн хөгжлийн чиг хандлагатай уялдуулах, тэдний оролцоо, санал, санаачлагыг тусган хэрэгжүүлэх нь ажлын үр дүнг улам сайжруулж, үр ашгийг нэмэгдүүлнэ.

3. Дээрх зарчмаар нөхөн сэргээлтийг явуулснаар зэлүүд байгалийн амьтан, ургамлын амьдрах, ургах орчин сайжран байгалийн өнгө үзэмжийг засах ба төв суурин газарт ойрхон хэсэгт орон нутгийн иргэд, оршин суугчдын амьжиргаанд дэм болох аж ахуйн үйл ажиллагааг хөгжүүлэх, газар ашиглалт сайжрах, эрүүл, аюулгүй цэвэр агаар, ус бүхий орчинд ажиллаж амьдрах нөхцөл хангагдах зэрэг нийгэм-эдийн засгийн олон талын ач холбогдолтой юм.

Нөхөн сэргээлтэнд мөрдөж буй стандартууд болон заавар, журам:

1. Ашигт малтмал эрж хайх, олборлох явцад эвдэрсэн газрыг нөхөн сэргээж ургамалжуулах ерөнхий заавар, Байгаль орчны болон Хөдөө аж ахуй, үйлдвэрийн сайдын хамтарсан 2000 оны 64/А/62 тоот тушаалын хоёрдугаар хавсралт
2. “Эвдэрсэн газарт нөхөн сэргээлт хийхэд тавигдах ерөнхий шаардлага” MNS 17.5.1.19-92
3. “Эвдэрсэн газрын хажуу налуу” Техникийн шаардлага MNS 4920:2000
4. “Эвдэрсэн газарт хучилт хийх хөрс” Техникийн шаардлага MNS 4919:2000
5. Алтны шороон ордыг ил уурхайгаар ашиглах явцад эвдэрсэн газрын нөхөн сэргээлт. Техникийн шаардлага MNS 4916:2000
6. Ашигт малтмал эрж хайх ажлын явцад эвдэрсэн газрын нөхөн сэргээлт, MNS 4915:2000
7. Уул уурхайн эвдэрсэн газрын нөхөн сэргээлт, Техникийн шаардлага MNS 5917:2008 (MNS 17.5.1.19-82-ын оронд)
8. “Эвдэрсэн газрыг ургамалжуулах техникийн ерөнхий шаардлага” MNS 5918:2008 (MNS 4918:2000, MNS 4919:2000-ын оронд)
9. Газрын нөхөн сэргээлт, Олон нийтэд зориулсан гарын авлага, 2009

Ашигласан хэвлэл

- [1]. “Байгаль орчны хохирлын үнэлгээ, нөхөн төлбөр тооцох аргачлал”, Байгаль орчны үнэлгээ эрхлэгчдийн холбоо, 2010, х-127-128
- [2]. Ерөөгийн “Хүнгүйч зүр хүзүү”, “Нарийн”, Сангийн найдвар”, “Ялбага” 2(1), 3(1) алтны шороон ордуудын байгаль орчны хохирлын үнэлгээний тайлан, БОНБНУ-ний “Мөнх-Оргил Трейд” ХХК, “Эв Эж” ХХК, УБ, 2011
- [3]. Ред. Л.Жанчивдорж, Туул гол: Экологийн өөрчлөлт: усны менежментийн асуудал, УБ, 2011, х-170

ЕРӨӨ ГОЛЫН САВ НУТГИЙН БАЙГАЛЬ ОРЧНЫ ТЕХНОГЕН БОХИРДОЛ БА ТӨЛӨВ БАЙДЛЫН ЭКОЛОГИЙН ҮНЭЛГЭЭ

*ШУА-ийн Геоэкологийн хүрээлэн
М.Энхтуяа док.(Ph.D), Ч.Жавзан док.(Ph.D)*

Abstract

In this paper presents the some result of consideration work of natural environmental loss depending from mining activities in territories of Bugant-Eruu of Selenge province. According to framework of this study we determined the parameters of river water quality, sediment quality and deficit of soil fertility and changes of soil quality .

В статье рассматриваются вопросы ухудшения экологического состояния природной среды в результате разработок горных месторождений в районах бассейна р.Селенга, даны результаты анализов качества воды, и почв, состояние донных отложений рек и потери почв гумусом на примере месторождений “Нарийн” расположенное в долине рек Нарийн и Толгойт Бугантийского района.

Түлхүүр үг: Экологийн төлөв байдал, голын ус, хагшаас, хөрс, чанар, хүнд металл, техноген бохирдол, экологийн болон хохирлын үнэлгээ.

Ерөө голын сав эхээсээ адагаа хүртэл алт болон бусад ашигт малтмалаар баялаг хөндий аж. Сэлэнгийн сав нутагт хамрагдах Ерөө гол болон түүний цутгал голуудын хөндийд 1974 оноос эхлэн “МонРосЦветмет” гэх Монгол-Оросын хамтарсан геологи хайгуулын экспедицид алтны шороон ордыг ашиглаж, олборлох үйл ажиллагааг өргөн хэмжээгээр явуулсан. Алтыг олборлохдоо Ерөө голын цутгал голуудын гольдрилыг өөрчилж усан сан байгуулан драг хэмээх том оврын алт угаах машиныг ашиглаж байжээ [2]. Ингэж энэ голын сав газрын байгаль орчин, экологийн төлөв байдал хүний үйл ажиллагааны улмаас өөрчлөлтөнд орж эхэлсэн.

Тэр цагаас хойш олон жил өнгөрсөн боловч энэ бүс нутагт сүүлийн 15 жилд уул уурхайн олон тархай бутархай аж ахуйн нэгжүүд, жижиг үйлдвэрлэлийн нөлөө улам нэмэгдэж, нутгийн онгон төрх алдагдан энд тэнд ухсан нүх, гүнзгий цөөрмүүд эсвэл овоолго

шороо г.м. газрыг эрэмдэг болгон үлдээжээ. Алт олборлосны дараа ямар ч нөхөн сэргээлт хийгээгүйн дээр Ерөө, Нарийн, Толгойт голуудад драг хэмээх том оврын алт угаах машин ажиллаж байсан ул мөр одоо болтол арилаагүй ямар ч ашиглалтгүй гүнзгий цөөрмүүд үлдсэн байв.

Байгалийн нөөц баялгийг эмх замбараагүй, зохион байгуулалтгүй ашигласанаар уур амьсгалын таагүй нөлөөлөлтэй хавсран байгаль орчин бохирдож доройтон, бүс нутгийн байгалийн нөөц баялгийн хомсдол үүсч эхлээд байна. Энэ нь усны нөөц хомсдож бохирдон үржил шимт хөрс, үнэт ховор ургамлын баялаг, бэлчээр болон байгалийн эко аялал- жуулчлалын нөөц газар устаж байгаагаар илэрч байна.

2011 онд Монгол улсын Засгийн газраас гаргасан “Гол мөрний урсац бүрэлдэх эх, усны сан бүхий газрын хамгаалалтын бүс, ойн сан бүхий газарт ашигт малтмал хайх, ашиглахыг хориглох тухай” хуулийн дагуу дээрх нөхцөлд үйл ажиллагаа явуулж буй компаниудын үйл ажиллагааг хуулиар хориглож зогсоон, байгаль орчинд учруулсан хохирлын үнэлгээг тооцох ажлыг Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яамнаас зохион байгуулсан сайшаалтай үйл явдал боллоо.

Энэхүү өгүүллэгт уул уурхайн үйл ажиллагаанаас байгаль орчинд учруулсан хохирлыг тооцох даалгаварт ажлын зарим үр дүнгийн талаар орууллаа. Энэ судалгааны ажлын хүрээнд нилээд хэдэн орд газар дээр голын усны ба хагшаасны чанарын параметрууд, хөрсний чанарын өөрчлөлт, хөрсөн дэх шим тэжээлийн бодисын алдагдал зэргийг тодорхойлсон бөгөөд жишээ болгож “Нарийны” орд газрыг сонголоо.

Судлагдсан объект бол Сэлэнгийн савд хамрагдах Ерөө голын сав нутагт орших түүний цутгал голууд болох Нарийн, Толгойт голуудын хөндий юм. Нарийн, Толгойт голууд нь Бугант голд цутгах бөгөөд Бугант гол нь Ерөө голын томоохон, баруун гарын цутгал гол юм. Харин Ерөө гол нь Орхон голд цутгадаг.

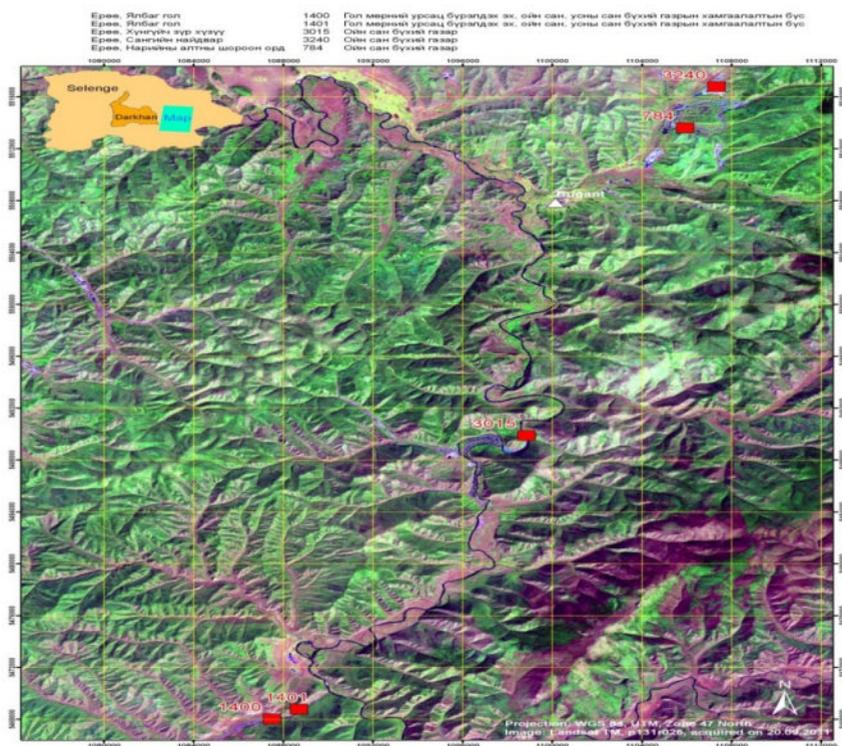
Доорх сансрын зурганд судалгаа хийсэн цэгүүдийн байршлыг харууллаа.

1. Усны судалгаа

Гол мөрний усны химийн бүрэлдэхүүн, чанар тогтворгүй бөгөөд уур амьсгал, гадны хүчин зүйлийн нөлөөгөөр байнга өөрчлөгдөж байдаг.

Энэ бүс нутгийн гадаргын ус нь ихэвчлэн уулын цэвэр, тунгалаг, үндсэн голдиролыг хөндөөгүй учир усан орчин нь экосистемийн өөрчлөлтөд ороогүй, гидрокарбонатын ангийн, кальцийн бүлгийн,

1-2-р төрлийн, цэнгэг, зөөлөн устай билээ. Харин сүүлийн жилүүдэд уул уурхайн үйлдвэрлэлийн нөлөө, хүний буруутай үйл ажиллагаатай холбоотойгоор овоолго шороо, гүнзгий нүх цөөрмүүд үлдэж тэнд ан амьтан хэвийн амьдрах орчин хязгаарлагдмал болсны гадна нуралт гулсалт, үер усны улмаас сул хөрсний угаагдал үүсч усан орчин бохирдох нөхцөл үүссэн байна. Олон голууд их хэмжээгээр бохирдон, экологийн өөрчлөлтөд өртөж эхлээд байна. Гэхдээ голын ус нь өөрөө өөрийгөө цэвэршүүлэх чадамжтай байдаг тул үүссэн бохирдол, булинггар нь урсгалынхаа явцад ёроолдоо тунан сууж, зарим голууд тодорхой орон зайд буюу адаг руугаа цэвэрших төлөвтэй байгаа нь ажиглагдсан.



Зураг 1. Ерөө голын савд хийгдсэн судалгааны цэгүүдийн байршил

Судалгааг 2011 оны 07 сард хийж, газар дээр нь амархан хувирамтгай үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж, гол элементүүд болон хүнд металлын агууламжийг суурин лабораторит уламжлалт болон орчин үеийн арга аргачлалаар батлагдсан стандартын дагуу

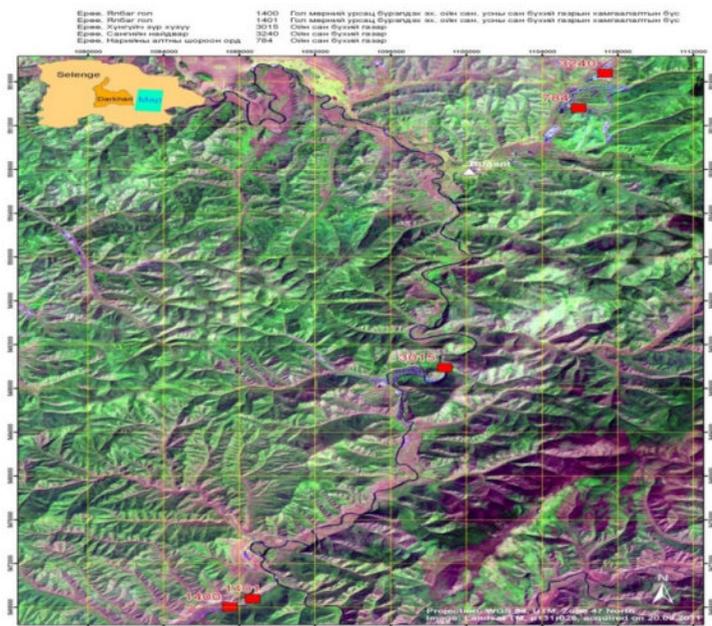
шинжлэв. Бичил элементүүдийг УСУГ-ын Усны төв лабораторид ICP хэмээх багажит анализаар шинжлүүлсэн болно.

Голын усны чанарыг үнэлэхдээ “Усан орчны чанарын үзүүлэлт MNS 4586-98” стандарт болон “Гадаргын усыг цэврийн ангилал”-ыг ашигласан.

Харин ёроолын хагшаасыг үнэлсэн стандарт манай улсад хараахан гараагүй учир бид ХБНГУ-д мөрддөг Гадаргын усны ёроолын хурдсан дахь микроэлементийн агууламжийг зэрэглэсэн Мюллерийн ангилалыг харгалзсан болно.

Хүснэгт 1. Мюллерийн ангилал, мг/кг

Ангилал	As	Cd	Cr	Pb	Hg	Ni	Zn	Cu
0/маш цэвэр	0.0195	0.00045	0.135	0.030	0.0006	0.102	0.1425	0.0675
1/цэвэр	0.039	0.0009	0.270	0.060	0.0012	0.204	0.285	0.135
2/БЗ бохирдолттой	0.078	0.0018	0.540	0.120	0.0024	0.408	0.570	0.270
3/бохирдолттой	0.156	0.0036	1.080	0.240	0.0048	0.816	1.140	0.540
4/их бохирдолттой	0.312	0.0072	2.160	0.480	0.0096	1.632	2.280	1.080
5/ маш бохир	0.624	0.0144	4.320	0.960	0.0192	3.264	4.560	2.160



Дээж авсан цэгүүд

1. Сэлэнгэ аймаг Ерөө сумын дээд тал
2. Санга гол, Хунанжин компани
3. Сангийн голтой нийлсэн үүсмэл
4. Сангийн гол талбайн дээд хэсэг
5. Нарийний гол /жижиг тунгалаг горхи/
6. Цөөрөм /нуурын зүүн/
7. Бугант гол / Бугант багийн дээд/
8. Нарийний гол Толгойт голтой нийлэхийн өмнө
9. Толгойт гол Нарийний голтой нийлэхийн өмнө
10. Ерөө гол Капитал авто сервис
11. Ерөө гол Хүнгүйч хүзүү
12. Хүнгүйч зүр хүзүү уурхайн цөөрмийн ус
13. Ялбаг гол /Ерөө гол нийлэхийн өмнө/
14. Ялбаг гол /жижиг салаанууд нийлсний дараа/
15. Жаргалант гол Ерөө голд нийлэхийн өмнө

Нарийн, Толгойт голуудын хөндийд алт олборлолт удаан хугацаанд явагдсаны улмаас эдгээр голуудын ус болон ёроолын хагшаасанд хүнд металлуудын агууламж нилээд өндөр байгаа нь шинжилгээгээр илэрч байна. Тухайлбал Нарийн голын усанд хийсэн бичил элементүүдийг тодорхойлох шинжилгээгээр мөнгө /Ag/, биндэр /Be/, зөөлөн цагаан /Cd/, кобальт /Co/, хартугалга /Pb/, цайр /Zn/ зэрэг элементүүд илрээгүй бөгөөд илэрсэн үзүүлэлтүүдийг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

Хүснэгт 2. Нарийн голын усны хүнд металлын агууламж (мг/дм³)

Fe	Al	Mo	As	Mn	Sb	Se	Ba	Sr	Cu	Ni	B	Pb
Усан орчны чанарын үзүүлэлт. MNS 4586:98												
-	-	<0.25	<0.01	<0.1	-	-	-	-	<0.01	<0.01	-	<0.01
Усны чанар. Газар доорх ус бохирдуулагч бодис, элементийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ. MNS 6148:2010												
<0.3	<0.5	<0.04	<0.01	<0.1	<0.006	<0.04	<2	-	<1	<0.1	<1	<0.05
Шинжилгээний дүн, голын ус												
0.4697	0.673	0.003	0.002	0.0052	0.012	0.006	0.011	0.076	0.003	0.002	0.010	0.000
Шинжилгээний дүн, цөөрмийн ус												
0.4979	0.706	0.003	0.004	0.0118	0.019	0.002	0.015	0.098	0.003	0.001	0.011	0.0020

Хүснэгтээс харахад MNS 6148:2010 стандартаас хэврэг цагаан /Sb/ болон төмөр /Fe/, хөнгөнцагаан /Al/-ы агууламж аль алинд нь давсан үзүүлэлттэй илэрч байна.

Ерөө голын зарим цутгал голууд болон голын ойролцоох

үлдмэл цөөрмийн ёроолын хагшааст хийсэн шинжилгээний дүнг доорх хүснэгтэнд үзүүлэв. Өнгөний хувирлаар бохирдлын хэмжээг харуулсан бөгөөд тодорч гүн болох тутам бохирдолт ихсэж байгааг зааж байна.

Хүснэгт 3. Голын усны ёроолын хагшаасан дахь бичил элементүүдийн агууламж, (мг/кг)

	Ag	Al	As	B	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Mo	Ni	Pb	Be	Se	Sr	Zn
Ялбар гол																		
1*	3.50	2659.0	0.00	0.00	18.2	0.21	2.13	4.95	1.71	420	53.23	0.00	2.91	2.67	0.00	6.49	7.37	8.69
Сангийн гол																		
1*	0.80	2236.0	5.81	123	26.2	0.06	1.06	8.63	4.50	1070	26.52	3.14	3.09	4.61	0.02	0.00	9.36	36.7
Нарийн гол																		
1*	0.60	3994.0	0.00	14.0	27.6	0.20	2.90	5.55	1.73	505	75.45	0.00	3.60	3.10	0.00	1.97	11.8	24.1
2*	0.17	7551.0	2.95	7.68	52.6	0.41	6.17	11.1	5.10	1055	122.3	0.00	9.00	2.68	0.00	4.46	9.93	79.1
Толгойт гол																		
1*	0.00	5291.0	5.96	0.00	31.9	0.18	2.67	7.39	2.14	589	60.05	0.00	5.04	1.01	0.00	0.00	9.93	53.7
Бугант гол																		
1*	0.00	2639.0	0.00	0.00	18.6	0.22	2.05	3.69	0.77	400	56.77	0.00	3.53	0.34	0.10	3.49	8.80	36.6

Тайлбар: 1*-голын ёроолын хагшаасын дүн
2*-цөөрмийн усны ёроолын хагшаасын дүн (2011.07сар)

Дээрх голуудын ёроолын хагшаасан дахь хүнд металлуудын дүнгээс үзэхэд хөнгөн цагааны (Al) агууламж хамгийн их 2236-7551 мг/кг, төмрийнх (Fe) 400-1055 мг/кг, манган (Mn) 26-122 мг/кг, цайр (Zn) 8.7-79.1 мг/кг тус тус илэрснээс гадна бусад элементүүд ч маш өндөр агууламжтай илэрсэн нь эдгээр голуудын ёроолын хурдсанд хүнд металлын хуримтлал үүсч маш их бохирдсоныг харууллаа.

Мюллерийн ангилалд хамрагдаж байгаа ёроолын хагшаасан дахь зарим хүнд металлын агууламжийг бохирдлын зэрэглэлтэй харьцуулахад бараг бүх голуудын ёроолын хагшаас хүнд металаар “маш их бохирдсон” гэсэн ангилалд багтаж байна.

Ёроолын хагшаасанд бичил элементүүд Мюллерийн ангилал нормоос олон дахин давсан үзүүлэлттэй байна. Гэхдээ манай улсад одоогоор ёроолын хагшаасны стандарт байхгүй учир хохирол тооцоогүй.

Нарийн болон Толгойт голын ус химийн бүрэлдэхүүний хувьд нэн цэнгэг /эрдэсжилт 92-93.0 мг/дм³/, маш зөөлөн /ерөнхий хатуулаг 0.80-0.90 мг-экв/дм³/, гидрокарбонат-кальцийн ион давамгайлсан, 1-р төрлийн устай, усны орчин рН саармаг (рН 6.87-7.17), азотот нэгдлүүдээс аммоны ион бага зэрэг илэрсэн, харин органик гаралтай бохирдолт болох перманганатын исэлдэх чанар 9.92 мгО/дм³ гарсан нь ГУЦЗАН-оор бага зэрэг бохирдолттой гэсэн ангид орж байна [3].

Энэ мэтчилэн Ерөө голын сав газар түүний цутгал голуудын

хөндийд эрт дээр үеэс алт олборлолт төвлөрсөн шинжтэй явуулж байснаас орчны экосистем өөрчлөгдөж голын ёроолын хагшаас бичил элементээр ихээхэн бохирджээ.

Гадаргын усанд учирч буй хохирлын хэмжээг тооцсныг 1 орд газрын жишээн дээр үзүүлэв [3].

А.“Монголросцветмет” нэгдлийн олборлолт явуулах үед лицензийн талбайн хил дотор Толгойтын голын 0,86 км, Нарийны голын гулдрил 2,18 км урт гулдрил бүхэлдээ эвдэрсэн бөгөөд нийт урт 3,3 км (Зураг 1.2). 16 жилд ойролцоогоор 138 кг алт олборлохын тулд гадаргын ус ашиглаж 106200 мян.м³ алт агуулсан элс угаасан байна. Гадаргын усны хохирлын тооцоог дараах томъёогоор бодов [1].

$$Y_{yc} = Y_{\text{э}} \sum_{i=1}^8 K_i H_i$$

Y_{yc} – усны экологийн эдийн засгийн үнэлгээ

$Y_{\text{э}}$ – усны үнэ, 2000 төг/м³

K_1 – хүн амын унд, ахуйн цэвэр ус ашигласны итгэлцүүр 1,0

K_3 – үйлдвэрлэлийн зориулалтаар ашигласан усны итгэлцүүр 1,40

K_4 – цэвэршүүлж дахин хэрэглэсэн усны итгэлцүүр 0,15

K_8 – гулдрилыг өөрчилсөн бол үйлдвэрлэлийн зориулалтаар ашиглах усны итгэлцүүр /өөрчилсөн гулдрилын 1 км тутамд/ 2,0

H_i – ашигласан усны хэмжээ, м³

H_1 – хүн амын унд ахуйн цэвэр ус

Гадаргын усны нийт хохирлын хэмжээ:

$$H_{\text{гад.ус}} = Y^*(K_1 * H_1 + K_3 * H_3 + K_4 * H_4 + K_8 * H_8) = 2000 \text{ төг} * (1 * 4928 + 1.4 * 130626 \text{ м}^3 + 0.15 * 304794 \text{ м}^3 + 2 * 130626 * 3.3) = 2191310.2 \text{ мян.төг} = 2191.3 \text{ сая. төг}$$

1 м³ усны хохирлын экологи-эдийн засгийн үнэлгээ

$$Y_{1\text{м}^3\text{усны үнэ}} = Y_{\text{гад.ус}} / H_{\text{нийт үйлд.ус}} = 2191310.2 \text{ төг} / 130626 \text{ м}^3 = 16775.5 \text{ төг}$$

Б. Тус компаний ашигт малтмал ашиглах тусгай зөвшөөрөлтэй лицензийн 252.0 га-г хамарсан “Нарийн”-ы ордоос ашиглалт явуулсан 2 жилийн хугацаанд 42,9 кг алт олборлож 35,6 мян.м³ элсийг угаасан байна.

Тэгвэл гадаргын усанд учруулсан хохирлын үнэлгээ ба нөхөн

төлбөр дараах байдлаар тодорхойлогдоно.

Гадаргын усны нийт хохирлын хэмжээ:

$$N_{\text{гад.ус}} = Y \cdot (K_1 \cdot H_1 + K_3 \cdot H_3 + K_4 \cdot H_4) = 2000 \text{ төг} \cdot (1 \cdot 246.4 + 1.4 \cdot 43788 \text{ м}^3 + 0.15 \cdot 102172 \text{ м}^3) = 153750.8 \text{ мян.төг}$$

1 м³ усны хохирлын экологи-эдийн засгийн үнэлгээ

$$Y_{1\text{м}^3\text{усны үнэ}} = Y_{\text{гад.ус}} / N_{\text{Үнийт үйлд.ус}} = 153750.8 \text{ мян.төг} / 43788 \text{ м}^3 = 3511.3 \text{ төг}$$

Нийт гадаргын усны хэрэглээний хохирлын экологи-эдийн засгийн үнэ

$$Y_1 = Y_{\text{гв1}} + Y_{\text{гв2}} = 2191310.2 \text{ мян.төг} + 153750.8 \text{ мян.төг} = 2345061,0 \text{ мян.төг} = 2345,1 \text{ сая. төг болж байна.}$$

2. Хөрсөн бүрхэвчийн өнөөгийн төлөв байдал, бохирдлын түвшин

Сэлэнгэ аймгийн Ерөө сумын нутаг дэвсгэрт байрлах Ерөө голын сав нутагт байгаль-газарзүй, ландшафтын онцлог, экосистемийн үндсэн хэв шинжийн хувьд уулархаг нутгийн хөндий хотгор, голын татам хавиар чийгт хэлбэрийн экосистем, өндөр ба дундаж өндөр уулын орой, хяр хажуу, уулс хоорондын хөндийгөөр уугуул ба чийглэгдүү хэлбэрийн экосистем бүрэлдсэн. Эл газарт бүдүүн ялзмагт хөрсөн дээрх нугын ба нугат хээрийн хүйтсэг ургамлын бүлгэмдэл мөн намгийн цэвдэгт хөрсөн дээрх шинэстэй торлогон хус, алаг өвс, улалжит нугархаг тундр байна. Нарийны орд газрын гадаргын онгон байдал далайн түвшнээс дээш 800-900 м-т өргөгдсөн, дундаж өндөр уулс бүхий дунд зэрэг хэрчигдсэн ойн сан болон усны эх бүрэлдэх газар болно.

Хөрс био уур амьсгалын мужлалаар Хангайн их муж, Хэнтийн төвийн мужид хамрагдах бөгөөд уулын хар хүрэн, өндөр уулын нугат хүрэн, ойн бүдүүн ялзмагт бүгээн саарал хөрс зонхилон тархана [5].

Ерөө голын савд маш их хэмжээний газар уул уурхайн эвдрэлд өртөж унаган төрхөө алдсан байна. Манай орны үзэсгэлэнт байгалийн баялаг үнэхээр харамсалтайгаар устаж байгааг дурдахгүй байх аргагүй.

Тухайн даалгаварт ажлын хүрээнд хөрсний алдагдал, хөрсөнд учирсан экологи-эдийн засгийн хохиролыг тооцох зорилготой тул уурхайлалтанд өртөөгүй талбай, усан сангийн ёроолын лагаас, угаасан эфелийн шорооноос, техникийн болон биологийн нөхөн сэргээлт хийж буй талбайнуудаас авсан хөрсний шинж чанарыг авч үзсэн. Энэ өгүүлэлд хатсан усан сангийн ёроолд тунасан лагийн

хүнд металын бохирдлын талаар оруулаагүй болно.

“Нарийн”-ы орд газрын хувьд уурхайн малталтанд өртөөгүй газрын болон угаасан эфелийн шорооны хөрсний шинж чанарыг тус тус авч үзлээ.

Нарийн голын эхэнд уурхайлалтанд өртөөгүй уруйн эвдрэлд орсон газрын хөрсний шинжилгээний дүнгээс харахад ширхэгийн бүрэлдэхүүний хувьд физик шаврын хэмжээ 28.6% буюу дунд шавранцар, тоосон фракцийн агууламж 59.5 %, бөгөөд 3-1 мм-ийн хэмжээтэй чулуу бага хэмжээгээр агуулагдсан 29.6 % байна.

Хөрсний задлан шинжилгээний дүнгээс үзэхэд хөрс үржил шимийн элементийн агууламжаар дунд зэрэг хангагдсан, 100 гр хөрсөнд агуулагдах азот /N-NO₃/ 3.50 мг, кали /K-K₂O/ 12.00, хөдөлгөөнт фосфороор /P-P₂O₅/ 3.09 мг,

ялзмагийн агууламж 5.82 % байна /хүснэгт 2.6/.

Усан хандмал дахь хялбар уусагч бодисын агууламжаас харахад хөрс давсжаагүй, харин угаагдсан шинжтэй, гидрокарбонатын ион зонхилсон, хуурай үлдэгдэлийн хэмжээ 0,0445 гр, хөрсний уусмалын орчин рН 7.74 буюу сул шүлтлэг шинжтэй илэрсэн.

Угаасан эфелийн шорооны шинж чанарыг дурдвал ширхэгийн бүрэлдэхүүндээ чулууны агууламжийн эзлэх хувь өндөр 71%, тоосорхог элсэнцэр механик бүрэлдэхүүнтэй тоосон фракцийн



агууламж мөн өндөр 54.4%, шим тэжээлийн элементүүдийн хангамж ядуу болсон байна. Үүний зэрэгцээ усанд хялбар уусагч бодисын агууламж ихэссэн, сульфат, натрийн ионууд зонхилж давсжсан, хуурай үлдэгдэлийн хэмжээ 0,2143 гр болж нэмэгдсэн, хөрсний уусмалын орчин рН 7.41 буюу сул шүлтлэг шинжтэй байна /

хүснэгт 2.1/.

Фото зураг 2.2. Угаасан эфель, овоолгын байдал

Хүснэгт 2.1. Хөрсний давшилт буюу усанд хялбар уусагч бодисын өөрчлөлт

Д/д	Дээж авсан цэгүүд,	рН усанд 1:5	Хуурай үлдэгдэл, %	Анионууд, мг-% / мг-экв				Катионууд, мг-% / мг-экв		
				CO ₃	HCO ₃	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺
1	Уурхайн малталтанд өртөөгүй, бага зэрэг уруйн эвдрэлд орсон газар	7.74	0.0445	Ил-гүй	0.0275	0.0071	0.0078	0.0040	0.0024	0.0094
2	Эфелийн холимог дээж	7.41	0.2143	Ил-гүй	0.0427	0.0248	0.0982	0.0260	0.0085	0.0354

Хүснэгт 2.2. Ерөө голын савын голлох хөрсний хими-физикийн шинж чанар

Зүслэ- тийн дугаар	Ширхэгийн бүрэлдэхүүн, %						Физик шавар 0,01 мм	Ялз- маг, % рН	Шингээгдсэн сууриуд		
	ширхэгүүдийн диаметр, мм								Ca+	Mg+	мг-экв/100 г
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	0,001					
№ 9702 *Аллювийн нугат-намгийн хүлрэнцэр ялзмагт хөрс											
6-13	0,6	23,7	31,5	9,5	14,9	19,8	44,2	14,9	5,8	23	10
13-25	4,5	35,7	27,9	2,5	13	16,4	31,9	17,2	6,1	20	8
25-52	0,8	30,7	35,6	10,2	8,5	14,1	32,9	5,3	6,4	10	4
52-65	6,1	46,6	21,7	11,9	8	25,6		-	6,4		
№ 9703 * Аллювийн нугын үелсэн давхаргатай хөрс											
3-13	19,1	27,3	12,6	6,6	10,4	14	31	16,3	7,2	30	12
13-27	20,2	16,4	28,5	8,4	13,4	13,1	34,9	15,9	7,2	26	10
27-45	44,3	30,6	6,1	4,9	7,1	7,0	19	3,7	7,1	14	6
Нарийн голын эхэнд уурхайн малталтанд өртөөгүй уруйн эвдрэлд орсон газар / голын татам/											
0-40		1,9		18,8	23,8	57,4		5,82	7,7	12,9	5,10
Эфель /овоолго/											
0-13		2,9	1,9	23,5	30,2	9,5	24,9	0,46	7,4	-	-
Дотоод овоолго											
0-10		2,9	1,2	46,3	6,4	8,5	28,6	1,59	7,4	2,7	2,3

*Байгаль орчны нөлөөллийн үнэлгээний тайлан Экос ХХК 1997 он /ШУА, ГЗХүрээлэнгийн хөрсний лабораторийн дүн/

Хөрсний экологит учирсан хохирлын үнэлгээг тооцсон жишээ[3]

Хүснэгт 2.3. Уурхайн лицензийн талбай доторхи ашиглалтын талбайн төрөл

№	Үзүүлэлт	Хэмжээ, га
1	Лицензийн талбай	251,8
2	Уурхайлалтанд өртөөгүй талбай	151,5
3	Уурхайлалтанд өртсөн нийт талбай, үүнээс	100,3
4	Уурхайн малталтанд өртсөн талбай	53,9
5	Техникийн нөхөн сэргээлт хийсэн	1,0
7	Хурдас чулуулгийн дотоод овоолгын талбай,	33,6
8	Усан сангийн талбай	11,8
9	Нийт эвдрэлд орсон	65,7

Хүснэгт 2.4. Уурхайн эвдрэлд орсон хөрсний талбай

Экосистем	Хөрсний нэр	Эвдрэлийн зэрэглэл	Эвдрэлд орсон талбай, га
Татам	Аллювийн нугат намгийн хүлрэнцэр ялзмагт	Онцгой их	28,2
	Аллювийн нугын үелсэн давхаргат	Онцгой их	7,3
		Дунд	30,2
Нийт			65,7

Хөрсний үе давхаргын ялзмагийн нөөцийг дараах томъёогоор тооцно [1].

$$Or [A] = o[A] * b[A] * h[A] * 10^4$$

Or [A] - “А” үе давхаргын ялзмагийн нөөц, тн/га

o[A]- “А” үе давхаргын ялзмагийн агууламж, %

b[A]- “А” үе давхаргын эзлэхүүн жин, тн/м³

h[A]- “А” үе давхаргын зузаан, метр

Хүснэгт 2.5. Эвдэрсэн хөрсний ялзмагийн нөөц

Хөрсний нэр	Хөрсний үе давхарга	Зузаан, см	Ялзмаг, %	Эзэлхүүн жин, г/см ³	Ялзмагийн нөөц т/га
Аллювийн нугат намгийн хүлрэнцэр ялзмагт	A	7	14,9	1,1	114,73
	B	12	17,2	1,1	227,04
	BC	27	5,3	1,2	171,72
	1 га хөрсний ялзмагийн нийт нөөц				513,49
Аллювийн нугын үелсэн давхаргат	A ₁	10	16,3	1,1	179,3
	Ап	14	15,9	1,1	244,86
	B	18	3,7	1,2	79,92
	BC	-	-	-	-
1 га хөрсний ялзмагийн нийт нөөц					504,08

Хөрсний экологи-эдийн засгийн үнэлгээг тооцоход доорх томъёог ашиглана.

СЭЛЭНГЭ – ХИЛ ХЯЗГААРГҮЙ МӨРӨН

$$E_s = O R_s * K_p * K_q * K_s * S * H_e$$

E_s - Хөрсний экологи эдийн засгийн үнэлгээ, төг

$O R_s$ -Хөрсний ялзмагийн нөөц,кг/га

K_p - Хөрсний шинж чанарын үзүүлэлтүүдийн коэффициент

K_q -Байгаль газарзүйн орны үзүүлэлтүүдийн коэффициент

K_s -Хөрсний хэв шинжийн коэффициент

S - Хөрсний талбай,га

H_e -1,0 кг ялзмагийн бодисын үнэ,төг/кг

Хүснэгт 2.6. Эвдрэлд орсон талбайн хөрсний ялзмагийн нөөцийн алдрал

/засварын коэффициентгүй/

Хөрс	Эвдрэлийн зэрэглэл	Эвдрэлд орсон талбай га	Эвдрэлд ороогүй хөрсний ялзмагийн нөөц тн/га	Эвдэрсэн хөрсний ялзмагийн нөөц, т/га	Хөрсний ялзмагийн нөөцийн алдрал, т/га	Нийт ялзмагийн нөөцийн алдрал, тн
Аллювийн нугат намгийн хүлрэнцэр ялмагт	Онцгой их	28,2	513,49	0	513,49	14480,41
Аллювийн нугын үелсэн давхаргат	Онцгой их	7,3	504,08	0	504,08	3679,78
	Дунд	30,2	504,08	456,0	48,08	1452,01
Нийт ялзмагийн нөөцийн алдрал						19612,20

Хүснэгт 2.7. Нийт ялзмагийн нөөцийн алдрал (засварласан тн)

Хөрсний нэр	Эвдрэлийн зэрэглэл	Нийт ялзмагийн нөөцийн алдрал, тн	Хөрсний шинж чанарын үзүүлэлтийн засварын К	Газарзүйн үзүүлэлтийн засварын К	Хөрсний ангилалын засварын К	Нийт ялз.-н нөөцийн алдрал,тн /Засварласан/
Аллювийн нугат намгийн хүлрэнцэр ялмагт	Онцгой их	14480,41	0,5	0,5 дов	0,6	2172,06
Аллювийн нугын үелсэн давхаргатай	Онцгой их	3679,78	0,5	0,5дов	0,6	551,96
	Дунд	1452,01	0,5	0,5дов	0,6	217,80
Нийт ялзмагийн нөөцийн алдрал						2941,82

Хүснэгт 2.8. Уурхайн эвдрэлд орсон талбайн хөрсөн бүрхэвчийн экологи-эдийн засгийн үнэлгээ

Эко-систем	Хөрс	Эвдрэлийн зэрэглэл	Эвдрэлд орсон талбай, га	Хөрсний ялзмагийн нөөцийн алдрал, тн	Үнэлгээ мян.төг	1,0 га хөрсний үнэлгээ, мян. төг
Татам	Аллювийн нугат намгийн хүлрэнцэр ялзмагт	Онцгой их	28,2	2172,06	559488,56	19840,02
	Аллювийн нугын үелсэн давхаргатай	Онцгой их	7,3	551,96	152340,96	20868,62
		Дунд	30,2	217,80	60112,8	-
Нийт			65,7	2941,82	811942,32	40708.62

Энэ компаний лицензид хамрагдах талбайн хөрсний алдагдлын хохирлыг аргачлалын дагуу тооцоход 811942,32 ба 1.0 га хөрсний үнэлгээ, 40708.62 мян.төг болж байна.

Дүгнэлт

- Орхон голын адаг хэсгийн баруун гарын цутгал болох Хэнтийн нурууны салбар уулсаас эх авсан Ерөө гол болон түүний цутгал голууд алтны үйлдвэрлэлийн нөлөөнд өртөн булингартан хүнд металлээр бохирдож байгаа нь Орхон голын усны чанарт сөрөг нөлөөтэй байна. Эдгээр голууд хамгийн цэнгэг, маш зөөлөн устай боловч түүний голдирол дагууд болон хөндийд алтны үйлдвэрлэл төвлөрсөн шинжтэй үйл ажиллагаа явуулж байгаатай холбоотойгоор хүнд металлээр илүү их бохирдсон байна.
- Голын ёроолын хагшааст үүссэн хуримтлал нь голын экосистемд хэрхэн нөлөөлж байгааг цаашид нарийвчлан судлах шаардлагатай.
- Голын усны чанарын судалгааг хийхдээ хүнд металлын агууламжийг усанд болон ёроолын хагшааст тодорхойлж, хоруу чанар нь загас жараахай болон усны амьтан, ургамалд цаашлаад хүн малд хэрхэн нөлөөлөж буйг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй нарийвчлан судлаж, хохирлын үнэлгээнд тооцож байх шаардлагатай. Нэгэнт үүссэн хүнд металлын хуримтлалын хоруу чанарыг бууруулах талаар цаашид авч хэрэгжүүлэх арга хэмжээний үндэслэлийг боловсруулах шаардлагатай байна.
- Голын голдиролд үйл ажиллагаа явуулж буй компаниудын лиценз олголтыг журамлах, эхлээд технологио сонгож, БОНБНҮнэлгээ хийлгээд лиценз авдаг зарчимд шилжих,

ашиглалт явуулах лиценз авсан тохиолдолд орчин үеийн шинэ технологиор бүрэн ашиглалт явуулах

- Хэдийгээр Орхон гол уртынхаа дагууд хүний хүчин зүйлийн нөлөөгөөр бохирдож байгаа хэдий ч үүссэн бохирдол нь урсгалынхаа дагуу өөрөө өөрийгөө цэвэршүүлж, булинггар нь ёроолын хагшааст тунаж үлдэн, Сэлэнгэ мөрөнд харьцангуй цэвэр устай нийлж байна.
- Уурхайлалтанд өртсөн газрын гадарга-хөрсөн бүрхэвчийн өнөөгийн төлөв байдлыг дурдвал хөрсний үе давхрагын шинж чанар, бүтэц, эрдэс шим тэжээлийн зохистой горимоо бүр мөсөн алдаж хөрс хүчтэй эвдрэлд орсон байна.

Ашигласан материал

1. Байгаль орчны хохирлын үнэлгээ, нөхөн төлбөр тооцох аргачлал. БОАЖЯ, УБ 2010
2. Бугунтайский прииск. Разработка россыпного месторождения золота “Толгойт”. Технический проект Том 1. Пояснительная записка. Москва 1970
3. “Ерөө голын сав газар дахь алтны ордуудын байгаль орчинд учруулсан хохирлын үнэлгээний тайлан” “ЭВ ЭЖ” , “Мөнх-Оргил трейд” ХХК. Улаанбаатар, БОАЖЯ, 2011
4. Н.Жадамбаа, Ч.Жавзан бусад “Уул уурхайн үйл ажиллагааны улмаас байгаль орчинд үзүүлж буй сөрөг нөлөөллийн судалгаа” УИХ-ын даалгаварт ажлын тайлан. Улаанбаатар, 2005
5. Монгол орны үндэсний атлас. Улаанбаатар, 2009
6. “Томоохон голуудын ай савын усны нөөц, усан орчны экологийн судалгаа” сэдэвт ажлын тайлан, Геоэкологийн хүрээлэн, Улаанбаатар, 2007
7. “Ус намгархаг газрын хөрсний бүтэц, бүрэлдэхүүн, экологийн өөрчлөлт”. ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэнгийн бүтээл. Улаанбаатар, 2007

К ВОПРОСУ О МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМ УПРАВЛЕНИИ ТРАНСГРАНИЧНЫМИ ВОДНЫМИ ОБЪЕКТАМИ НА ПРИМЕРЕ МОНГОЛО-РОССИЙСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОД

Ц. Бадрах¹, Я. Цэдэнбалжир², Т.Б. Цыренова³

*Руководитель Государственного агентства водных дел
Монголии, tsebadrakh@yahoo.com*

*²Секретарь Туульского бассейнового совета Монголии,
yadomtmedenbaljir@yahoo.com*

*³Доктор политических наук, Управление Росприроднадзора по
Республике Бурятия, tstatianna75@inbox.ru*

В данной статье рассматриваются механизмы совершенствования межгосударственного управления трансграничными водными объектами на примере монголо-российского взаимодействия в данной области.

Ключевые слова: межгосударственное взаимодействие; политико-правовые принципы и нормы; трансграничные водные объекты.

Современные глобализационные процессы ставят перед человечеством не только новые экономические проблемы. С особой остротой встает вопрос экологической безопасности, а именно вопрос сохранения и рационального использования природных ресурсов.

Масштабы производственной деятельности человека представляют серьезную угрозу окружающей среде. Дестабилизирующее вмешательство человека в экосистемное равновесие приводит к негативным экологическим изменениям.

В научной литературе выделяют шесть типов экологических изменений, влекущих за собой качественное и количественное изменение каких-либо природных ресурсов². Это изменение климата, истощение озонового слоя, деградация сельскохозяйственных земель, сокращение площадей лесов, истощение рыбных запасов, уменьшение запасов пресной воды. Возможно развитие такой ситуации, когда экологические изменения вкрупне с увеличением

²Homer-Dixon T. Environmental Scarcities and violent Conflicts: Evidence from cases // International security. 1994. Vol. 19. № 1. P. 17.

численности населения могут стать одной из причин миграционных процессов, экономического спада и ослабления государства и как следствие государственного или даже межгосударственного конфликта.

Водные ресурсы-это ресурсы, важные как для выживания человека, так и для развития экономики. Вода является основой деятельности людей всего земного шара. От нее во многом зависит благополучие населения, существование флоры фауны.

С 2005 года берет отсчет Международное десятилетие действий “Вода-для жизни”, провозглашенное Генеральной ассамлеей ООН, цель которого состоит в развитии международного сотрудничества для решения актуальных проблем, связанных с водой.

Наличие такой даты в международном календаре значимых событий свидетельствует о возрастающем внимании общественности к той исключительной важности водных ресурсов, которую они имеют как в повседневной жизни людей, так и в промышленном производстве.

Нарастающее увеличение численности населения и ускоряющийся в современных условиях процесс урбанизации влечет за собой всю большую нехватку водных ресурсов. Сегодня встает вопрос о дефиците пресной воды³.

Согласно данным ВОЗ при Европейском союзе, более 1 миллиарда людей на Земле пьют непригодную для потребления воду, а 2,4 миллиарда, то есть более 30% населения планеты, не располагает необходимыми службами очистки питьевой воды. ежегодно 3,4 миллиона человек в мире, главным образом дети умирают от заболеваний, связанных с плохим качеством воды.

По данным Всемирной метеорологической организации, к 2020 г, с нехваткой питьевой воды может столкнуться все население Земли. Существует проблема её неравномерного распределения. Так, в Российской Федерации (Сибирь), Канаде зафиксировано достаточное количество водных ресурсов, в то время как Северная Африка, Южная, Западная и Средняя Азия сталкивается с нехваткой, что в последствии может стать одной из причин вооруженных конфликтов в XXI веке⁴.

Дефицит водных ресурсов способствует росту ассоциального поведения, что в свою очередь, вследствие всплеска насилия в пределах общества, снижает эффективность политического управления в государстве.

²<http://www.who.int/ru>

³http://www.wmo.int/pages/index_ru.htm

Выделяют несколько условий конфликтов, возникающих из-за водных ресурсов. Первое условие: государство не обладает достаточным количеством водных ресурсов для своего нормального функционирования.

Следующее: нация достигает и превосходит гидрологические пределы своей территории. При этом необходимо отметить, что эти два фактора могут выступать как основой для возникновения политического конфликта, так и базой для межгосударственного взаимодействия⁵.

В настоящий момент все большее внимание исследователей уделяется проблеме охраны и рационального использования водных ресурсов, пересекающих государственные границы. При этом следует различать международные и трансграничные водотоки. Трансграничные водотоки, пересекающие территории трех и более государств, называют “международными”, а в случае если водотоки протекают или пересекают территории двух государств, их принято называть “трансграничными” водотоками. Это определение относится как к поверхностным водам, так и к подземным, в таком случае их называют “трансграничными водными пластами”.

Около половины земной поверхности охватывает приблизительно 261 бассейн трансграничных рек и трансграничных водотоков из которых порядка 148 бассейнов используются совместно двумя государствами и примерно 52 являются источниками водных ресурсов для трех и более государств.

По разным причинам между сопредельными государствами возникают проблемы совместного использования трансграничных водных ресурсов. Известны споры между Сирией, Иорданом, и Ливаном за использование не только поверхностных но и подземных вод реки Иордан, ЮАР, и Лесото, Мавританий и Сенегала-из-за реки Сенегал.

Прогнозируют возникновение конфликтных ситуации между Египтом, Эфиопией, Суданом, Угандом, за использование воды реки Нил. Попытки строительство Турцией дамбы и ирригационных сооружений на реках Тигр и Евфрат вполне вероятно могут стать причиной снижения поступления воды в Сирию, Ирак, Ливию, и Израиль. Государственные интересы Индии и Бангладеша расходятся в вопросах использования воды реки Ганг⁶.

В этом контексте созданы условия, которые обуславливают повышение требований к основным ключевым политическим

⁵Gleick P. The world's water 2004-2005: The biennial Report on Freshwater Resources. Washington, 2004. P.194.

⁶Homer-Dixon T. Environmental Scarcities and violent Conflicts: Evidence from cases // International security. 1994. Vol. 19. № 1. P. 17

институтам, в первую очередь, к институтам государственного и межгосударственного управления.

За последние 50 лет имело место порядка 37 ожесточенных споров из-за водных ресурсов, приведших к насильственным действиям, в этот же период было подписано примерно 150 документов, направленных на рациональное использование и охрану трансграничных водных объектов.

Если первые соглашения по трансграничным рекам касались в основном проблем судоходства и демаркации границ, то современные соглашения по охране и использованию трансграничных водных объектов включают все больше количество обсуждаемых проблем, в том числе вопросы интегрированного управления водными ресурсами бассейнов трансграничных водных объектов, защита и сохранение экосистем и т.д.

Международное политико-правовое регулирование водных отношений представляет собой действенную модель управления водными ресурсами на межгосударственном и государственном уровнях. Его осуществление отражает одно из важнейших проявлений взаимоотношений государств в контексте отношений социума и окружающей его природной среды. Оно имеет обязательный характер, продиктованный основными принципами политики государств в области охраны окружающей среды.

Первоначально охрана окружающей среды рассматривались как сугубо внутреннее дело отдельного государства. Однако природа как единый комплекс и водные ресурсы как составляющий её компонент не знают государственных границ и это проблема не могла ограничиваться рамками только одного государства. Поэтому проблема охраны окружающей среды, в том числе и в области охраны и использования трансграничных вод, была дополнена механизмом международного правового регулирования, основанного на принципах разумного и справедливого использования, зафиксированного в международных нормативно-правовых документах.

Систему международного водного регулирования образуют правовые доктрины и нормы, включающие определения, принципы, предписания, запреты, процедуры, условия, подлежащие обязательному соблюдению при осуществлении тех или иных видов деятельности и содержание и содержащиеся в двусторонних и многосторонних соглашениях, полностью или частично регулирующих межгосударственные и другие международные отношения в области охраны окружающей среды и природопользования. Помимо обязательных для соблюдения и исполнения правил поведения

или норм твердого права в международном водном праве рассматриваются рекомендательные нормы, которые оказывают регулирующие воздействия на государства.

Все нормы международного водного права и содержащие их соглашения по предмету правового регулирования делятся на две группы. В первую входят нормы, направленные на охрану трансграничных вод, во вторую – нормы, нацеленные на регулирование экологически вредной деятельности в связи с водопользованием.

В процессе формирования международного водного права были выдвинуты различные доктрины совместного использования трансграничных речных бассейнов. Среди них выделяются доктрина абсолютного территориального суверенитета, доктрина абсолютной территориальной целостности, доктрина ограниченного территориального суверенитета, доктрина общности интересов, положения которых прямо противоречат друг другу.

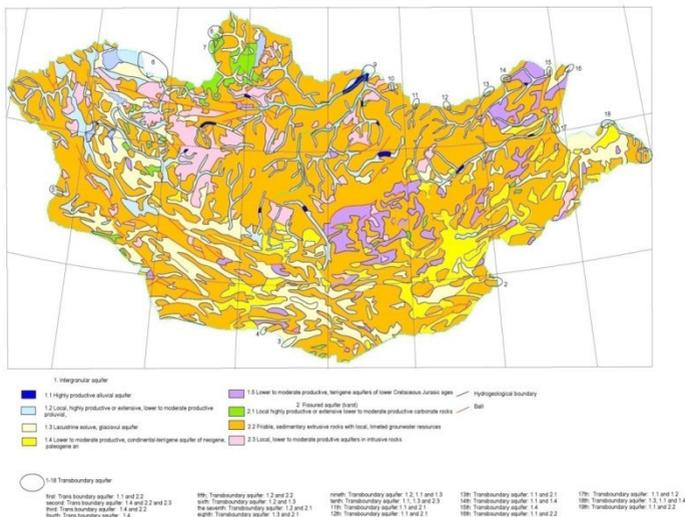
В настоящее время основой межгосударственного взаимодействия в области охраны и рационального использования трансграничных водных объектов признана доктрина общности интересов. Вместе с тем разрешение споров и конфликтных ситуации по поводу использования ресурсов трансграничных водных объектов представляется достаточно затруднительным, поскольку существующие международные политико-правовые нормы, призванные регулировать отношения сторон в области использования и охраны трансграничных водотоков, зачастую весьма противоречивы и недостаточны.

Межгосударственное регулирование вопросов использования и охраны трансграничных вод, как и национальное государственное управление в данной области, рассматривается как сложный институт, представляющий собой деятельность государств, направленную на обеспечение своих национальных интересов.

Монголия осуществляет межгосударственное взаимодействие в области охраны и использования трансграничных водных объектов как с Российской Федерацией, так и Китайской народной Республикой. Более 30 км ледяных рек по хребту Алтай таван богд, на несколько десятком километров водных водотоков простирается граница Монгольского государства с двумя соседними странами: например, Увс нур-9км, Дөрөө нуур-3км, трансграничная река Асгат-29км, Хөвөрлөг-24км, Оргих, Нарийн гол-36км, озеро Буйр-30 км, Халх гол-29 км (см. рисунок).

Сотрудничество Монголии о Российской Федерации в области

охраны и использования трансграничных вод представляет собой интересную модель межгосударственного сотрудничества, основанную на взаимном уважении прав сторон, понимании значимости и ответственности сторон за сохранение экосистемы озера Байкал-Весмирного природного наследия ЮНЕСКО.



В настоящий момент политической основой взаимодействия России и Монголии является подписанное в 1995 г. Соглашение между Правительством Монголии и Правительством Российской Федерации в области охраны и использования трансграничных вод, в котором определены политические и правовые механизмы реализации межгосударственной политики, основанной на принципах «разумного и справедливого использования» трансграничных вод.

Межгосударственное монголо-российское управление в области охраны и использования трансграничных водных объектов рассматривается с позиций 1) управления в области использования и охраны трансграничных водных ресурсов на государственном уровне; 2) целенаправленного регулирования отношений в области трансграничных вод на межгосударственном уровне.

Институциональную основу межгосударственного российско-монгольского управления в области использования и охраны трансграничных водных объектов составляет институт уполномоченных Правительства Монголии и Правительства

Российской Федерации по выполнению вышеуказанного. Целью его функционирования является экологически обоснованное управление трансграничными водами на основе бассейнового принципа. Высокий политико-правовой статус уполномоченных позволяет им действовать от имени двух правительств в области охраны и использования трансграничных вод и реализовывать государственные национальные водные политики на межгосударственном уровне с учетом национальных интересов стран.

Становление института уполномоченных сторон по выполнению соглашения происходит с учетом внутренних трансформаций политических систем в Монголии и России.

Институт уполномоченных Сторон представляет собой межгосударственный иерархизированный политический институт, использующий административные методы руководства. Его базовым элементом является совместная российско-монгольская рабочая группа. Специфику института уполномоченных сторон определяет его универсальность, достаточно широкие властные полномочия и функции в области регулирования вопросов, охраны и использования трансграничных водных объектов. В решениях института уполномоченных сторон получил весьма характерное отражение интенсивный процесс наработки форм и методов сотрудничества между двумя странами в области охраны и использования трансграничных вод, который вполне соответствует международным положениям о водных отношениях, способствующих эффективной и действенной охране озера Байкал – объекта всемирного наследия ЮНЕСКО.

За период реализации Соглашения состоялись десять Совецаний Уполномоченных Сторон. На первом и втором совещаниях утвержден механизм реализации самого Соглашения. На третьем совещании было принято решение составления схемы охраны и использования водных ресурсов реки Селенга. Монгольская часть совместной рабочей группы передала разработанный проект схемы на своей территории Российской стороне. Очередное IV совещание состоялось в г.Улан-Баторе, на нем рассмотрена Методика гидрологического расчета реки Селенга, обсужден вопрос о обмене информации по санитарно-эпидемиологии. На V Совещании были обсуждены вопросы визовой поддержки членов совместной рабочей группы, вопрос об ассигновании исследований, которые будут проводиться в рамках реализации соглашения, в том числе и через международные неправительственные организации.

На нем же было принято решение о продолжении мониторинговых наблюдений в следующих пунктах: Селенга-Наушки, Киран-Киран, Менза-Укырь, Онон-Верхний Улькан, Кира-Улз-Соловьевск, Кяхта-Кяхта, Зэлтэр-Желтур. На этом же совещании был решен вопрос о проведении научно-исследовательских работ.

На VI совещании обсудили вопрос о Программе исследования о влиянии здоровья населения, проживающих на притоках реки Селенга. На VII совещании Уполномоченных Сторон обсудили вопрос о составлении схемы защиты комплексного использования водных ресурсов бассейна реки Селенга, и представили результаты исследования влияния предприятий горнодобывающей промышленности Монголии в бассейне реки Селенга. Также были обсуждены проблемы строительства гидротехнических сооружений по использованию водной энергии в Монголии, стратегии водного хозяйства в Монголии и России.

Очередное VIII совещание состоялось в г. Улан-Баторе в 2009 году. Монгольской Стороной были проведены исследования качества трансграничных водных объектах, таких как Туул, Селенга, Орхон, Шишхед, Зүүн туруу, Тес, Улдзы. По данным мониторинговых исследований в районах Центрального очистительного сооружения, в районе Алтанбулаг сомона Центрального аймака биологический необходимый кислород, переманганат превышали допустимую норму, в то время как показатели качества по другим компонентам находились в пределах допустимых норм. На таких предприятиях горнорудной промышленности Монголии как Бороо гоүлд, Ерденет, Монполимет, Шарын гол, Шижир алт, Алтандорнод монгол, Монгол газар, Жамп исследовалась технология использования воды, осуществлялся мониторинг качества воды, по результатам которого не выявлено существенных нарушений монгольских стандартов качества воды. В рамках регулярного обмена информацией была представлена информация о состоянии, технологии очищения и уровне очищения вод на очистительных сооружений городов Дархан, Эрдэнэт, Сүхэ-Батор, Улан-Батор.

На очередном IX Совещании Сторон Уполномоченный Правительства Монголии, заместитель Министра окружающей среды и туризма Монголии Ч.Жаргалсайхан отметил что, в XXI веке одним из приоритетов межгосударственного взаимодействия в области окружающей среды является взаимодействие государств в области охраны и использования трансграничных вод, значимость которого в условиях потепления климата только увеличивается.

Монгольская Сторона предпринимает большие усилия по

сокращению загрязнения трансграничных вод и ликвидации их экологических последствий. Так, более 15,7% территории Монголии в настоящий момент представляет собой особо охраняемые природные территории, и с каждым годом предполагается увеличение их числа. В 2009 году Парламентом Монголии был принят государственный закон «О запрете горнорудной деятельности на истоках рек и охранных зонах водного бассейна и лесных фондах», в результате чего на сегодняшний день аннулировано около двухсот специальных разрешений на осуществление горнорудной деятельности.

В целях реализации концепции стабильного развития Монгольского государства путем сохранения экологического равновесия окружающей среды в истоках реки Туул было проведено эколого-экономическое исследование, по результатам которого разрабатываются рекомендации по долгосрочному планированию мероприятий по охране окружающей среды. Также при содействии Всемирного Банка было разработано экологи-экономические оценки вод Монголии по бассейнам.

В рамках взаимодействия с научными организациями по вопросам охраны и использования трансграничных вод в 2007-2010 годах был разработан Модел-проект по менеджменту реки Селенга. В этих исследованиях участвовали такие организации как ЮНЕР ООН, Институт окружающей среды, Институт K-water, Институт Мионжу Корея, Институт Геоэкологии.

Министерством окружающей среды и туризма Монголии и другими заинтересованными организациями были проведены контрольные работы по применению технологии использования водных ресурсов горнорудной промышленности, по результатам которых не было выявлено существенного загрязнения трансграничных водных объектов на территории Монголии.

Сложившаяся практика монголо-российского межгосударственного взаимодействия в области охраны и использования трансграничных водных объектов направлена на усиление государственного фактора в процессе межгосударственного взаимодействия. Действующий институт уполномоченных правительств Российской Федерации и Монголии по реализации Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Монголии по охране и использованию трансграничных вод на сегодняшний день является наиболее устойчивой и эффективной формой сотрудничества Российской Федерации и Монголии в области охраны и использования трансграничных вод. Его деятельность отвечает национальным интересам Российской Фе-

дерации и Монголии в обеспечении независимости государственной и межгосударственной политики в области водных отношений от транснациональных корпораций. Вместе с тем в процессе его функционирования проявился ряд серьезных проблем, связанных с несоответствием политических норм и принципов двух государств в области охраны и использования водных ресурсов. Решение этих проблем, как показывает практика деятельности института уполномоченных сторон, возможно лишь в рамках их политико-правового статуса, и оно должно быть направлено на экологически обоснованное управление трансграничными водными объектами посредством разработки единой концепции бассейнового управления трансграничными водами, составными частями которой могут стать и все другие направления соглашения.

Литература:

1. Монгол улсын Үндэсний аюулгүй байдлын үзэл баримтлал, Улаанбаатар, 2011 он
2. Монгол улсын байгаль орчны төлөв байдлын тайлан 2008-2012 он, УБ хот, 2011 он
3. БНМАУ-ын усны аж ахуй, Улаанбаатар, 1975 он
4. “Ус” үндэсний хөтөлбөр, үйл ажиллагааны төлөвлөгөө, 2011 он
5. Ц.Балдандорж, Монгол орны усны нөөцийн менежмент, УБ, 2004 он
6. Ж.Далай, Ус ба говь, Улаанбаатар хот, 2011 он
7. Л.Жанчивдорж, Туул гол, экологийн өөрчлөлт, усны менежментийн асуудал, УБ, 2011 он
8. Б.Мягмаржав, Г.Даваа Монгол орны гадаргын ус УБ, 1999 он
9. С.Чулуунхуяг, Монгол орны хүн амын усан хангамж, эрүүл ахуйн менежмент, УБ, 2007
10. Я.Цэдэнбалжир, Монгол орны усны нөөц (өгүүллэг) Үнэн сонин, 2004 он
11. Я.Цэдэнбалжир Монгол орны 21 дүгээр зууны усны нөөцийн менежмент (өгүүллэг) Үнэн сонин, 2005 он
12. Я.Цэдэнбалжир, Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн ус ашиглалтын экологийн нөлөөлөл(илтгэл орос хэл дээр) Улан-Үд хот олон улсын эрдэм шинжилгээний бага хурал, 2007 он
13. Я.Цэдэнбалжир, Уул уурхайн үйлдвэрүүдийн усны нөөцийн ашиглалтын менежмент(өгүүллэг англи хэл дээр), ЕЭЗХА-ны орнуудын Усны менежментийн бага хурал, Парис, 2008 он

14. Я.Цэдэнбалжир, Улаанбаатар хотын ус хангамж, шийдвэрлэх арга замууд (өгүүллэг англи хэл дээр) ЕЭЗХА-ны орнуудын усны менежментийн бага хурал, АНУ, 2008 он
15. Я.Цэдэнбалжир, Хүн амыг эрүүл ахуйн шаардлага хангасан усаар хангах хөтөлбөр (илтгэл) Дэлхийн усны өдөрт зориулсан ЭШ-ний бага хурал, Улаанбаатар хот, 2007
16. Я.Цэдэнбалжир, Туул голын ус зүй, экологийн байдал, усны бохирдол, хүн амын ус хангамж, шийдвэрлэх арга замууд (өгүүллэг) Эдийн засаг сэтгүүл, 2011 он
17. D.Ganbold, Ya.Tsedenbaljir, Water ecology problems of Mongolia. International green forum of Korea, Seoul, 2011
18. Ya.Tsedenbaljir Challenges of water management in Ulaanbaatar, Mongolia (International symposium of water management of EEForum), 2008
19. Л.Жанчивдорж, Монголын хилийн ус. Хамтын ажиллагаа, бодлогын зарим асуудал. Онол практикийн бага хурлын илтгэл, 2011 он
19. Цыренова Т.Б., Сотрудничество России и Монголии в области охраны и использования трансграничных вод. Улан-Удэ, 2011
20. Цыренова Т.Б., Государственное управление в области охраны и использования водных ресурсов в условиях трансграничья (на примере Российской Федерации и Монголии). г. Улан-Удэ, 2011

КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ОБОРОТНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ РУДНОГО ЗОЛОТА

THE COMBINED METHODS FOR TREATMENT SEW- AGE OF THE GOLD MINING ENTERPRISES

Батоева А.А.

*Федеральное бюджетное учреждение науки Байкальский
институт природопользования Сибирского отделения
Российской академии наук, г. Улан-Удэ
e-mail: abat@binm.bscnet.ru*

Представлены результаты исследования, разработки и внедрения комплексной технологии обезвреживания оборотных вод золотоизвлекательных фабрик, включающей комбинацию регенерационных и деструктивных методов.

The results of research, development and practical application of a complex technology for recycled water neutralization at the gold-processing plants are presented. The technology includes a combination of regenerative and destructive methods.

Добыча и переработка полезных ископаемых останется и в перспективе одним из стратегических направлений экономики России. По запасам и добыче многих видов полезных ископаемых, в том числе благородных металлов, наша страна входит в число мировых лидеров. Так, общая добыча и производство золота в РФ в 2010 г. составили 202.6 т и по данным GFMS (независимой международной консалтинговой компании на рынке золота) и Союза золотопромышленников России наша страна вышла на четвертое место после Китая, Австралии и США среди основных продуцентов золота.

С 2002 года наметилась устойчивая тенденция роста добычи золота из коренных месторождений (70% от общей добычи в 2010 г.). При этом с завершением разведки двух сверхкрупных месторождений (Сухой Лог и Наталкинское) доля коренных месторождений составила уже около 85 % запасов золота России.

Наиболее значительная часть золоторудных месторождений локализована в регионах, расположенных к востоку от Урала. Причем 14 ведущих золотодобывающих субъектов федерации

обеспечивают около 99% общего объема добычи золота. Более 50 % российской золотодобычи обеспечивают 10 крупных горных компаний. Положительный тренд роста цен на металл наблюдается в течение последних 10 лет. Благоприятная макроэкономическая ситуация способствует интенсивному развитию отрасли.

Несмотря на высокую токсичность и стоимость цианистого натрия цианидное выщелачивание на сегодняшний день является основным способом извлечения золота из руд и флотоконцентратов (до 90 % мировой продукции золота). Рост потребления цианидов вызван увеличением общего объема переработки коренных месторождений, а также ростом использования метода кучного выщелачивания. Так, в 2009 г. расход цианида натрия в золотодобывающей отрасли России составил 33.3 тыс.т. или 250-300 т/т коренного золота (по данным «Инфолайн»).

Золотоизвлекающие фабрики (ЗИФ), безусловно, могут быть отнесены к сложным химическим производствам с высоким удельным потреблением, как воды, так и химических реагентов! Сложные геоэкологические условия золотодобывающих регионов, а также возросшие экологические требования к хозяйственной деятельности горных предприятий делают вопросы, связанные с обеспечением экологической безопасности важной народнохозяйственной и актуальной научной проблемой. Цель работы – разработка инновационной технологии, обеспечивающей инженерную защиту экосистем при эксплуатации существующих или проектировании новых предприятий рудной золотодобычи.

Объектами исследования являлись рудники ОАО «Бурятзолото» (“Nord Gold N.V.”), производственная деятельность которого связана с добычей и переработкой золотосодержащих руд с целью извлечения из них золота и серебра, одно из самых крупных, стабильно работающих и перспективных предприятий горнорудного кластера, ведущие разработку двух месторождений рудного золота (на рудниках «Холбинский» - месторождение Зун-Холбинское - Восточно-Саянская золоторудная провинция и «Ирокинда» - Кедровско-Ирокиндинский золоторудный узел). Районы расположения рудников характеризуется очень сложными топографическими, климатическими, инженерно-геологическими условиями, высокой сейсмической активностью и относятся к малообжитым северным территориям. Малые реки (Самарта, Зун-Холбо – бассейн реки Китой – Ангары, р. Ирокинда - бассейн р. Лена) в зоне влияния рудников относятся к водоемам высшей и 2

категории рыбохозяйственного пользования.

ЗИФ рудника «Холбинский» включает цех гравитационно-флотационного обогащения производительностью 350 тыс. т руды в год (ЦО) и цех гидрометаллургической переработки флотоконцентратов (ЦГМ) с использованием передовой технологии цианисто-сорбционного выщелачивания благородных металлов с применением активированного угля («уголь в пульпе») и относится к предприятиям полного цикла с получением товарной продукции - золотосеребряных слитков, отправляемых на аффинаж.

Анализ систематических наблюдений позволил выявить следующие приоритетные экотоксиканты: тяжелые металлы – медь, цинк, железо, никель, цианиды, роданиды, азотсодержащие соединения, нефтепродукты, флотореагенты.

По составу хвостов и технологических вод обогатительные фабрики рудников и цех гидрометаллургии относятся к объектам потенциальной повышенной экологической опасности.

Максимальные концентрации металлов характерны для жидкой фазы хвостов сорбции (ЦГМ). Наряду с тяжелыми металлами необходимо отдельно выделить цианиды и тиоцианаты, относящиеся к поллютантам – 2-го и 3-го классов опасности, соответственно [1].

Поскольку основное водопотребление рудников приходится на технологические нужды во избежание негативного воздействия на поверхностные и подземные воды, а также с целью рационального использования водных ресурсов при эксплуатации осуществляется замкнутая система производственного водооборота. Однако результаты объектного мониторинга и расчета элементов водного баланса хвостохранилища сорбции позволили определить в качестве основных факторов экологического риска положительный водный баланс в летнее время года в совокупности со значительным повышением общей минерализации жидкой фазы хвостохранилища со времени запуска его в эксплуатацию. Поэтому, первоочередными технологическими мерами, направленными на повышение экологической безопасности производства и обеспечение стабильности основных технологических процессов ЗИФ являются - разработка и внедрение эффективных технологий обезвреживания токсичных загрязнителей оборотных и сточных вод.

Сточные воды горнообогатительных производств являются сложными поликомпонентными системами и существенно разнятся между собой по химическому составу вследствие различий в вещественном составе перерабатываемых руд, схемах и реагентных

режимах их переработки, изменения состава загрязняющих примесей в условиях протекания сложных физико-химических процессов.

В зависимости от состава перерабатываемого минерального сырья оборотная вода (жидкая фаза хвостов гидрометаллургических процессов) содержит токсичные примеси, которые условно можно разделить на три группы:

- свободные цианиды CN^- , HCN (Free Cyanide);
- заметно диссоциирующие в слабокислой среде комплексные цианиды цинка, кадмия, никеля, меди и серебра (WADs -weak-acid dissociables), $\log K \leq 30$;
- диссоциирующие только в сильных кислотах цианистые комплексы кобальта, золота, железа, ртути (SADs - strong-acid dissociables), $\log K \geq 30$.

При этом тиоцианаты и гексацианоферраты рассматриваются отдельно, либо относятся к группам «WADs» и «SADs», соответственно.

На наш взгляд для высококонцентрированных растворов, применение на первом этапе регенерационной технологии, включающей, как правило, AVR-процесс, выгоднее, чем технологии полной окислительной деструкции токсичного стока.

Метод AVR основан на отгонке летучего HCN , образующегося при подкислении растворов, содержащих простые и комплексные цианиды, до pH 6 – 2.5. Отгонку осуществляют воздухом, иногда с одновременным нагреванием раствора, далее HCN поглощается щелочными растворами, а образующийся при этом $NaCN$ направляется вновь в процесс цианирования.

«Узким» местом AVR-процесса является стадия отдувки из подкисленного раствора цианистого водорода, имеющего большое сопротивление массопереносу в жидкой фазе, за счет бесконечной растворимости HCN в воде.

Впервые разработан эффективный способ регенерации цианидов AVR-методом с применением ЦБА [2,3], которые позволяют значительно интенсифицировать массообменные процессы по сравнению со скрубберами и барботажными колоннами. Существование развитой мгновенно обновляющейся поверхности контакта фаз в аппарате с вращающимся барботажным слоем делает возможным интенсификацию процесса десорбции цианистого водорода. Удельная поверхность контакта фаз в таких аппаратах может достигать нескольких тысяч m^2/m^3 . Исследование кинетики десорбции цианистого водорода, из подкисленных оборотных

растворов процесса цианистого выщелачивания, с применением для этого ЦБА и барботажной колонны показало, что средняя объемная скорость конверсии исходных соединений в технологических растворах цианирования при отдувке HCN в ЦБА в 45 – 65 раз выше скорости этих же процессов в барботажной колонне за счет интенсивного массообмена в поле центробежных сил.

Установлено, что в условиях интенсивного массообмена при $\text{pH} < 3$ проведение AVR-процесса в центробежно-барботажных аппаратах сопровождается не только практически полным регенеративным извлечением свободного цианида из отработанных растворов цианирования и осаждением металлов, но и частичным окислением тиоцианатов с образованием дополнительного количества HCN .

Необходимо отметить, что AVR-процесс не позволяет добиться снижения концентрации цианидов до норм ПДК. Помимо этого из растворов не извлекаются тиоцианаты, что требует проведения заключительной стадии обезвреживания, которая может быть осуществлена одним из окислительных методов.

Разработанные комбинированные методы каталитической деструкции с использованием экологически чистых окислителей (пероксида водорода и кислорода воздуха) позволяют реализовать эффективное окисление токсичных органических загрязнителей оборотных и сточных вод вплоть до полной их минерализации [4-6], а также – процесс «деструкция – регенерация»: окисление тиоцианатов с выделением из раствора цианистого водорода и дальнейшим поглощением его щелочами [7,8].

По результатам проведенных исследований разработана и внедрена технология обезвреживания жидких отходов процесса гидрометаллургической переработки золотосодержащих концентратов, предусматривающая комбинацию регенерационных и деструктивных методов очистки, позволяющих реализовать эффективные процессы отдувки и поглощения цианистого водорода в центробежно-барботажных аппаратах (ЦБА) и окислительную деструкцию оставшихся примесей, обеспечить возврат в производство очищенной воды, цианидов в виде щелочного раствора NaCN , сократить расход окислителя (более 50%) на финишное обезвреживание токсичных компонентов и получить обогащенные медью осадки (концентраты с содержанием более 30% по меди). Применение AVR-процесса, с использованием ЦБА, позволяет извлечь из 1 м^3 до 1,2 кг цианистого натрия. Таким образом, существенное повышение экологической безопасности горноперерабатывающих предприятий может быть достигнуто путем разработки и внедрения

высокоэффективных комбинированных технологий обезвреживания токсичных загрязнителей оборотных и сточных вод, позволяющих кроме того повысить экономическую эффективность производства и обеспечить стабильность основных технологических процессов.

Литература

1. Батоева А.А., Жалсанова Д.Б., Сизых М.Р., Асеев Д.Г. Мониторинг загрязнения территории в зоне влияния горнорудного предприятия // Экология и промышленность России.- 2009.- №1. – С.42-44.
2. Патент РФ №2310614. Способ обезвреживания цианид- и роданидсодержащих сточных вод/ Рязанцев А.А., Асалханов А.А., Батоева А.А. Цыбикова Б.А. и др. - Оpubл. 20.11.2007, Бюл. №32.
3. Батоева А.А. Перспективные методы очистки цианидсодержащих оборотных и сточных вод // Вестник ИрГТУ.- 2011.- № 10.- С.57-63.
4. Патент РФ №2305664. Способ очистки сточных вод от трудноокисляемых органических соединений/ Батоева А.А., Рязанцев А.А., Сизых М.Р., Батоев В.Б.- Оpubл. 10.09.2007, Бюл. №25.
5. Батоева А.А., Хандархаева М.С., Сизых М.Р., Рязанцев А.А. Кавитационная активация процесса гальванохимического окисления фенола. // Журнал прикладной химии.- 2010.- т.83, Вып. 1.- С.74-77.
6. Сизых М.Р., Батоева А.А., Попова А.А., Рязанцев А.А. Гальванохимическая очистка сточных вод от трудноокисляемых органических соединений // Экология и промышленность России.- 2004. - №12.- С.16-17.
7. Батоева А.А., Цыбикова Б.А., Рязанцев А.А. Каталитическое окисление тиоцианатов в кислой среде // Журнал прикладной химии.- 2010.- т.83, Вып. 6.- С.942-945.
8. Батоева А.А., Цыбикова Б.А. Гальванохимическое окисление тиоцианатов // Журнал прикладной химии.- 2010.- Т.83, №11.- С.1816-1819.

МОНГОЛ УЛСЫН УСНЫ ХАРИЛЦААНЫ ЭРХ ЗҮЙН УЛАМЖЛАЛ, ШИНЭЧЛЭЛ

Ц. Бадрах¹, Я. Цэдэнбалжир², Т.Б. Цыренова³

*Руководитель Правительственного агентства водных дел
Монголии, tseadbdrakh@yahoo.com*

*²Секретарь Туульского бассейнового совета Монголии,
yadomtsedenbaljir@yahoo.com*

*³Доктор политических наук, Управление Росприроднадзора по
Республике Бурятия, tstatiana75@inbox.ru*

Монгол улсын үндэсний аюулгүй байдлын үзэл баримтлалд усны нөөцийг хамгаалах, ашиглах төрийн бодлогын үндсэн чиглэлүүдийг гаргаж тавьсан бөгөөд төрийн бодлогын болон эрх зүйн бичиг баримтуудад энэхүү үзэл баримтлал тусгалаа олж байна. үүний хамгийн тод илэрхийлэл бол “Үндэсний хөгжлийн цогц бодлого” бөгөөд энэхүү баримт бичигт усны нөөцийн зохистой хамгаалалт, усны харилцааны төрийн удирдлагыг усны нөөцийн менежментийн нэгдсэн төлөвлөлтийн замаар боловсронгуй болгох, хүн ам болон эдийн засгийн салбарын усны хэрэгцээг хангахаар тусгажээ.

Манай орны хязгаарлагдмал усны нөөц нь бүр Монгол улс бий болсон эхний шатнаас усны харилцааны салбарт төрийн зохицуулалтыг боловсронгуй болгохыг шаардаж байв.

Монгол улсын усны харилцааны эрх зүй 1938 онд үүссэн түүхтэй. Анх Хөдөө аж ахуйн яамны усны департамент байгуулан “Ус ашиглалтын дүрэм” гэж баталсан нь усны харилцааны эрх зүйн үндэс болжээ. Улмаар 1974 онд “Усны тухай” хуулийг баталсан нь анхны усны хууль байв. Энэхүү хууль нь төвлөрсөн эдийн засгийн үеийн усны хайгуул судалгаа, санхүүжилт, усны зураг төслийн болон мэргэжлийн байгууллагууд, усны асуудал эрхэлсэн төрийн төв байгууллагууд тэдгээрийн үүрэг зэрэг төвлөрсөн эдийн засгийн үеийн харилцааг зохицуулсан хууль байж өөрийн зохицуулалтын үүргээ амжилттай хэрэгжүүлж ирсэн бөгөөд энэхүү хуулийн хэрэгжилтийг хангасны үр дүнд мал аж ахуй, түүний дотор бэлчээрийн 64%-ийг усжуулж амжжээ.

1990 онд Монгол орон эдийн засгийн шинэ харилцаанд орж, улс ардын аж ахуйн бүх салбарууд хувьчлагдаж, түүний дотор усны аж ахуйн салбар хувьчлагдсан юм.

Энэ үед усны харилцааг зах зээлийн нөхцөлд шилжиж олон тулгуурт эдийн засаг хөгжих болсноор усны харилцааг шинэчилсэн

“Усны тухай” хоёр дахь хуулийг монгол төр батлан гаргасан байна. Энэхүү хуулиар усны үнэ цэнийг мэдэгдэхүйц нэмэгдүүлсэн, усны төлбөрийг анхудаа хуульчилсан хуульчилсан нь шинэлэг зүйл байжээ.

Гэхдээ усны салбарын зохицуулалт дутмаг, ус ашиглалт, ус хэрэглээний хуулийн зохицуулалт дутмаг, усны төрийн байгууллагуудын үүрэг, эрх тодорхой биш зэрэг дутагдал байсан зэрэг нь усны хуулийг шинэчлэн найруулах зүй ёсны асуудал гарсан бөгөөд Монгол улсын парламент “Усны тухай” шинэчлэн найруулсан хуулийг 2004 онд батлан гаргасан юм.

Энэхүү хууль нь усны харилцааг Улсын их хурал, Засгийн газар, Төрийн захиргааны төв байгууллага, Усны асуудал эрхэлсэн Засгийн газрын эрх бүхий байгууллагуудын эрх, үүргийг хуульчилсан байна. Мөн тэрчлэн шат шатны Засаг дарга нар, нутгийн өөрөө удирдах байгууллагууд болох Иргэдийн төлөөлөгчдийн хурлуудын эрх үүргийг хуульчилсан байна.

Хуулинд анхудаа мал аж ахуй, хүн амыг “ус хэрэглэгчид”, бусад ашгийн байгууллагуудыг “ус ашиглагч” гэж томъёолон гаргасан нь шинэлэг болсон.

Хуулийн хүрээнд Усны асуудал эрхэлсэн Засгийн газрын эрх бүхий байгууллага 2005 онд байгуулагдан одоо 7 дахь жилдээ үйл ажиллагаагаа явуулж байна.

Энэхүү байгууллага бий болсноор Засгийн газрын төвшинд усны асуудал эрхэлсэн байгууллага-Усны агентлаг үйл ажиллагаагаа анхудаа эхлэж, томоохон ус ашиглагчдад ус ашиглуулах дүгнэлт гаргах, усны төлбөрийг орон нутгийн санхүүжилтэд төвлөрүүлэх, хүн амыг стандартын шаардлагад хангах усаар хангах зорилгоор аймаг, орон нутгийн усны эх үүсвэрийн хайгуул судалгааны ажил хийх, хувийн хөрөнгөөр хийгдэх гидрогеологийн судалгааны ажилд мэргэжлийн тусламж үзүүлэх, усны экологи-эдийн засгийн үнэлгээг батлах, Усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөөг боловсруулах, батлуулах зэрэг олон талт үйл ажиллагаа явуулах болжээ.

Монгол улсын усны харилцааны эрх зүйн баримт бичгүүд хэд хэдэн үндсэн зарчим дээр тулгуурласан байдаг. Үүнд:

1.Ус өөрөө хүний амьдрал, хүний үйл ажиллагааны үндэс мөн гэсэн зарчим

2.Усны нөөцийг хамгаалах нь усны нөөцийн ашиглалтаас өмнө нь байх зарчим

3.Усны нөөцийн онцгой объектуудыг хамгаалах зарчим бөгөөд түүний ашиглалтыг хязгаарлах, хориглох асуудлыг хуулиар

зохицуулах зарчим

4. Усны объектыг эзэмших болон ашиглах асуудалд, усны объектуудыг хамгаалах үүрэгт иргэд, олон нийтийн байгууллагуудыг заавал оролцуулдаг байх зарчим

5. Усны харилцааг сав газрын хүрээнд зохицуулдаг зарчим

6. Усны харилцааны зохицуулалт нь усны объектын горимын онцлог, тэдгээрийн физик-газар зүй, хэлбэр, хэмжээ, бусад онцлогоос хамааруулан зохицуулдаг зарчим

7. Усны нөөцийн ашиглалт нь төлбөртэй байх зарчим зэрэг юм.

Хамгийн гол нь усны нөөцийн хамгаалалтыг ашиглалтаас нь урьтал болгох зарчим юм. Ингэхдээ усны объектын төрөл, зүйлээс үл хамааран экологийн сонирхолд захирагдах явдал юм. Усны объектын ашиглалтаас хамгаалалтыг урьтал болгож буй зарчмын бас нэг онцгой хэлбэр бол усны объектуудыг тусгай хамгаалалтад хамруулсан явдал юм.

Үүний тодорхой илрэл нь усны усны урсац бүрэлдэх ихэнхи хэсэг нь Монгол орны тусгай хамгаалалттай газар нутгийн бүсэд хамрагдсан байгаагаас харж болно.

Усны объектын ашиглалтын зарчим нь Монгол улсын “Усны тухай” хуулийн тусгайлсан бүлэгт тусгагдсан бөгөөд усны объектын ашиглалтын тэргүүн зорилго бол унд-ахуйн усан хангамж бөгөөд энэхүү асуудлыг төр өөрийн үүргээ гэж хуульчилсан явдал юм.

2012 онд Монгол улсын Парламент “Усны тухай” хуулийг дахин шинэчлэн баталлаа. Энэхүү хууль нь өмнөх 2004 оны хуулийг бодвол агуулга, хамрах хүрээ нь улам өргөжсөн явдал юм. Энэхүү шинэчлэн найруулсан хуулинд өмнө 2 хууль байсан “Усны тухай”, “Рашааны тухай” гэсэн 2 хуулийг нэгтгэн бүхэлд нь “Усны тухай” хууль гэж баталжээ. Энэхүү хууль нь Нийтлэг үндэслэл, Усны харилцааны талаархи төрийн болон бусад байгууллагын бүрэн эрх, Усны нөөцийг хамгаалах, усны орчинг нөхөн сэргээх, Ус ашиглалт, Усны барилга байгууламж, Хариуцлага хүлээлгэх гэсэн 6 бүлэг 32 зүйл, 240 заалт, хэсгээс бүрдсэн байна.

Юуны өмнө хуулийн нэр, томъёоны тодорхойлолт өмнөх хуульд 15 байсан бол энэхүү хуульд 34 болж нэмэгдсэн нь өөрөө хуулийн харилцааны хир өргөнийг илтгэж байна.

Хуулинд шинээр оруулж ирсэн нэг бүлэг бол Усны нөөцийн нэгдсэн менежмент гэсэн 4 дүгээр бүлэг бөгөөд энэхүү бүлэгт усны нөөц, түүний ашиглаж болох боломжийг зөвхөн хайгуул, судалгаагаар тогтоох тухай хуульчилан ашиглах боломжит нөөцийн хэмжээг Байгаль орчны асуудал эрхэлсэн Засгийн газрын гишүүн байгуулсан усны нөөцийн зөвлөл батлахаар хуульчилсан

байна. Мөн энэхүү бүлэгт сав газрын менежментийн төлөвлөгөөг Байгаль орчны асуудал эрхэлсэн Засгийн газрын гишүүн батлахыг хуулчилжээ. Хуулийн 2 дугаар бүлэгт өмнөх хуульд байсан УИХ, Засгийн газар, Төрийн захиргааны төв байгууллага, Усны асуудал эрхэлсэн Засгийн газрын эрх бүхий байгууллагуудын эрх, үүргийг хуульчилсан байна. Мөн тэрчлэн шат шатны Засаг дарга нар, нутгийн өөрөө удирдах байгууллагууд болох ИТХурлуудын эрх үүргийг хэвээр үлдээж, 17 дугаар зүйлд Сав газрын захиргааны бүрэн эрхийг 13 заалт, хэсгээр хуульчилжээ. Өөрөөр хэлвэл хуучин хуулинд Усны Агентлагийн бүрэн эрхийн хүрээнд байсан Сав газрын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөөний төсөл боловсруулах, түүний хэрэгжилтийг хангах, Бүх шатны Засаг дарга, ИТХ-ыг мэргэжлийн удирдлагаар хангах, усны тоо бүртэлийг жил бүр сав газрын хэмжээнд явуулах, ус ашигласны болон бохирдсоны төлбөрийг тогтоох, хаягдал ус зайлуулах цэг тогтоох, ус ашиглалтад хяналт тавих, сав газрын зөвлөл байгуулах санал оруулах, усны сан бүхий газрыг тусгай хамгаалалтад авах үндсэлэл гаргах зэрэг бүрэн эрхийг хуульчилсан нь энэхүү хуулиа шинэ болжээ. Сав газрын захиргааны дарга, бүрэлдэхүүнийг Байгаль орчны асуудал эрхэлсэн Засгийн газрын гишүүн батлахаар хуульчилсан бөгөөд Сав газрын захиргаа нь Усны газрын мэргэжлийн удирдлага дор ажиллахаар хуульчилсан нь Усны Агентлагийн бүрэн эрхээ сав газрын захиргаагаар дамжуулан хэрэгжүүлэх боломжийг нээжээ.

“Усны тухай” шинэ хуулийн гуравдугаар бүлэг нь Усны нөөцийг хамгаалах, усан орчинг нөхөн сэргээх гэсэн бүлэг бөгөөд энэхүү бүлэгт усны нөөцийг хомсдох, бохирдохоос хамгаалах, үер, усны гамшгаас сэргийлэх зорилгоор усны сан бүхий газар, усны эх үүсвэрт онцгой болон энгийн хамгаалалтын бүсийг хир зайд тогтоох, гол, мөрөн, нуур, усны эх үүсвэрийг тусгай хамгаалалтад авах, рашааны хамгаалалт хийх, зэрэг харилцааг зохицуулжээ. Мөн энэхүү бүлгийн 25 дугаар зүйлд ус бохирдуулсны болон хомсдуулсны төлбөр, нөхөн төлбөр тогтоох харилцааг хуульчилжээ.

Өмнөх хуулийн ус ашиглалт гэсэн бүлгийн үндсэн бүтцийг хэвээр хадгалан үүн дээр рашааны ашиглалттай холбоотой харилцааг нэмж зохицуулжээ. Хуулийн 5 бүлэг Усны барилга байгууламж гэсэн бүлэг бараг хэвээр үлдсэн бөгөөд усны толгойн барилга байгууламжуудыг төрийн өмчид хэвээр үлдээсэн нь хшн ам болон хөдөө аж ахуйн усан хангамжийг төр өөрийн нуруун дээрээ хэвээр хадгалан үлдээжээ.

Энэхүү шинэчлэн найруулсан хуулинд усны онцгой болон энгийн хамгаалалтын бүсийг зөрчсөн, ус ашиглалтын горимыг зөрчсөн, усны нөөцийг бохирдуулсан хуулийн этгээдэд ногдох хариуцлагыг

эрс чангатгасан бөгөөд хөдөлмөрийн хөлсний доод хэмжээг 2-оос 50 дахин их нугалж хариуцлага ногдуулахаар хуульчилсан нь хуучин хуулинд доод хэмжээ нь 10000 төгрөг дээд хэмжээ нь 250000 төгрөг байсныг даруй өнөөгийн хөдөлмөрийн хөлсний доод хэмжээгээр жишвэл 640000 төгрөгөөс 6250000 төгрөг болж 6,4 өөс 10 дахин өссөн байгаа нь усны нөөцийн хариуцлагыг асар чангатгасныг харуулж байна.

Дүгнэлт: Дээр хэлснээс дүгнэхэд Монгол улсын усны харилцаа хөгжлийн дагуу улам боловсронгуй болж байгаа бөгөөд дэлхийн нийтийн хөгжлийн дагуу сав газрын менежмент манай улсад улам хөгжиж, Дэлхийн усны 3 хагалбарын эх дээр амьдарч байгаа монгол зон өөрийн нутаг дээр бүрэлдэн бий болж буй усны нөөцөө цэвэр ариунаар хадгалан улмаар дэлхийн хүн аманд усны нөөцийн менежментийн яруу жишээг үзүүлэх хууль батлан гаргасан байна. Одоо зөвхөн хуулийг хэрэгжүүлэх л үлджээ.

Мониторинг по качеству трансграничных вод в 2005-2012 годы

*Я.Эрдэнэбаяр, Центральная лаборатория окружающей среды
и метеорологии*

Соглашением между Правительством Монголии и Правительством Российской Федерации по охране и использованию трансграничных вод от 1995 года осуществляются наблюдения за состоянием трансграничных вод на трансграничных водных объектах: на территории аймака Сэлэнгэ относятся реки Сэлэнгэ (Селенга), Зэлтэр (Желтура), Хиагт (Кяхтинка) на территории аймака Хөвсгөл (Хубсугул) относятся реки Шишхэд, на территории аймака Хэнтий относятся реки Онон, Балж (Бальджа), на территории аймака Дорнод относятся реки Улз (Ульдза), на территории аймака Завхан относятся реки Тэс в пункте Баянтэс, на территории аймака Увс относятся реки Тэс в пункте Тэс, Боршоо, Хандгайт, Торхилог и Сагил.

Мониторинг по качеству трансграничных водных объектов осуществлялся в 13 ранее согласованных пунктах. Химический анализ трансграничных вод проводится наряду с Центральной лабораторией по изучению окружающей среды, ещё 5 региональных лабораториях Селенга, Хубсугул, Завхан, Увс и Дорнод аймака.

Отбор проб осуществляется по программу мониторингу в согласованных государственных створах в соответствии с согласованным перечнем определяемых качества воды. Срок отбора в пункты Монголии по мониторингу качества трансграничных вод:

Водный объект - Пункт контроля	Срок отбора
Сэлэнгэ – Сухбаатар	раз в месяц
Кяхта – Алтанбулаг	6 раз в год
Онон – Биндэр	5 раз в год
Балж – Дадал	7 раз в год
Зэлтэр – Цагаан нуур	4 раза в год
Шишхэд – Рэнчинлхүмбэ	4 раза в год
Улз – Эрэнцав	8 раз в год
Тэс – Баянтэс	5 раз в год
Тэс – Тэс	7 раз в год
Боршоо – Боршоо	6 раз в год
Торхилог – Давст	5 раз в год
Хандгайт – Давст	5 раз в год
Сагил – Сагил	5 раз в год

Совместный отбор проб на р. Селенга у п. Сухэ-Батор и у п. Наушки проводится только на реке Селенга два раза в год, анализы результатов за эти годы показал отсутствие превышения нормативов по легкоокисляемым органическим веществам, биогенным элементам, нефтепродуктам и тяжелым металлам.

Состояние качества вод рек с истоком на территории Монголии

р.Селенга. Река Селенга самая полноводная река Монголии. Она берёт начало с одного из хребтов Хангая, принимает в себя несколько крупных притоков Орхон, Хануй, Чулуут, Дэлгэрмүрэн и др. Площадь бассейна р. Селенга в пределах Монголии 299000 км². Длина реки 1024 км, в пределах Монголии 615 км.

Отбор проб воды в контрольном створе г.Сухэ-Батора производится в раз месяц и анализируется в гидрохимической лаборатории г.Сухэ-Батора. Данные показывают, что кислородной режим р.Сэлэнгэ в данный период был удовлетворительным и не наблюдалось превышение нормативов (По нормативам качества воды MNS4586-98) по легкоокисляемым органическим веществам (БПК₅, перман.окисляемость). Многолетные изменения некоторых ингредиентов показаны на рисунке 1.

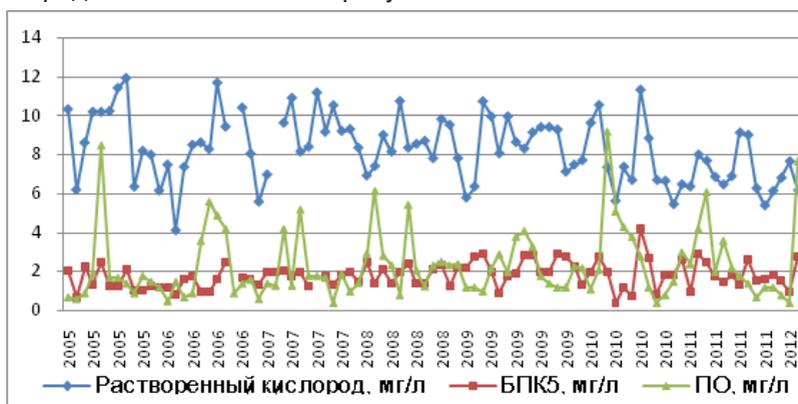


Рис 1. Многолетное изменение качества воды р. Сэлэнгэ-п.Сухэ-Батор, 2005-2012

Минерализация во все сроки наблюдений была средней, максимальная минерализация наблюдались в весенний и зимний период (114- 350 мг/л). Многолетные изменения минерализация воды показаны на рисунке 2.

Рис.1. Многолетные изменения минерализация воды

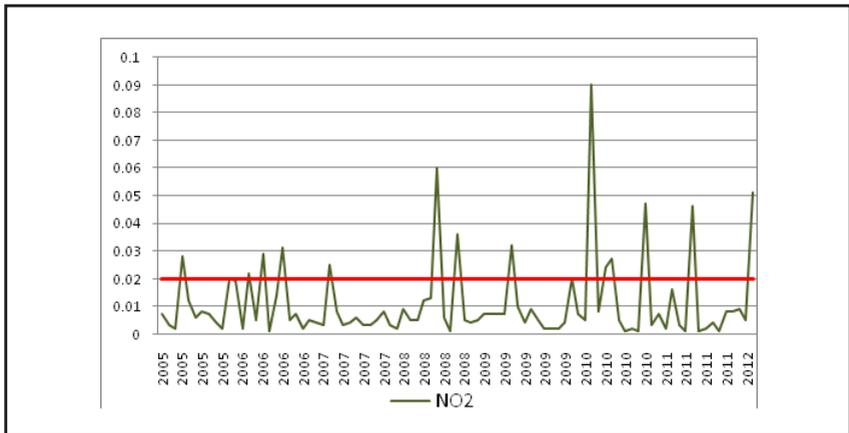
р.Сэлэнгэ- п.Сухэ-Батор, 2005-2012 гг



В эти годы превышение нормативов отмечено 1- 2 раза по нитриту в каждом году, единичный случай по железу и фосфату (2006 году) и концентрации остальных показателей были в пределах нормы. Многолетние изменения по нитриту показаны на рисунке 3.

Рис.3. Многолетние изменение по нитриту р.Сэлэнгэ- п.Сухэ-Батор, 2005-201

р.Селенга- п.Сухэ-Баторе величина уровень загрязненности за



последних (2005-2012) лет составляет 0.38-0.49, вода “чистая”, вторая категория.

р. Зэлтэр. Река Зэлтэр берет начало с южных склонов Джидинского

хребта (Монголия), впадает с правого берега в р.Джида на 158 км от устья. Длина реки составляет 202 км. Площадь водосборного бассейна 5320 км². Среднемноголетний расход 17,4 м³/с.

Отбор пробы воды проводился по программу на посту Зэлтэр и анализируется в гидрохимической лаборатории г. Сухэбатор. Река имеет мало минерализованную воду (110- 240 мг/л). В 2005- 2012 году согласно программу проводились анализы и Загрязнение азота и легкоокисляемого органического вещества (концентрация перманганатная окисляемость) наблюдались 8- 25% от всего наблюдения и превышало 1.1- 1.9ПДК по азоту. Индекс загрязненности 0,16- 0,26, I категория, оцениваются как “очень чистая”.

р.Улз. Река Улз берёт исток от левой стороны хребта Хэнтий и протекает по степи междуречье рек Хэрлэн и Онон, и впадает в реку Тоорой, Российской Федерации. Протяжённость реки до границы 400 км, площадь водосбора 14796 км².

Отбор пробы воды проводился по программу на посту Эрээнцав и анализируется в гидрохимической лаборатории г.Чойбалсан. Вода река имеет повышенную минерализацию, в среднем 650 мг/л (270- 990 мг/л). Загрязнение минерального азота и легкоокисляемого органического вещества (концентрация перманганатная окисляемость) наблюдались 12- 38% от всего наблюдения в каждом году и превышало 1.1- 3ПДК по азоту. В 2005-2008 году индекс загрязненности 0.36-0,84, II категория, вода “чистая” и в 2010 году индекс загрязненности был 0.84, оцениваются как вода умеренно загрязненная, III категория.

р.Шишхэд. Река Шишхэд протекает из Дархадской котловины Монголии через проточное озера Цагаан нуур в Восточный Саян на российскую территорию (протяжённость реки около 296 км по монгольской территории) и впадает в Кызыл-Хем (Малый Енисей). р.Шишхэд-п.Ренчинлхумбэ, которые текут по территории Хувсугул, аймака, почти не наблюдаются превышения нормы загрязняющих веществ. Индекс загрязненности был 0,18- 0,26 и оцениваются как “очень чистая” I категорей.

Состояние качества вод рек с истоком на территории России или пересекающие границу

р. Кяхта. Река Кяхта берет свое начало в отрогах хребта Бургутуй на северной окраине г. Кяхта и впадает в р. Буурын гол на территории Монголии, вблизи ее истока. Общая длина реки составляет 18 км.

Отбор пробы воды проводился по программу на посту Алтанбулаг и анализируется в гидрохимической лаборатории г. Сухэбатор. Вода река имеет повышенную минерализацию, в среднем 500 мг/л (300- 950 мг/л). В эти периоды уровень загрязненности воды были очень высок и по 5- 6-и ингредиентам наблюдались случаи превышение нормы в каждом году. Загрязнение минерального азота и легкоокисляемого органического вещества наблюдались 70-100% от всего наблюдения и превышало 10- 91ПДК по азоту. Индекс загрязненности были 2,39- 5,74, оцениваются как вода грязная, IV- V категория, “загрязненная”. А в 2009 году качество воды улучшилось и оценено как III категории, “мало загрязненная”.

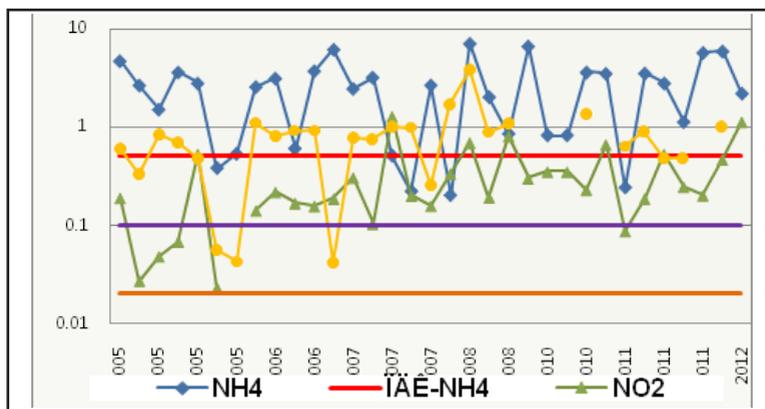


Рис 4. Многолетнее изменение качества воды р. Хиагт-п. Алтанбулаг, 2005-2012

р.Онон. р.Онон берет исток от северной части большого Хэнтийнского хребта и в него впадает реки Эг, Барх, Балж. Дальше пересекает Российскую границу и впадает в реку Ингэтэй, который является притоком р. Амар. Отбор пробы воды проводился по программу на посту Биндэр и анализируется в гидрохимической лаборатории г. Уланбатора. Река имеет мало минерализованную

воду, в среднем 60 мг/л (32- 124 мг/л). В 2005- 2006 году загрязнение азота и легкоокисляемого органического вещества (концентрация перманганатная окисляемость) наблюдались 20- 40% от всего наблюдения и превышало 1.2- 1.3ПДК. Индекс загрязненности воды в 2005- 2006 году был 0,34-0.41, вода “чистая”, II категория, а в 2007- 2011 году был 0,17- 0.27, оцениваются как “очень чистая” I категорией.

р.Балж. р.Балж является один из больших притоков Онона. Его стоком является реки Хөмөл, Галттай, Хирхон. Протяжённость составляет 165км. Отбор пробы воды проводился по программу на посту Дадал и анализируется в гидрохимической лаборатории г. Уланбатора. Как р.Онон, река имеет мало минерализованную воду в п.Дадал, в среднем 80 мг/л (46- 125 мг/л). В 2005, 2006, 2009 году загрязнение азота, в 2005 году загрязнение фосфата наблюдались 14- 28% от всего наблюдения и превышало 2- 3ПДК. 2005, 2010 году загрязнение легкоокисляемого органического вещества (концентрация перманганатная окисляемость) наблюдались 14- 28% от всего наблюдения и превышало 1.3- 2ПДК. Индекс загрязненности был в 2005- 2006 году 0,34-0.41, вода “чистая”, II категория. В 2007-2011 году индекс загрязненности был 0,20-0,28, I категория, вода “очень чистая”.

Отбор пробы воды на притоках озера Увс, на реках р.Тэс-п.Тэс, р.Боршоо- п.Боршоо, р.Сагил- п.Сагил, р.Торхилог- п.Давст, р.Хандгайт- п.Давст производится 5- 7 раз в году и анализируется в гидрохимической лаборатории Увс аймака. Реки Боршоо и Сагил берут начало с хребта Барун Тагна. Большинство рек имеют повышенную и среднеминерализованные воды.

р.Тэс- п.Тэс. В пунктах Тэс Вода река имеет повышенную минерализацию, в среднем 350 мг/л (150- 600 мг/л). Загрязнение азота наблюдались 17- 33% от всего наблюдения в каждом году (кроме 2009-го) и превышало 1.2- 8ПДК. Индекс загрязненности был 0,21- 0.46, в 2007, 2006 году оцениваются как вода “очень чистая”, I категория, а в 2005, 2006, 2009, 2010 году была “чистая”, II категория.

р.Боршоо- п.Боршоо. В пунктах Боршоо минерализация колебались 240- 440 мг/л, почти не наблюдались превышения нормы загрязняющих веществ, однако наблюдалось разовое превышение нормы только по аммоний (в май 2007-го года), Индекс загрязненности 0,23- 0,30, оцениваются как “очень чистая”, I категория, а в 2005 году индекс загрязненности был 0,38, оцениваются “чистая”, II категория.

р.Сагил- п.Сагил. В пунктах Сагил минерализация колебалась 160- 450 мг/л. В 2006, 2007, 2008 году наблюдались загрязнение аммония 20- 40% от всего наблюдения и превышало 2- ЗПДК и единичный случай наблюдались превышения нормативов по окисляемости (2011) и по фосфату (2009). Индекс загрязненности 0,24- 0,53, оцениваются “чистая”, II категория, один раз в 2010 году оцениваются как “очень чистая”, I категория.

р.Хандгайт. В пунктах Давст вода река имеет повышенную минерализацию, в среднем 630 мг/л (200- 1586 мг/л). В 2005, 2007, 2010, 2011 году наблюдались загрязнение аммония и нитрита 20- 40% от всего наблюдения и превышало 1- 7ПДК и 2 раза наблюдались превышения нормативов по окисляемости (2005, 2006) и единичный случай наблюдались по фосфату (2011). Индекс загрязненности 0,29- 0,64, оцениваются “чистая”, II категория, один раз в 2007 году оцениваются как “очень чистая”, I категория.

р.Торхилог. В пунктах Давст вода река имеет повышенную минерализацию, в среднем 350 мг/л (170- 1277 мг/л). В каждом году наблюдались загрязнение аммония и нитрита 20- 60% от всего наблюдения и превышало 1- 4ПДК и единичный случай превышение нормативов отмечено по фосфату и железо (2011). Индекс загрязненности 0,25- 0,64, оцениваются “чистая”, II категория, один раз в 2010 году оцениваются как “очень чистая”, I категория. Индекс загрязненности трансграничных рек (2005-2012 г) показаны на рисунке 5 и в таблице 1.

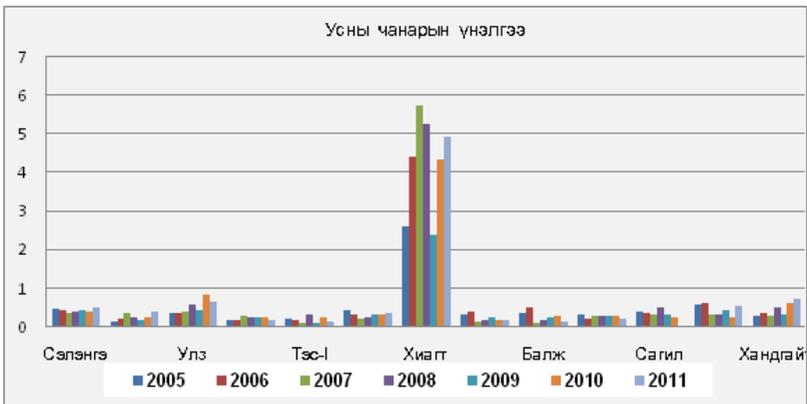


Рис 5. Индекс загрязненности трансграничных рек в 2005-2012 г.

Таблица 1

Индекс загрязненности трансграничных рек в 2005-2012 г

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Сэлэнгэ (Селенга)	0,49	0,44	0,38	0,40	0,44	0,42	0,51
Зэлтэр (Желтура)	0,16	0,23	0,35	0,24	0,17	0,26	0,40
Улз (Ульдза)	0,36	0,38	0,40	0,59	0,46	0,84	0,65
Шишхэд	0,18	0,20	0,26	0,25	0,24	0,26	0,20
Тэс-I	0,23	0,20	0,12	0,32	0,12	0,26	0,14
Тэс-II	0,46	0,34	0,21	0,26	0,33	0,33	0,35
Хиагт (Кяхтинка)	2,60	4,43	5,74	5,28	2,39	4,34	4,93
Онон	0,34	0,41	0,14	0,17	0,27	0,20	0,20
Балж (Бальджа)	0,35	0,51	0,12	0,20	0,26	0,28	0,13
Боршоо	0,37	0,23	0,29	0,28	0,30	0,28	0,23
Сагил	0,39	0,38	0,32	0,53	0,33	0,24	
Торхилог	0,60	0,62	0,34	0,33	0,44	0,25	0,54
Хандгайт	0,58	0,36	0,29	0,53	0,33	0,64	0,74

- По химическому составу воды трансграничных относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция. Дефицит кислорода в реках (кроме р.Хиагт) не наблюдался.
- Содержание в воде органических веществ наибольшего значения достигает в период половодья и летне-осенних паводков. В эти же периоды увеличивается и цветность воды.
- По многолетним тенденции данные качества воды за последние лет показывают, что существенных изменений по концентрациям загрязняющих веществ в воде рек с истоком на территории Монголии не наблюдались. В бассейне этих рек отсутствуют организованные сбросы сточных вод, а биогенные вещества поступают в результате поверхностного смыва в период половодья и паводков.
- Наиболее загрязненной рекой в бассейне р.Сэлэнга является р.Хиагт, уровень загрязненности воды очень высок и концентрации биогенных и легкоокисляемых органических веществ превышают их нормы 70- 100% от всего наблюдения в каждом году, загрязнение аммония и нитрита превышало 10- 91ПДК.
- На притоках озера Увс, на реках р.Тэс, р.Сагил, р.Торхилог, р.Хандгайт наблюдались загрязнение аммония 20- 60% от всего наблюдения и превышало 1- 4ПДК. Содержание в воде биогенных веществ наибольшего значения достигает в период половодья. На территории Монголии организованный сброс сточных вод в реку отсутствует, об источниках загрязнения на территории России информации нет.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В БАЙКАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

В.С. Молотов¹, О.В. Молотова²

*¹Канд. техн. наук, доц., Бурятский государственный
университет, г. Улан-Удэ*

²Аспирант, Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ

*В статье приводятся общие принципы межгосударственного
взаимодействия
по рациональному использованию трансграничных водных
объектов.*

Ключевые слова: водопользование, охрана водных ресурсов.

INTERGOVERNMENTAL COORDINATION IN TRANSBOUNDARY WATERCOURSES USE OF THE BAIKAL REGION

V.S. Molotov¹, O.V. Molotova²

*¹Candidate of technical sciences, associate professor, Buryat State
University, Ulan-Ude*

e-mail: baikalkomvod@mail.ru

²Postgraduate student, Buryat State University, Ulan-Ude

*The paper addresses general principles of intergovernmental coordina-
tion on rational use
of transboundary watercourses.*

Keywords: water use, protection of water resources.

При анализе современных экономических и природоохранных тенденций развития общества становится все очевидней факт возрастающей конкуренции в сфере распределения и использования ресурсов пресной воды в мировом масштабе, особенно на водных объектах, расположенных на территории сразу несколько государств.

Из 200 наиболее крупных речных бассейнов первого порядка, 148 используется совместно двумя государствами и 52 являются источником водных ресурсов для трех и более государств. Международные бассейны, где проживает 40 процентов мирового народонаселения и приходится около 60 процентов имеющейся

на земле пресной воды, охватывают территории более 200 стран. Так в бассейне р. Дунай расположены территории 17 государств. По разным причинам между сопредельными государствами, на территории которых расположен один и тот же водный объект, возникают проблемы, требующие правовой и организационной регламентации, разработки механизма управления трансграничными водными объектами, обеспечивающего на межгосударственном уровне справедливое для субъектов водных отношений, перераспределение водных ресурсов, поддержание соответствующего качества воды.

Несмотря на сложность этих проблем, имеющиеся данные позволяют утверждать, что споры вокруг воды можно урегулировать. За последние 50 лет имело место 37 приведших к применению насилия ожесточенных споров из-за водных ресурсов, тогда как в этот же период было подписано 150 связанных с этими ресурсами договоров. Если первые соглашения по трансграничным рекам касались судоходства и демаркации границ, то сегодня при реализации соглашений по трансграничным водным объектам включают все более широкий круг обсуждаемых проблем, в том числе вопросы интегрированного управления водными ресурсами бассейна, защита и сохранение экосистем и т.д.

Проблемы обеспечения сбалансированного социально-экономического развития территорий международных речных бассейнов и охрана окружающей природной среды являются наиболее острой глобальной проблемой нашего века. Мировое сообщество прилагает значительные усилия по решению данных проблем, поиску выполняемых стратегий и механизмов регулирования устойчивого природопользования, по развитию международно-правового регулирования этой сферы, которые помогут сообществу справиться с влиянием глобальных изменений, такими как рост населения, расширение экономической деятельности, урбанизация и миграция, изменение климата.

Принятом на конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (3-14 июня 1992 г.) документах были изложены основные принципы сотрудничества в мировом сообществе положения социально-экономического развития, охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов при движении по пути устойчивого развития. При решении непосредственно проблем сохранения и рационального использования ресурсов пресной воды и ведения водного хозяйства в разделе II. Сохранение и рациональное использование ресурсов

в целях развития Повестки дня на XXI век предусматривается обеспечить:

- сохранение гидрологических, биологических и химических функций экосистем;
- комплексность и рациональность использования водных ресурсов;
- учёт межотраслевого характера освоения водных ресурсов, многоцелевые аспекты использования;
- разработка и применение механизма регулирования трансграничных вод.

Наиболее интенсивно международно-правовое регулирование охраны окружающей среды и природопользования осуществляется на европейском континенте .

В регионе стран Европейского союза (ЕС) при содействии Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) создана уникальная правовая экологическая база. Эти правовые документы обеспечивают основу для установления сотрудничества по конкретным рекам и озерам.

Необходимо отметить, что экологическая деятельность Европейского сообщества–международной региональной организации, осуществляющей интеграцию государств–членов ЕС представляется наиболее существенным, так как Европейское сообщество сегодня не только занимает лидирующее положение в экологическом сотрудничестве государств–членов ЕС, но и играет заметную роль в международно-правовом регулировании охраны окружающей среды на континенте и в мире в целом.

Принятая в 1996 году в г.Хельсинки Ассоциацией международного права «Правила использования вод международного значения» содержат комплекс норм как общего, так и специального характера и, что особенно важно, ввели новое понятие «международный речной бассейн», под которым подразумевается «географическая область, охватывающая два или несколько государств и определяемая границами распространения системы вод, включая поверхностные и подземные воды, впадающие в общий водоем».

Ключевой характер носит ст.4 «Хельсинских правил», в которой говорится, что каждое государство речного бассейна имеет право в пределах своей территории на разумную и справедливую долю полезного использования вод международного речного бассейна. Понятие «разумная и справедливая доля» определяется в ст.5 как сочетание конкретных факторов, в число которых включены: география бассейна (в частности его протяженность на

территории каждого государства бассейна); гидрология (в частности количество воды, вытекающей с территории каждого государства бассейна); климатические условия; прошлое и существующее использование вод бассейна; экономические и социальные потребности каждого государства бассейна; население, зависящее от вод бассейна, в каждом из этих государств; сравнительная стоимость альтернативных источников удовлетворения экономических и социальных нужд каждого из этих государств; наличие других ресурсов; возможность исключить ненужные потери при использовании вод бассейна; возможность выплаты компенсации одному или нескольким государствам бассейна в качестве средств урегулирования проблем между видами использования; степень удовлетворения нужд данного государства бассейна, без причинения существенного вреда другим государствам бассейна.

Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер подписанная в 1992 г. и вступившая в силу в 1996 г., направлена на предотвращение, контроль и снижение трансграничного воздействия [1]. К такому воздействию отнесены любые значительные неблагоприятные воздействия на здоровье и безопасность людей, флору, фауну, почву, воздух, воду, климат, ландшафт, исторические памятники и другие сооружения, воздействие на социально-экономические условия. Конвенция требует, чтобы трансграничные воды использовались разумно и справедливо. Кроме того, они поддерживают экологически обоснованное и рациональное управление водными ресурсами, сохранение водных ресурсов и охрану окружающей среды, а также сохранение и, по необходимости, восстановление экосистем [2].

22 октября 1999 г. Советом Европейского Союза была принята новая Директива № 9085/3/99ЕС по установлению рамок общеевропейской политики в водной сфере (La directive № 9085/3/99/CE du Conseil du 22 octobre 1999 etablissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau), которая была существенно скорректирована Директивой № 2000/60/ЕС от 23.10.2000 (далее - Рамочная Директива).

Рамочная Директива является базовой для всех общеевропейских норм в водной сфере. Эти нормы ныне устанавливаются десятком других актов ЕС: например, Директивой № 91/676/ЕС от 12.12.91 по защите от загрязнения воды, поступающей из источников сельскохозяйственного назначения; Директивой № 96/61/ЕС от 24.09.96 по предупреждению и сокращению степени загрязнения;

Решением № 2455/2001ЕС от 20.11.01 по установлению списка приоритетных веществ в водной сфере. Сегодня можно констатировать, что общеевропейское водное законодательство является составной частью «специальной отрасли европейского права - права окружающей среды ЕС».

Рамочная Директива предназначена для 15 европейских государств - членов ЕС и рекомендована для стран, вступающих в ЕС, в том числе стран бывшего СССР (в частности, Эстонии, Латвии, Литвы). Кроме того, она может использоваться для регулирования правового режима трансграничных водных объектов, расположенных на территории России и третьих стран (Финляндии, Норвегии), в частности граничащих с Калининградской областью (Литва, Польша).

Значение новой Рамочной Директивы заключается прежде все в том, что она свела в один акт и систематизировала базовые общеевропейские положения, относящиеся к водной сфере, и адаптировала главные принципы экологической деятельности ЕС, изложенные в статье 174 Договора об учреждении Европейского Сообщества (раздел XIX «Окружающая среда»):

принцип предупредительных мер (*d'action preventive*), согласно которому деятельность Сообщества направлена на предотвращение ущерба окружающей среде;

принцип предосторожности (*de precaution*), согласно которому деятельность научных результатов по конкретной проблеме не может являться причиной отмены или отсрочки мероприятий по профилактике загрязнения окружающей среды;

принцип исправления ущерба (*de la correction*) (по возможности, его причинителем), а в случае невозможности избежать ущерба - его минимизации, сдерживание распространения и устранение в кратчайшие сроки (преамбула, 10).

Рамочная Директива констатирует, что современная общеевропейская водная политика основывается на сочетании двух подходов, предусматривающих:

снижение загрязнения в источнике (с установлением календарных дат, по наступлении которых уровень загрязнения в государствах - членах ЕС должен достигнуть показателей, определенных в Рамочной Директиве);

установление государствами - членами ЕС в их национальном законодательстве предельных значений сбросов (*valeurs limites d'emission*) относительно норм качества окружающей среды (*norme de qualite environnementale*).

Рамочная Директива провозглашает, что при реализации этих

подходов «требуется прозрачные, эффективные и согласованные друг с другом законодательные рамки», а «конечная цель состоит в устранении загрязнений, связанных с человеческой деятельностью, и сохранении средних концентраций веществ, создающих естественный фон». При этом необходимо учитывать, что «вода не является объектом купли-продажи как другое имущество, но, будучи принадлежащим народам ЕС, это имущество необходимо защищать, запрещать использование и обращаться с ним соответствующим образом» (преамбула, 1,16, 17, 23-2, 36).

С учетом изложенного Рамочная Директива устанавливает следующие основополагающие подходы к управлению водными ресурсами в рамках объединенной Европы:

объект управления - гидрографический округ (*district hydrographique*), т. е. участок суши, включающий один или несколько гидрографических бассейнов (*basin hydrographique*), а также подземные и прибрежные воды (ст. 5, параграф 1);

создание специального уполномоченного органа (*autorite competente*), который должен выполнять функции управления водными ресурсами гидрографического округа (ст. 3, параграф 2);

разработка плана управления (*urplan de gestion*) гидрографическим округом (ст. 13, параграф 1);

периодический мониторинг состояния поверхностных и подземных вод, а также охранных зон (*les zones de sauvegarde*) (ст. 8, параграф 1);

полное покрытие расходов воды потребителем и возмещение им затрат (*recuperation des couts*), связанных с использованием воды (ст. 9, параграф 1);

обязательное участие всех заинтересованных сторон, включая водопользователей, в разработке, пересмотре и корректировке планов управления гидрографическим округом с предоставлением им значительных прав для внесения своих замечаний в проекты этих планов (ст. 14, параграф 1).

Хотя вопросы наводнений в Конвенции по трансграничным водам подробно не рассмотрены, многие из ее положений весьма важны для управления наводнениями. Она обязывает Стороны предотвращать, контролировать и снижать трансграничное воздействие, в том числе, связанное с наводнениями и такими приводимыми в одностороннем порядке мероприятия по защите от наводнений, как строительство дамб.

За время прошедшее после вступления Конвенции в силу вопросы трансграничного управления наводнениями были проработаны

более детально и подробно освещены в ряде руководств. В 2000 г. целевая группа по проблемам предупреждения наводнений и защиты от них разработала Руководство по мерам, обеспечивающим устойчивую защиту от наводнений, которое было утверждено на второй сессии Совещания Сторон [3]. В руководстве освещены: основные принципы политики и стратегии трансграничного управления наводнениями, задачи совместных органов, вопросы предоставления информации, взаимопомощи и осведомленности общественности, а также обучения и образования. Руководство рекомендует совместным органам разрабатывать долгосрочные стратегии предотвращения наводнений и защиты от них, а также планы действий, проводить инвентаризацию капитальных и некапитальных мероприятий и помогать странам сотрудничать в сфере установления водного баланса для всей территории водосбора. Руководство также описывает принципы передовой практики, в частности, задержания воды в почве, надлежащего землепользования, зонирования и оценки риска, системы раннего оповещения и прогнозирования, а также расширения осведомленности и планирования. Также в Руководстве освещены вопросы воздействия наводнений на здоровье людей.

В целом здравоохранительные аспекты связанных с водной проблемой рассматриваются в Протоколе по воде и здоровью 1999 г. к Конвенции по трансграничным водам. Протокол направлен на предотвращение, ограничение и сокращение неблагоприятного воздействия на здоровье человека, прямо или опосредовано связанного с состоянием, количеством или качеством любых вод, или их изменением.

В 2006 г. Руководство ЕЭК ООН по мерам, обеспечивающим устойчивую защиту от наводнений, было дополнено Типовым положением об управлении наводнениями в трансграничном контексте.

Типовые положения предназначены для использования в составе либо общих двухсторонних, либо многосторонних нормативных соглашений по трансграничным проблемам управления водными ресурсами или соглашений по управлению наводнениями с участием государств, расположенных в пределах бассейнов соответствующих рек.

Положения Руководства ЕЭК ООН были учтены при разработке Директивы 2007-60-ЕС об оценке и управлению рисками наводнений вступившей в силу 26 ноября 2007 года.

Директива требует, чтобы государство – члены ЕС к 2011 году

провели предварительную оценку с целью выявления бассейнов рек и соответствующих прибрежных территорий, подверженных риску наводнений. Для таких зон государства к 2013 г. должны будут составить карты рисков наводнений, и к 2015 г. – разработать планы управления рисками наводнений, направленные на их предотвращение, защиту от них и готовность к ним.

Директива должна выполняться с учётом Водной Рамочной Директивы ЕС, в частности путём согласования планов управления рисками наводнений и планов управления речными бассейнами.

Правовая база продолжает развиваться и по другим направлениям сотрудничества по управлению трансграничными водными объектами. Две другие региональные Конвенции и разработанные позже протоколы к ним также имеют важное значение для сотрудничества по трансграничным водам: Конвенция ЕЭК ООН по трансграничным последствиям промышленных аварий и к нему Протокол о гражданской ответственности и компенсации за ущерб, причиненный в результате трансграничного воздействия промышленных аварий на трансграничные воды, а также Конвенция ЕЭК ООН по оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте и к нему Протокол по стратегической экологической оценке.

Четырнадцать лет прошло со времени подписания Конвенции, однако есть еще вопросы, которые окончательно не решены во время переговоров и которые нуждаются в дальнейшем развитии. Защита ландшафтов, экосистемный подход, водораспределение представляют собой лишь некоторые примеры подобных вопросов.

Российская Федерация, стремясь к интеграции с мировым сообществом, предпринимает шаги по активизации сотрудничества с Европейским Союзом (ЕС). Правовой основой для этих шагов является подписанное ЕС и Россией 24 июня 1994 г. Соглашение о партнерстве и сотрудничестве, согласно которому Стороны «признают, что важным условием для укрепления экономических связей между Россией и Сообществом является сближение законодательств. Россия стремится к постепенному достижению совместимости своего законодательства с законодательством Сообщества» (ст. 55).

Проблемы управления водными ресурсами трансграничных речных бассейнов приобрели актуальность на территории бывшего Советского союза в связи с образованием независимых государств. Если до распада СССР проблемы развития и управления водохозяйственными системами бассейнов рек носили

преимущественно внутригосударственный характер, то после него возникли многочисленные проблемы регулирования водных отношений на межгосударственном уровне. Причины возникновения этих проблем, помимо высокого уровня безвозвратного водопотребления, зарегулированности стока, загрязнения водных объектов, обусловлена развитием национальных концепций развития и регулирования водохозяйственного сектора экономики. В сложившихся условиях отказ от принятого и апробированного механизма решения проблем водопользования в рамках схем комплексного использования и охраны водных ресурсов единого речного бассейна вызвал появление многочисленных трудноразрешимых противоречий уже между государствами по поводу количества и режимов забора воды на территории суверенных государств, несоответствия количественных и качественных характеристик вод в пограничных (межгосударственных) створах.

Это требует новой и согласованной между государствами нормативно-правовой конституциональной базы для управления водными ресурсами трансграничных объектов. Существующее в целом положительное отношение к налаживанию сотрудничества по вопросам трансграничных вод в СНГ позволило многое сделать с момента распада Советского союза. Необходимость решения постоянно возникающих противоречий в области межгосударственных водных отношений инициировали подписание ряда стран СНГ Соглашений о совместном использовании и охране водных объектов в бассейнах трансграничных рек, определяющих основные принципы совместного управления использования вод.

Первое международное многостороннее соглашение по трансграничным водам в СНГ – Соглашение между Республикой Казахстан, Республикой Кыргызстан, Республикой Узбекистан, Республикой Таджикистан и Туркменистаном о сотрудничестве в сфере совместного управления использованием и охраной водных ресурсов межгосударственных источников было подписано в г. Алма-Ата (Казахстан) 18 февраля 1992 г. В соответствии с этим Соглашением была учреждена межгосударственная координационная водохозяйственная комиссия (МКВК) Центральной Азии.

МКВК Центральной Азии должна определять водохозяйственную политику в регионе с учетом интересов всех отраслей народного хозяйства, комплексного и рационального использования водных ресурсов, перспективной программы водообеспечения региона и мер по ее реализации. Соглашение установила исполнительные и

контрольные органы Комиссии – бассейновые водохозяйственные объединения «Амударья» и «Сырдарья», которые отвечают за деятельность в бассейновых основных рек этого региона- реки Амударья и Сырдарья соответственно.

Соглашение об основных принципах взаимодействия в области рационального использования и охраны трансграничных водных объектов государств-участников СНГ было подписано в Москве 1998 году. В настоящее время Сторонами этого Трансграничного водного соглашения являются три страны: Беларусь, Российская Федерация и Таджикистан. Будущее Соглашение не ясно и зависит от дальнейшего развития СНГ.

Страны СНГ осуществляют активную деятельность на международном уровне, участвуют в переговорах по экологическим конвенциям ЕЭК ООН, ратифицировали много экологических конвенций и развивают региональное сотрудничество на основе различных двухсторонних и многосторонних соглашений.

Российская Федерация, являясь стороной Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер, реализует положения Конвенции в рамках семи заключенных соглашений о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов с сопредельными государствами (Финляндия, Норвегия, Украина, Казахстан, Эстония, Белоруссия, Китай и Монголия).

Российско-монгольское сотрудничество в области охраны и использовании трансграничных вод представляет собой модель межгосударственного сотрудничества, основанную на взаимном уважении прав сторон, понимании значимости и ответственности сторон за сохранение экосистемы озера Байкал – объекта Всемирного природного наследия ЮНЕСКО.

Протяженность границы между Российской Федерацией и Монголией составляет 3485,0 км, в этом числе речной – 588,3 км и озерной -18,1 км. Линию российско-монгольской границы в ту или иную сторону пересекает около 100 водных объектов. К числу значительных из них относятся реки с истоком на территории Монголии: Селенга, Онон, Зэлгэр, Киран, Шимхэд, Улз, Тес и реки с истоком на территории России: Большая Илинга, Большой Хумул, Чикой.

Несмотря на то, что озеро Байкал полностью располагается в России, его бассейн представляет собой трансграничную экосистему, расположенную на территориях Российской Федерации и Монголии площадью свыше 500 000 км². Река Селенга является

основной трансграничной водной системой и крупнейшим притоком озера Байкал. Бассейн Селенги составляет свыше 80% бассейна Байкала. В среднем она привносит 30 км³ воды в озеро ежегодно, что составляет около 60% общего притока в озеро. Сорок шесть процентов годового стока реки Селенга формируется в Монголии. Площадь водосбора реки Селенга составляет 447 060 км², из которых 148 060 км² (33%) располагается в России и 67% – в Монголии.

Быстрые темпы роста экономики Монголии предопределяет активизацию нашего сотрудничества в целях защиты интересов Российской Федерации, охраны озера Байкал.

Учитывая, что антропогенная нагрузка в бассейне р.Селенга значительна, как на монгольской части ее бассейна, так и на российской, особое внимание в рамках реализации межправительственного соглашения между Россией и Монголией по охране и использованию трансграничных вод уделяется бассейну р.Селенга [4].

Основные угрозы и потенциальные риски в бассейне р.Селенга:

- ущербы от наводнений и подтоплений, и связанные с ними повышенные уровни диффузного загрязнения водных объектов;
- возможное территориальное перераспределение стока водных ресурсов водных объектов бассейна р.Селенга (строительство водохранилищ, ГЭС, переброска водных ресурсов);
- возрастающая антропогенная нагрузка на водные объекты, обусловленная значительным темпом роста экономики Монголии, особенно горнодобывающего сектора, в т.ч. быстрый рост кустарной и маломасштабной добычи золота;
- загрязнение водных объектов смывами с *отвалов горной породы и хвостохранилищ, дренаж шахтных вод, действующих и законсервированных горнорудных производств*;
- многочисленные точечные и рассеянные источники загрязнения; растущий риск инфекционных заболеваний, связанных с водой;
- увеличение сбросов недостаточно-очищенных промышленных и муниципальных сточных вод крупных городов, связанное с ростом городского населения;
- загрязнение подземных вод в бассейне озера Байкал многочисленными точечными и рассеянными источниками;

Бассейн р.Селенга на российской территории характеризуется как паводкоопасный с высоким уровнем риска, особенно в период прохождения летних паводков в Монголии. Сельскохозяйственная специализация экономики Монголии, проблемы утилизации твердых

бытовых и промышленных отходов, отсутствие систем сбора и очистки ливневых вод в населенных пунктах определяет высокую степень диффузного загрязнения р.Селенга и его притоков за счет площадного смыва с селитебных территорий, которая многократно возрастает в период прохождения летних паводков.

В целях снижения рисков наводнений, подтоплений территорий, проблем эрозии и своевременного проведения санитарно-профилактических мероприятий необходимы меры по совершенствованию систем предупреждения наводнений, обмена информацией о паводкоопасной ситуации на трансграничных водных объектах. Учитывая важность получения своевременной информации о гидрологической обстановке, на Совещаниях Уполномоченных Сторон ежегодно рассматриваются вопросы по организации пропуска весеннего половодья и летних паводков в бассейнах трансграничных рек, осуществляется обмен гидрологической информацией, утверждена Схема экстренных оповещений сторон об особо опасных явлениях при стихийных бедствиях, аварийных ситуациях и в случаях возникновения потенциально опасных ситуаций.

Серьезной проблемой для экологической безопасности бассейна озера Байкал может стать намерения монгольской стороны решить вопросы энергодифицита для развивающейся экономики за счет строительства гидроэнергетических объектов, в частности строительства гидроэлектростанции на реке Эгийн-Гол (приток Селенги 1-го порядка), строительства водохранилищ для целей орошаемого земледелия и переброски водных ресурсов в безводные районы Гоби.

На VI Совещании Уполномоченных Сторон (г. Улан-Батор, 2006) и VII Совещании Уполномоченных Сторон (г. Улан-Удэ, 2007) российская сторона настояла на включение указанных вопросов для рассмотрения и обсуждения.

По информации монгольской стороны известно, что по данному направлению проведены предварительные проектные проработки, но в настоящее время решение этих вопросов приостановлено Великим Хуралом Монголии. Вместе с тем, учитывая активное формирование новых крупных горно-промышленных центров в вододефицитных зонах на базе месторождений каменного коксующего угля в местности ТаванТолгой и месторождений меди и золота в местности ОуюТолгой, монгольская сторона намерена вернуться к вопросу по реализации данных проектов. Существенное изменение гидрологических характеристик р.Селенга может серьезно повли-

ять также на режим работы всего Ангарского каскада ГЭС.

В целях оценки экологических рисков и возможных последствий проектов строительства гидроэлектростанций, строительства водохранилищ, по переброске водных ресурсов в безводные районы Гоби необходима своевременная их экспертная оценка.

Бассейн Селенги является наиболее развитым регионом Монголии и представляет собой центр политической, экономической и культурной жизни страны. Приблизительно 67% населения Монголии (1,8 миллиона человек) проживает в бассейне Селенги. Основную часть экономики северной части Монголии составляют сельское хозяйство, земледелие и добыча полезных ископаемых.

На бассейн Селенги в Монголии приходится более 80% национального ВВП. Горнодобывающий сектор является крупнейшей отраслью промышленности Монголии: по оценкам – 65% добавленной стоимости промышленности и 58% доходов от экспорта. Добыча золота в основном ведется на приисках (неглубокие аллювиальные запасы золота). В последние годы добыча золота стала одной из наиболее динамичных (и потенциально деструктивных) отраслей монгольской экономики.

Горнодобывающая деятельность лежит в центре экономического развития региона и в основании беспокойства, связанного с негативным воздействием на экосистему бассейна Байкала. Воздействия на водные объекты оказываются опасными токсичными химическими веществами, применяемыми в горнодобывающей промышленности как легально, так и незаконно, что приводит к изменению в гидрологических процессах и ухудшению качества воды. Основные очаги загрязнения в бассейна Байкала связаны с добывающей деятельностью, в особенности благодаря применению неэффективных и устаревших технологий при кустарной и маломасштабной деятельности.

Загрязняющие вещества, сбрасываемые в результате горнодобывающей деятельности, включают: цианид, ртуть, кадмий, свинец, цинк, фтор и хлорид. Все они представляют серьезную угрозу экосистеме бассейна Байкала, а также здоровью человека. Ртуть и прочие ядовитые химические загрязнители представляют собой громадную проблему, вызывающую особую обеспокоенность. Ртуть, применяемая при кустарной и маломасштабной золотодобывающей деятельности, вызывает ухудшение качества воды в нескольких основных реках протекающих по территории Монголии, в особенности в реке Ероо, одного из основных притоков реки Селен-

ги. Только на месторождении Заамар, расположенном в водосборе р. Ероо, существует 42 лицензированных прииска.

Кустарная и маломасштабная деятельность не является традиционным продолжительным видом деятельности в Монголии. За последние десять лет она выросла из незначительной до основной обеспечивающей заработок десяткам тысяч людей, число которых в соответствии с оценками варьируется от 30 000 – 100 000 участников этой деятельности на национальном уровне.

В 2007 году в рамках выполнения решений Уполномоченных сторон было проведено обследование горнодобывающих (золотодобывающий и угольных) предприятий на территории Монголии, осуществляющих свою деятельность в водоохранных зонах водных объектов бассейна р.Селенга, в т.ч. Бороо гоулд, Эрдэнэт, Золотой Восток-Монголия, Нарийн хамар, Жамп, Монголалт. Необходимо отметить, что монгольская сторона согласовала проведение обследований и ознакомление с работой только данных предприятий, которые являются наиболее крупными, выполняющими весь комплекс мер по охране водных объектов и рекультивации нарушенных земель. Существенного влияния на водные объекты от деятельности обследованных предприятий установлено не было. Несмотря на это, с российской стороны было выражено беспокойство в отношении кустарной и маломасштабной добычи золота, а также в отношении горнодобывающих предприятий, консервация которых была проведена без рекультивации отработанных месторождений.

В целях государственного регулирования данного вида деятельности Правительство Монголии в последние годы приняло ряд мер. В рамках принятого закона Монголии «О запрете разведки, добычи полезных ископаемых в истоках рек, водоохранных зонах водоемов и в лесном фонде» Монгольской стороной в лице Правительственного агентства водных дел Монголии в 2011 году приостановлена деятельность 245 предприятий горнодобывающей промышленности, расположенных в бассейне реки Селенга (на территориях Селенгинского, Дархан-Уулського, Центрального, Булганского, Хэнтийского, Хубсугульского аймаков Монголии). В то же время одной из острых проблем остается рекультивация нарушенных земель в водоохранных зонах водных объектах после завершения горнодобывающих работ.

Генеральным агентством профессиональной инспекции Монголии в бассейне реки Селенга проведены проверки по соблюдению закона «О запрете разведки и добычи полезных ископаемых в истоках рек, водоохранных зонах, водоемах и лесном

фонде». Выявлено 73 хозяйствующих объекта, осуществляющих деятельность на 47 запрещенных участках. В результате проверок по факту выявленных нарушений выдано 23 требования и наложены штрафы на сумму 55,2 млн. тугриков.

Отвалы горной породы и хвостохранилища представляют собой существенную экологическую проблему. В Монголии большинство отвалов породы промышленного происхождения нестабильны и подвержены эрозии. Дожди вымывают гравий и почву в долины, в которых ценные пастбища могут стать загрязненными, а протоки, реки, дельты избыточно засорены и заилены, ухудшая состояние важных бентосных и околоприбрежных зон.

Изменения в гидрологических режимах остаются значительной проблемой, в особенности для приисков. Необходимо отметить, что существующие практики добычи полезных ископаемых являются неэффективными и используют значительные объемы воды, генерируют чрезмерные промышленные стоки, которые сложно регулировать и которые представляют угрозу неконтролируемых сбросов шламовых взвесей.

Несмотря на тот факт, что финансовые вложения этой отрасли в экономику значительны, мало делается для оценки затрат возможного экологического ущерба в результате текущей и планируемой отраслевой деятельности и их покрытия. Развитие горнодобывающей деятельности и растущее городское население в бассейне Байкала вылилось в увеличение загрязнения притоков реки Селенги, таких как Туул, Хараа, Ероо, Орхон.

В 2006 г. приблизительно 400 предприятий золотодобывающей отрасли было зарегистрировано в бассейне Селенги, при этом незарегистрированных куда больше. Загрязнение в результате добычи полезных ископаемых широко распространено, и много шахт не инвестируют в технологии и оборудование, предупреждающие загрязнение. В большинстве случаев деструктивные практики добычи изменили русла рек, формируя взвешенные твердые частицы, превышающие в пять раз допустимые уровни. Территории, занятые лесами, также сократились за последние десять лет, при этом приблизительно 40% общей площади лесов бассейна испытывает антропогенное воздействие различной степени в силу чрезмерной вырубki и пожаров антропогенного характера. В районе добычи меди в г.Эрдэнэте, который расположен в центре бассейна Селенги, огромные хвостохранилища представляют риск для окружающей среды. Когда текущие планы по добыче будут выполнены, хвостохранилище будет содержать свыше 1

миллиарда тонн шламовых материалов, становясь, таким образом, крупнейшим хвостохранилищем существующим на сегодняшний день. Также отвод кислых шахтных вод *становится растущей проблемой в связи с хвостохранилищами, в частности, в Эрдэнэте*. Опасность, которую представляют хвостохранилища Эрдэнэта для Селенги через просачивание в подземные воды, а также в целом для бассейна озера Байкала, продолжает расти.

Значительным источником загрязнения воды Селенги и ее притоков является городские стоки. Особое место среди промышленных узлов принадлежит Улан-Баторскому, в состав которого помимо бурнорастущей столицы Монголии входит город-спутник Налайх, Гачуурт и ряд других узкоспециализированных промышленных пунктов.

Постановлением Великого Хурала Монголии № 24 от 20 мая 2010 года была утверждена Национальная программа «О воде» (далее – Программа), которая предполагает реализацию основных мероприятий по охране и рациональному использованию водных ресурсов, включающие такие меры, как уменьшение утечек в водоснабжении; расширение водоснабжения в юрточных районах г. Улан-Батора; увеличение строительства систем повторного водоснабжения; сокращение площади юрточных районов города (за счет строительства современных многоэтажных жилых домов); создание системы управления сбором твердых бытовых отходов.

Для Эрдэнэтского промышленного узла, основу которого составляет крупнейшее в странероссийско-монгольское предприятие по переработке медно-молибденовых руд «Эрдэнэт», необходимы мероприятия по модернизации системы водоснабжения, очистке сточных вод и укреплению дамбы хвостохранилища.

Для Дарханского промышленного узла, являющегося вторым крупнейшим центром страны по производству строительных материалов, продукции пищевой и легкой промышленности, а также добычи угля на Шарын-гольском разрезе, предусмотрены Программой следующие мероприятия: реконструкция очистных сооружений и внедрение оборотных систем водоснабжения с использованием современных методов очистки стоков.

Для Сухэ-Баторского промышленного узла, основу специализации которого составляет деревообрабатывающая и пищевая промышленность, планируется проведение мероприятий по ликвидации последствий утечек нефти с нефтехранилища Сухэ-Баторской железнодорожной станции и лесовосстановлению обширных участков пройденных лесозаготовительными работами,

в том числе определивших серьезные нарушения гидрологического режима малых рек, а также реконструкция гидромелиоративных сооружений.

Для формирующихся узкоспециализированных Муренского (по добыче фосфоритов) и Заамарского (около 40 компаний действуют по добыче золота на расстоянии 60 км вдоль р. Туул) промышленных узлов необходимы мероприятия по охране поверхностных вод при разработке недр и восстановлению нарушенных земель.

Крупные города в Монголии и в российской части бассейна Селенги имеют неэффективные очистные системы, с которых сбрасываются в поверхностные водные объекты недостаточно-очищенные сточные воды. Стоки городов Дархан, Зуунхараа, Эрдэнэт и Улан-Батор загрязняют воды рек Хараа, Орхон и Туул. При вытекании реки Туул из Улан-Батора в воде обнаруживается БПК₅ в пять раз выше допустимого уровня (МНС-4586-98 по качеству воды), и содержание аммиачного азота (NH₃-N) превышает стандарты в 16 раз. Уровень NH₃-N в реке Хангал ниже города Эрдэнэт превышен в три раза.

Результаты ежегодно проводимых работ по оценке воздействия на водные объекты объектов хозяйственной деятельности, расположенных в бассейнах трансграничных рек (Селенга, Онон) свидетельствуют о продолжающемся загрязнении водосборного бассейна и непосредственно озера Байкал недостаточно очищенными сточными водами и промышленными выбросами предприятий промышленности и жилищно-коммунального хозяйства. Общий объем сброса в поверхностные водные объекты бассейна р.Селенга по Монголии за 2011 год составил более 230000 тыс.куб.м, по Республики Бурятия – 388556,57 тыс.куб.м. Кроме действующих предприятий значительное влияние на состояние окружающей среды оказывают предприятия горнодобывающей промышленности, ликвидированные без проведения всего комплекса необходимых мероприятий по консервации (Джидинский вольфрамомолибденовый комбинат, Хольдбоджинский угольный разрез).

Кроме того, учитывая, что одним из основных традиционных секторов экономики Монголии является животноводство, существует необходимость проведения мероприятий по регулированию нагрузки выпасов скота вблизи источников воды в летнее время. Только учтенного поголовья скота в бассейне р.Селенга насчитывается около 50 млн.голов.

Сторонами налажен обмен информацией об источниках

загрязнения трансграничных рек, и осуществлению конкретных водохозяйственных и водоохраных мероприятий, направленных на снижение воздействия на водные объекты, оздоровление водосборной площади.

На территории Российской Федерации в бассейне р.Селенга расположены следующие крупные промышленные узлы:

Улан-Удэнский промышленный узел – крупнейший промышленный центр в российской части бассейна р. Селенги. Необходимы следующие мероприятия: дальнейшая модернизация очистных сооружений и утилизация твердых бытовых отходов; ликвидация нефтепродуктового загрязнения в пос. Стеклозавод; ликвидация токсичных стоков локомотивоворемонтного завода; усиление системы мониторинга вод.

Гусиноозерский промышленный узел является вторым по величине после Улан-Удэнского в российской части бассейна р. Селенги. Основу узла составляет Гусиноозерская ГРЭС, которая обеспечивает энергетические потребности промышленных узлов российской и монгольской частей бассейна р. Селенги. Необходимо проведение следующих мероприятий: перевод Гусиноозерской ГРЭС на оборотное водоснабжение, чтобы прекращение поступления термальных стоков в оз. Гусиное; перевод на сжигание гусиноозерских углей в смеси с другими (например, с ирша-бородинскими бурыми углями); модернизация очистных сооружений, системы водоснабжения города, утилизация твердых отходов и строительство ливневой канализации.

В настоящее время Нижнеселенгинский промышленный узел имеет перспективы развития как часть лесопромышленного и строительного комплекса Республики Бурятия. Основные проблемы в сфере охраны окружающей среды в узле – загрязнение грунтовых вод, почвы и атмосферного воздуха. Для решения экологических проблем необходимы меры по усилению системы мониторинга; переводу котельных с угля на альтернативные виды топлива (газ или твердое биотоплива) с целью снижения загрязнения атмосферного воздуха, почвы и подземных вод; реконструкции системы замкнутого водооборота на СЦКК, которая была введена более 20 лет назад (предотвращение слива промышленных сточных вод в поверхностные воды р. Селенги); утилизации и использованию твердых отходов СЦКК для производства биотоплива.

Закаменский промышленный узел. В настоящее время Джидинский вольфрамомолибденовый комбинат также утратил свою промышленную специализацию. Ликвидация отвалов

переработанных руд и негативного воздействия шахтных вод представляется одной из наиболее важных задач охраны водных ресурсов в российской части бассейна р. Селенги. Кроме этого, требуется модернизация очистных сооружений, строительство ливневой канализации г. Закаменск, мониторинг подземных вод.

Кяхтинский промышленный узел включает транспортно-промышленный комплекс г. Кяхта и железнодорожную станцию Наушки. В связи с прекращением деятельности Кяхтинского плавикошпатового рудника, он не имеет четко выраженной промышленной специализации. Необходимы консервация рудника, ликвидация рудных «хвостов» и строительство сооружений по очистке стоков г. Кяхты, которые являются основными источниками загрязнения поверхностных вод р. Кяхтинка.

Петровск-Забайкальский промышленный узел образован в советское время на базе Петровск-Забайкальского металлургического завода. В данное время предприятие не работает. Основными загрязнителями поверхностных вод являются оставшиеся источники загрязнения на территории указанного предприятия и предприятия ЖКХ г.Петровск-Забайкальск. Необходимы мероприятия по рекультивации земель, строительству сооружений по очистке промышленных и бытовых стоков.

Управлением Росприроднадзора по Республике Бурятия в целях улучшения качества трансграничных водных объектов, усилен контроль за природопользователями, осуществляющими сброс сточных вод в водные объекты, в том числе в р. Селенга и несанкционированное размещение твердых бытовых отходов. За 2011 год выявлена 61 несанкционированная свалка ТБО на площади 70,4 га. Возбуждено 28 дел об административных правонарушениях, в результате рейдовых мероприятий ликвидировано 22 несанкционированные свалки ТБО на площади 20,8 га.

Возрастает риск инфекционных заболеваний, связанных с водой.

Оценка состояния трансграничных вод по микробиологическим и вирусологическим показателям в бассейне реки Селенга осуществляется в соответствии с утвержденной программой в полном объеме. Отбор проб воды по российской части бассейна проводится в 22-х контрольных точках на реках Джиды, Киран, Селенга, Кяхтинка, Желтура, из которых 4 точки расположены непосредственно на границе с Монголией, а остальные ниже по течению указанных рек на территории Джидинского, Кяхтинского,

Селенгинского, Тарбагатайского, Прибайкальского, Кабанского районов и г. Улан-Удэ. Отобрано и исследовано 535 проб воды, в том числе 151 – на границе с Монголией.

По микробиологическим показателям в 2008, 2009гг. все отобранные пробы воды соответствовали стандартам. В 2010 г. в 19,6% исследованных проб обнаружено присутствие термотолерантных кишечных палочек, свидетельствующих о свежем фекальном загрязнении и эпидемической опасности воды. В 2011 году по результатам микробиологических исследований 14,8 % исследованных проб воды трансграничных водных объектов бассейна реки Селенга не соответствует гигиеническим нормативам. Наибольший удельный вес несоответствующих проб отмечен в реке Селенга в контрольных точках с. Селендума, пос. Новоселенгинск и г. Улан-Удэ.

В приграничных контрольных точках доля нестандартных проб составила 13,2 %. Из них наибольший удельный вес отмечен в реке Кяхтинка (33 %), в реках Киран и Селенга (по 11,1 %).

По результатам социально-гигиенического мониторинга источников хозяйственно-питьевого водопользования поверхностных водоемов прослеживается негативная тенденция микробного, химического и бактериального загрязнения, что свидетельствует о высокой потенциальной опасности инфицирования населения Республики Бурятия и Монголии, использующего воду р.Селенга и ее притоков.

Кроме того, высокое содержание микроорганизмов свидетельствует о вероятности вирусного загрязнения воды. Уровень заболеваемости населения Монголии вирусными инфекциями с водным фактором передачи (вирусный гепатит А), по информации, предоставленной Специализированной инспекцией Агентства профессионального контроля Селенгинского аймака, превышает заболеваемость в Республике Бурятия в 2,3 раза. Наиболее высокий риск вирусного гепатита А регистрировался в трансграничном Селенгинском аймаке.

В связи с этим, одной из серьезных проблем охраны трансграничных вод на территории Монголии является организация эффективной системы контроля (мониторинга) микробного загрязнения, необходимость создания передвижных санитарно-эпидемиологических лабораторий, позволяющих проводить микробиологические исследования в полевых условиях.

До настоящего времени Монгольской Стороной не выполнено решение Уполномоченных по созданию вирусологической

лаборатории и передвижных микробиологических лабораторий для исследования воды.

Также на территории Монголии продолжает сохраняться сложная санитарно-эпидемиологическая обстановка, связанная с распространением заболеваний домашнего скота.

На территории Монголии в связи с низкими зимними температурами наблюдается ежегодно падеж скота. Так в аномально холодный 2010 год по всей Монголии падеж скота составил 8,6 миллионов голов или 16 % от количества учтенного скота.

С целью обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия на приграничных территориях Российской стороной постоянно проводится комплекс профилактических, санитарно-противоэпидемических, организационных и надзорных мероприятий. Для организации работы по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, готовности учреждений Роспотребнадзора к проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий, созданы специализированные формирования Роспотребнадзора (СНЛК, санитарно-эпидемическая бригада, санитарно-эпидемический отряд). Реализуются Комплексный план мероприятий по санитарной охране территории Республики Бурятия от завоза и распространения опасных для населения инфекционных заболеваний на 2010-2014 г.г. и Комплексный план проведения противохолерных мероприятий в Республике Бурятия на 2009-2013гг., утвержденные Правительством Республики Бурятия.

Отсутствие эффективной системы санитарно-эпидемиологического контроля безопасности трансграничных рек с монгольской стороны обуславливает высокий эпидемиологический риск заболеваемости населения.

Подземные воды. Являясь основным источником питьевой воды, подземные воды играют важную социально-экономическую роль как на российской, так и на монгольской частях бассейна Байкала. Поверхностные и подземные воды тесно связаны по всему бассейну Байкала.

В пределах монгольского бассейна реки Селенга выявлены пятнадцать подбассейнов подземных вод. Общая их площадь оценивается в 269 000 км². Поступление воды (подпитка) в бассейн оценивается на уровне 5,40х10⁹ м³/год (14,8х10⁶ м³/день). Хотя это составляет значительный объем ресурсов подземных вод, в многих городских и промышленных районах добыча подземных вод уже превышает уровни подпитки в засушливые периоды в течение года.

Подземные воды в бассейне озера Байкал загрязняются от

многочисленных точечных и рассеянных источников, таких как городские поселения, промышленные центры, сельское хозяйство и горнодобывающая деятельность. Основной точечный источник загрязнения – сбросы сточных вод и неэффективное регулирование твердых отходов в больших городах (Улан-Батор и Улан-Удэ). В настоящее время мониторинг подземных вод в бассейне Байкала/Селенги ограничивается разовыми отборами проб подземных вод.

В настоящий момент в рамках реализации Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Монголии по охране и использованию трансграничных водных объектов особое внимание уделяется вопросам:

- безаварийного пропуска весеннего половодья,
- улучшения качества трансграничных водных объектов,
- санитарно-эпидемиологического контроля на трансграничных водных объектах,
- оценки влияния объектов хозяйственной деятельности, расположенных в бассейне трансграничных рек Селенга, Онон
- осуществления конкретных мероприятий, направленных на снижение вредного воздействия на трансграничные водные объекты,
- подготовки предложений по наблюдению за состоянием дна и берегов трансграничных водных объектов на территории Российской Федерации и Монголии,
- обмена информацией об источниках загрязнения трансграничных рек.

Уполномоченный Правительства Российской Федерации, заместитель руководителя Федерального агентства водных ресурсов В.Н. Курьянов настойчиво активизирует позицию Сторон по вопросам сохранения, стабилизации и последовательного улучшения качества трансграничных водных объектов.

На протяжении 17 лет Сторонами ведутся наблюдения за состоянием трансграничных водных объектов по гидрохимическим показателям, (перечень определяемых показателей расширен с 16 показателей до 44, включая тяжелые металлы и пестициды), на протяжении 10 лет по микробиологическим и вирусологическим показателям. Также ежегодно согласовывается порядок организации работ по безаварийному пропуску половодья и летних и осенних паводков. Осуществляется обмен данными анализа проб воды по гидрохимическим и микробиологическим показателям, о проводимых мероприятиях по безаварийному пропуску весеннего половодья и летнего паводка; проводятся работы по оценке воздействия хозяйствующих субъектов на водные объекты, расположенные в бассей-

нах рек Селенга и Онон. Российской Стороной мероприятия по улучшению экологической обстановки на территории промышленных узлов включены в проект ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории».

В целях совершенствования государственного регулирования актуальных вопросов в области использования и охраны трансграничных водных объектов Уполномоченными Сторон на IX Сессии был утвержден ряд ключевых документов:

- Схема экстренных оповещений сторон об особо опасных явлениях при стихийных бедствиях, аварийных ситуациях и в случаях возникновения потенциально опасных ситуаций;
- Программа осуществления наблюдений за состоянием трансграничных водных объектов (по гидрохимическим показателям);
- Программа мониторинга трансграничных вод по микробиологическим и вирусологическим показателям.

Анализ опыта сотрудничества в области охраны и рационального использования трансграничных водных объектов показывает, что необходимо и далее развивать, совершенствовать институциональные механизмы и методологические основы трансграничного сотрудничества. Основные положения вышеназванных конвенций, а также опыт международной трансграничной деятельности создали правовую и методическую основу Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Монголии по охране и использованию трансграничных вод. Приоритетным направлением данного соглашения остается достижение интегрированного управления водными ресурсами трансграничных водных объектов. Разработка совместных планов действий должна основываться на оценке геоэкологической ситуации бассейна, на результатах трансграничного диагностического анализа.

Основной вектор развития нормирования водопользования в целях планомерного снижения вредных воздействий на водные объекты в современном мире – реализация комбинированного подхода, который состоит в определении целевых показателей состояния водных объектов (с учетом их особенностей) и поэтапное их достижение на основе внедрения наилучших существующих технологий [5].

Глубокая взаимозависимость элементов бассейна озера Байкал в целом и составной его части бассейна трансграничной реки Селенга обуславливает необходимость рассматривать бассейн озера Байкал как единый объект управления, как

единую трансграничную геоэкосистему. При этом согласованная государственная политика Российской Федерации и Монголии создает платформу для достижения договоренностей по разумному и справедливому решению задач совместного использования, восстановления и охраны трансграничных водных объектов, по сохранению экосистемы озера Байкал – объекта Всемирного природного наследия ЮНЕСКО.

Литература

1. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. Нью-Йорк-Женева: ЕЭК ООН, 1994.
2. Беляев С.Д. и др. Межгосударственное распределение водных ресурсов трансграничных водотоков и их рациональное использование с учетом аспекта качества вод: принципы, подходы и рекомендации // Документ ЕЭК ООН № MP.WAT/2003/8, 2003.
3. Управление риском трансграничных наводнений: опыт региона ЕЭК ООН. - Нью-Йорк-Женева: ЕЭК ООН, 2009.
4. Молотов В.С. и др. Экологическое состояние водных систем и устойчивое развитие территории бассейна реки Селенга. Материалы международной научно-практической конференции «Охрана и использование трансграничных вод». - Улан-Удэ - Улан-Батор, 2006.
5. Беляев С.Д., Прохорова Н.Б. Межгосударственное взаимодействие при использовании трансграничных водотоков. Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы сотрудничества в области охраны и использования трансграничных вод». - Дархан-Улан-Удэ, 2010.

О СОСТОЯНИИ И МЕРАХ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ХОЗЯЙСТВЕННО – ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ (РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ)

Н.В. Мантатова, Е.Е. Багаева, О.А. Романова
Управление Роспотребнадзора по Республике Бурятия, г. Улан-
Удэ
e-mail: sgm@03.rospotrebnadzor.ru

Рассматриваются основные результаты мониторинга состояния хозяйственно-питьевого водоснабжения и качества питьевой воды. Приведены основные мероприятия по улучшению обеспечения населения Республики Бурятия доброкачественной питьевой водой. Для решения управленческих задач предлагается комплекс организационно-технических мероприятий.

К числу важных факторов, формирующих здоровье населения, относится снабжение населения доброкачественной питьевой водой. В связи с этим, Управление Роспотребнадзора по РБ уделяет преимущественное внимание контролю качества воды. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Республики Бурятия используется вода из поверхностных и подземных водных объектов. По данным социально-гигиенического мониторинга, проводимого Управлением Роспотребнадзора по Республике Бурятия, услугами централизованного водоснабжения пользуется 42,9 % населения республики, 57,1 % снабжается водой из источников нецентрализованного водоснабжения. Наиболее высокий охват централизованным водоснабжением в Северо-Байкальском, Муйском районах и г. Улан-Удэ - 80-85% населения.

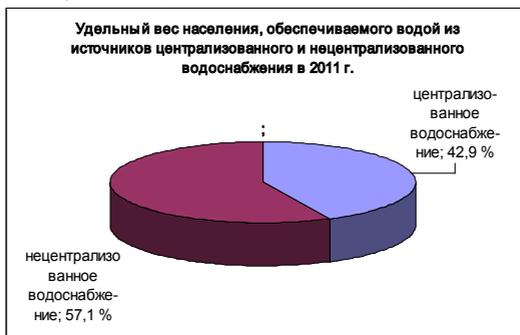


Рисунок 1

В разрезе населенных пунктов централизованное водоснабжение имеется в 72 населенных пунктах, что составляет 11,4% от общего числа населенных пунктов. В 559 населенных пунктах республики население обеспечено только нецентрализованным водоснабжением. В Баунтовском, Окинском, Еравнинском районах всё население питается водой только из нецентрализованных источников.

В 2011 году питьевая вода из источников централизованного водоснабжения не отвечала гигиеническим нормативам по санитарно – химическим показателям в 10,8% проб, по микробиологическим – 2,5%. В ряде районов (Тарбагатайском, Селенгинском, Прибайкальском, Хоринском, Кабанском, Баргузинском) эти показатели в несколько раз выше, чем в среднем по республике.

В распределительной сети доля проб воды не соответствующих гигиеническим требованиям выше, чем в источниках и составляет по санитарно – химическим показателям 12,5%, по микробиологическим – 4,7%. В структуре исследованных проб воды из водопроводной сети неудовлетворительные результаты выявлены по органолептическим показателям (цветность, мутность) – 84,1%, по содержанию химических веществ, превышающих ПДК по санитарно-токсикологическому признаку– 15,9%.

В результате длительного воздействия питьевой воды с нарушением гигиенических нормативов, регламентирующих содержание химических веществ, увеличивается риск заболеваний органов кровообращения, пищеварения, эндокринной системы, мочевыводящих путей.

Таблица 1

Качество питьевой воды по данным лабораторного контроля в 2011 году,

удельный вес нестандартных проб от общего числа исследований, %

	Санитарно-химические показатели	Микробиологические показатели
Источники централизованного водоснабжения	10,84	2,5
в том числе поверхностные источники	4,9	0
Распределительная сеть	12,5	4,7
Колодцы	12,7	7,6

По данным социально-гигиенического мониторинга за 2011 г. в 4-х районах республики (Мухоршибирский, Прибайкальский, Селенгинский, Тарбагатайский) около 5 тыс. человек потребляют воду с общим уровнем минерализации питьевой воды более 10 мг-экв/л, что повышает риск заболевания населения сердечно-сосудистой патологией и мочекаменной болезнью.

Употребление воды с повышенным содержанием железа повышает риск аллергии населения, вызывает кожные заболевания, ухудшает потребительские свойства воды. В республике под воздействием высокого уровня железа в питьевой воде около 18 тысяч человек, проживающих в 8 районах, (Баргузинский, Еравнинский, Заиграевский, Закаменский, Кабанский, Кяхтинский, Прибайкальский, Селенгинский, Тункинский). Максимальная средняя концентрация превышающих проб по железу отмечается в Кяхтинском районе (3,4 мг/л – 11,3 ПДК).

В 12 районах были выявлены превышения гигиеническим нормативам, по следующим веществам – нитраты, фтор, нитриты, аммиак. Максимальная средняя концентрация превышающих проб по нитратам – в Тарбагатайском районе (166,8 мг/л – 3,7 ПДК). По аммиаку, фтору, нитритам были отмечены единичные пробы, несоответствующие гигиеническим нормативам.

В сельской местности свыше 53% населения используют для питьевых целей воду из децентрализованных источников. Качество этой воды остается низким, вследствие слабой защищенности водоносных горизонтов от загрязнения с поверхностных территорий, отсутствия зон санитарной охраны. Удельный вес проб воды из источников водоснабжения сельских поселений, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно – химическим показателям составляют 12,7%, по микробиологическим показателям 7,6%, что выше, чем в среднем по республике. Из 1034 источников нецентрализованного водоснабжения, эксплуатируемых в сельской местности 621 источник (60,1%) не соответствует требованиям санитарных правил и нормативов по устройству, оборудованию и эксплуатации. Высокий показатель не соответствия источников по санитарно-техническому состоянию до 80% в Бичурском – 12,8%, Тарбагатайском – 13,1%, Хоринском, Заиграевском – 17,9%, Прибайкальском – 16,0%, Селенгинском, Закаменском – 22,5%, Джидинском, Кижингинском – 24,2% районах.

Обеспечение населения чистой питьевой водой является важнейшим направлением социально-экономического развития Республики Бурятия. С целью улучшения обеспечения населения

республики доброкачественной питьевой водой Управлением Роспотребнадзора постоянно ведется работа с органами исполнительной власти, муниципальными образованиями. В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 28 июня 2007 г. № 825 «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации» и Указом Президента РБ от 12.12.2007г. № 737 одним из показателей оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти был определен показатель «Доля населённых пунктов, обеспеченных водой надлежащего качества». Управлением Роспотребнадзора по Республике Бурятия ежегодно формируется данный показатель и направляется органам государственной власти Республики Бурятия и главам муниципальных образований.

Вопросы состояния качества питьевого водоснабжения ежегодно анализируются публикацией в ежегодном государственном докладе о санитарно-эпидемиологическом благополучии, информация представляется органам исполнительной власти и муниципальных образований, выпускается ежегодный информационный бюллетень, материалы размещаются на официальном сайте.

В рамках надзорных мероприятий применяются меры административного воздействия в соответствии КоАП и используются судебные иски о понуждении к исполнению требований законодательства. В 2011 году проверено 153 объекта водоснабжения, по результатам которых возбуждено 137 дел об административных правонарушениях на общую сумму более 220 тысяч рублей. По материалам 11 проверок приняты решения мировых судов о понуждении хозяйствующих субъектов к устранению выявленных нарушений.

В отсутствие в республике радиохимической лаборатории, Управление организывает проведение исследований воды на эти показатели в Восточно-Сибирском межрегиональном радиологическом центре ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае».

Вопросы по обеспечению населения доброкачественной питьевой водой по инициативе Управления Роспотребнадзора по Республике Бурятия обсуждались на совместных коллегиях с Министерством здравоохранения РБ в Еравнинском и Кяхтинском районах, на заседаниях 4 санитарно – противоэпидемических комиссий «О состоянии питьевого водоснабжения в Кяхтинском районе» на 18 совещаниях в муниципальных образованиях районов.

В рамках рассмотрения принятых решений в Еравнинском районе

разработаны проекты зон санитарной охраны в 5 населенных пунктах. В 13 населенных пунктах организован производственный контроль, произведена корректировка районной целевой программы с увеличением общего финансирования с 7 до 11 млн. рублей, на текущий год выделено 3 млн. 900 тыс. рублей (в с. Сосновоозерское и Ширинга). Проведена инвентаризация источников водоснабжения, все 17 источников поставлены на баланс администраций поселений.

Проблема обеспечения населения доброкачественной питьевой водой требует комплексного решения в рамках реализации целевых программ, принимаемых на республиканском и муниципальном уровнях, с их достаточным и своевременным финансированием. В настоящее время принятая РЦП «Чистая вода РБ на 2009-2017 годы» финансировалась впервые лишь в 2011 году в объеме 85,19млн., которые направлены на реконструкцию объектов системы водоотведения в селе Тарбагатай.

Управление Роспотребнадзора по РБ в последние 3 года инициирует разработку муниципальных целевых программы «Чистая вода». В настоящее время разработаны такие программы в 11 районах (Кабанском, Прибайкальском, Закаменском, Джидинском, Кяхтинском, Еравнинском, Баргузинском, Кижингинском, Муйском, Селенгинском и Северобайкальском районах). В муниципальных целевых программах предусмотрены мероприятия, направленные на улучшение качества питьевого водоснабжения населения. Однако, на реализацию мероприятий муниципальных программ выделялось финансирование лишь в 2 районах республики - Кяхтинском и Северобайкальском.

Отдельные вопросы по улучшению качества питьевой воды реализовывались муниципальными образованиями в рамках Федеральной целевой программы «О социальном развитии села до 2010 года», всего было освоено 20000 тыс. рублей. В рамках Постановления Правительства РБ от 10.09.2009г № 337 «Об утверждении правил предоставления субсидий из республиканского бюджета местным бюджетам муниципальных образований в РБ на развитие общественной инфраструктуры МО», на мероприятия по развитию водоснабжения в 9 муниципальных образованиях республики было затрачено 18604,67 тыс. рублей на разработку проектно- сметной документации и строительство разведочно-эксплуатационных скважин и развитие систем водоснабжения.

Приоритетными направлениями в области улучшения питьевого водоснабжения населения являются:

- выполнение органами государственной власти Республики

Бурятия и муниципальными образованиями индикативного показателя «Доля населённых пунктов, обеспеченных водой надлежащего качества»;

разработка и реализация муниципальных целевых программ, направленных на улучшение качества водоснабжения населенных мест;

- приведение источников водоснабжения в соответствие требованиям санитарного законодательства (организация зон санитарной охраны и соблюдение режима их эксплуатации, проведение своевременного ремонта, очистки и дезинфекции водопроводных сооружений), органами местного самоуправления и субъектами предпринимательства, эксплуатирующими водозаборные сооружения;

- организация и проведение производственного лабораторного контроля качества питьевой воды органами местного самоуправления и субъектами предпринимательства;

- совершенствование технологических процессов водоподготовки, доочистки и обеззараживания питьевой воды на водозаборах;

- прекращение сброса неочищенных сточных вод в водоемы, используемые для питьевого водоснабжения.

ОЛОН УЛСЫН ХИЛ ДАМНАСАН СЭЛЭНГИЙН ТУСГАЙ ХАМГААЛАЛТТАЙ ГАЗАР НУТАГ (ТХГН) БАЙГУУЛАХ АСУУДАЛД

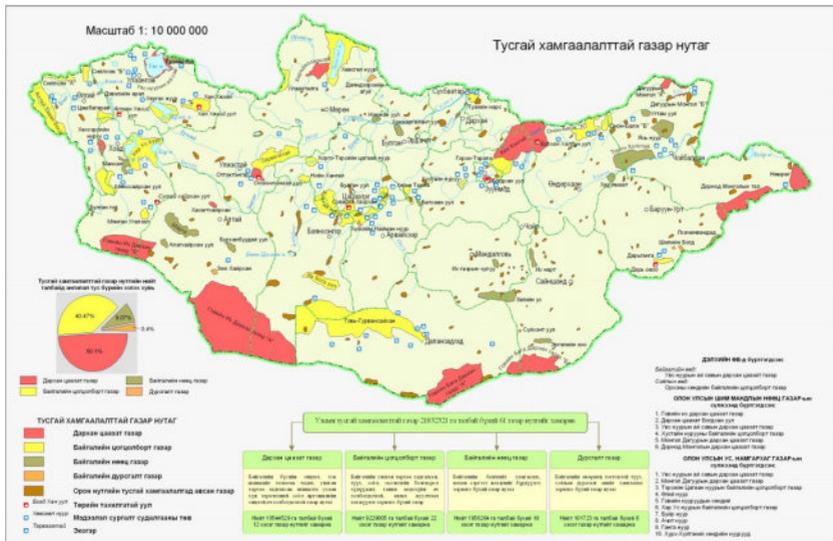
Б.Оюунгэрэл

*ШУА-ийн газарзүйн Газарзүйн хүрээлэнгийн
э/ш-ний ахлах ажилтан (ScD)*

Газар нутгийг дархлан хамгаалах нь байгаль хамгааллын дээд хэлбэр мөн. Монгол улсын төр, засгийн газраас дэлхийн шим мандлын өвөрмөц бөгөөд эмзэг орчин болсон унаган байгалиа хамгаалах, зохистой ашиглах, түүний экологийн тэнцвэрийг хангах талаар онцгой анхаарч дэс дараатай арга хэмжээг авч хэрэгжүүлснээр өнөөдөр тус улсын нутаг дэвсгэрийн 17,0 хувь буюу 26,7 сая га талбай бүхий 84 хэсэг газар тусгай хамгаалалттай газар нутгийн сүлжээнд хамрагдаад байна. Тэдгээрийн 15 дархан цаазат газар (ДЦГ), 30 нь байгалийн цогцолборт газар (БЦГ), 29 нь байгалийн нөөц газар (БНГ), 12 нь дурсгалт газар юм (зураг 1). Үүний зэрэгцээ Монгол улс зөвхөн өөрийн орны төдийгүй бүс нутгийн

болон Дэлхийн шим мандлын экологийн тэнцвэрийг хадгалахад чухал ач холбогдол бүхий газруудыг Дэлхийн байгаль соёлын өв болон шим мандлын нөөц газрын сүлжээнд оруулах замаар олон улсын байгууллагаас байгаль хамгаалах чиглэлээр үзүүлдэг дэмжлэг тусалцаанд өргөнөөр хамрагдах бодлогыг баримталж байна. Үүний үр дүнд Монгол Улсын 6 тусгай хамгаалалттай газар Олон Улсын шим мандлын нөөц газрын сүлжээнд: Говийн их ДЦГ, Богдхан уул, Увс нуурын ай савын ДЦГ, Хустайн нурууны БЦГ, Монгол Дагуур, Дорнод Монгол, Дэлхийн өвд: Увс нуур, Орхоны хөндий, Олон улсын хамтарсан дархан газар: Дагуур, Увс нуурын дархан цаазат газар тус тус бүртгэгдээд байна.

Зураг 1. Монгол улсын тусгай хамгаалалттай газар нутаг
Өнөөдрийн байдлаар Сэлэнгийн ай савд нийтдээ 21 тусгай хамгаалалттай газар байгаа нь ай савын 11,3 %-ийг эзэлж байна (хүснэгт 1).



№	ТХГН-ийн нэр	Ангилал	Талбайн хэмжээ	Харъяалагдах аймаг сум	
1	Хан Хэнтий	ДЦГ	1683915	Төв-Эрдэнэ, Мөнгөнморьт Сэлэнгэ-Ерөө, Мандал	
2	Богдхан уул	ДЦГ	41651	Улаанбаатар, Төв	
3	Отгонтэнгэр	ДЦГ	95510	Завхан –Отгон, Алдархаан	
4	Зэд-Хантай-Бүтээлийн нуруу	ДЦГ	611300	Сэлэнгэ- Түшиг, Цагааннуур	
5	Горхи-Тэрэлж	БЦГ	293168	Төв-Эрдэнэ	
6	Хөвсгөл нуур	БЦГ	838600	Хөвсгөл-Алаг-Эрдэнэ, Рэнчинлхүмбэ, Цагаан-Үүр, Ханх, Чандмань-Өндөр	
7	Улаан тайга	ДЦГ	326300	Хөвсгөл-Рэнчинлхүмбэ	
8	Тужийн нарс	БЦГ	70011,2	Сэлэнгэ- Сүхбаатар	
9	Тарвагатайн нуруу	БЦГ	525440	Архангай, Завхан	
10	Хангайн нуруу	БЦГ	888455	Архангай-5 сум, Өвөрхангай- 4 сум, Баянхонгор -2 сум	
11	Орхоны хөндий	БЦГ	92056	Архангай, Өвөрхангай	
12	Хорго-Тэрхийн цагаан	БЦГ	77267	Архангай-Тариат	
13	Хустайн нуруу	БЦГ	50620	Төв- Алтанбулаг, Аргалант, Баянхангай	
14	Хөгнө-Тарна	БЦГ	83612	Булган, Төв	
15	Нагалхаан	БНГ	3076	Төв-Эрдэнэ	
16	Батхаан	БНГ	21850	Төв-Эрдэнэсант	
17	Хан Жаргалант	БНГ	62986	Булган	
18	Намнан уул	БНГ	29721	Булган, хөвсгөл	
19	Булган уул	БДГ	1840	Архангай	
20	Уран тогоо-Тулга уул	БДГ	5800	Булган	
21	Хүйсийн 8 нуур	БДГ	11500	Булган	
				ТХГН-г эзлэх %	Ай савд эзлэх %
1	Дархан цаазат газар	4	2432376		
2	Байгалийн цогцолборт газар	10	3245529		
3	Байгалийн нөөц газар	4	117632		
4	Дурсгалт газар	3	19140		
Нийт		21	5814677	21,7	11,3

Ийнхүү Сэлэнгийн савд Монгол Улсын томоохон тусгай хамгаалалттай газрууд байгаа нь Монгол улсын ТХГН-ийн 21,7 %-ийг эзэлж байна.

1992 онд дэлхийн 172 улс орны төр засгийн тэргүүн нар оролцсон Рио-Де-Жанейрогийн бага хуралд Монгол Улсын Засгийн газрын ерөнхий сайд оролцож Монгол орныг дэлхийн шим мандлын бүс нутаг болгох зорилтыг дэвшүүлсэн билээ. Дэлхийн байгаль хамгаалах сан /WWF/-гаас санаачлан өрнүүлж буй “Бидний амьдарч буй гариг /WWF/-2000” хөдөлгөөнийг дэмжиж явуулсан Монгол Улсын ерөнхийлөгчийн илгээлтэд улсынхаа нийт нутаг дэвсгэрийн 30 хувь буюу 46.9 сая га газрыг улсын тусгай хамгаалалтад авахаа илэрхийлж дэлхий нийтэд мэдэгдсэн юм. Үүнтэй холбоотойгоор бид газар нутгийн 30 хүртэлх хувийг улсын тусгай хамгаалалтад авах бодлого баримталж байгаа билээ.

Өнөө үед дэлхийн улс орнууд газар нутгаа хамтран хамгаалах асуудалд онцгой анхаарал хандуулж байна. 1992 оны Рио-Де-Жанейрогийн тунхагт дэлхийн 172 орон нэгдэж, дэлхийн байгаль бол харилцан шүтлэлцээтэй бүхэл бүтэн цогц бөгөөд бид бүгдийн гэр орон тул нийтээрээ түүнийг хамгаалах ёстойг тунхагласан билээ. Үүнээс хойш 20 жилийн дараа буюу хэдхэн хоногийн өмнө болсон НҮБ-ын “Рио+20” бага хурлаар тогтвортой хөгжлийн зарчмуудын хэрэгжилтийн үр дүн, ололт амжилтад дүгнэлт хийж, улмаар Ногоон эдийн засгийн тунхаглалыг баталлаа. Олон улсаас өндөр ач холбогдол өгөн батлан хэрэгжүүлж буй дээрх бичиг баримтуудын хамгийн гол үзэл баримтлал нь байгаль орчны бохирдол, доройтолд хил хязгаар байхгүй бөгөөд ганц нэг орны эрх ашгийг хөндсөн зүйл биш болох нь улам тодорхой болж, нэг хэсэг орон, бүс нутаг, улмаар дэлхийн хэмжээний асуудал болон хувирч байгаад анхаарал хандуулж буй явдал юм. Дэлхийн улс орнуудыг улсын хил тусгаарлахаас биш байгалийн хил тусгаарладаггүй болохоор байгаль газарзүйн хувьд нэгдмэл тогтолцоотой улс орнууд хил дамнан орших экосистем, биологийн төрөл зүйлүүдээ хамтран хамгаалах асуудал зайлшгүй гэдгийг Дэлхий нийтээр хүлээн зөвшөөрч хил дамнасан хамгаалалттай газруудыг олноор байгуулж байна. Дэлхий гэдэг нэг гэр бүл болохоор үзэл бодол, улс төрийн тогтолцоо өөр өөр улс орнуудыг ч эх болсон унаган байгаль нь нэгтгэх боллоо. 1970-аад оноос олон улсын байгаль хамгааллын эрх зүй эрчимтэй хөгжиж, ялангуяа хил дамнасан экологийн аюулаас сэргийлэх асуудалд онцгой анхаарах болсон байна. Ялангуяа улсын хилээр тусгаарлагдах ч байгаль газарзүйн хувьд салшгүй холбоотой хөрш зэргэлдээ орнууд газар нутгаа хамгаалах зорилгоор хил дамнасан

тусгай хамгаалалттай газруудыг байгуулж хамтран ажиллаж байгаа нь нэг талаас байгаль орчноо хамгаалах, нөгөө талаас улс орнуудын харилцаанд эерэг харилцааг бүрдүүлэх онцгой ач холбогдолтой дэлхийн улс орнууд хүлээн зөвшөөрч идэвхтэй хамтран ажиллаж байна. Монгол улсын Засгийн газраас энэхүү асуудалд онцгой анхаарал хандуулж байгаа бөгөөд 1994 онд Монгол, Орос, Хятадын хамтарсан Дагуурын дархан цаазтай газрыг байгуулсан нь томоохон эхлэл болсон юм. Улмаар хил дамнасан Увс нуурын дархан цаазат газрыг 2011 оны 5 сарын 11 ний өдөр батламжилсан байна. Цаашид хил дамнасан экосистемийг хамгаалах зорилгоор ОХУ-тай 6, БНХАУ-тай 6 тусгай хамгаалалттай газрыг байгуулах саналыг боловсруулаад байна. Хил дамнасан ус, газар нутаг, биологийн төрөл зүйлийг хамгаалалтад байгаль хамгаалал, ашиглалтын ай савын хандлага давамгайлах боллоо. Ай савын хандлагын гол зарчим нь манай гаригийн байгаль, нийгэм эдийн засгийг олон чиглэлээр судлах, хүрээлэн буй орчны удирдлагад ай сав нь шим мандлын орон зайн онцгой нэгж болдог гэж үздэг байна.

Хамгаалалтад авахаар санал болгож буй эдгээр газруудаас нэн тэргүүнд анхаарах чухал газар бол хил дамнан урсах Сэлэнгэ мөрөн, улмаар Байгаль нуурын ай савыг хамтран хамгаалах асуудал юм. Монгол, Оросын хил дамнасан Сэлэнгэ мөрний ай савын хэсэг нийтдээ 658,6 мян.га талбайг эзэлнэ. Түүнээс Буриад улсын нутаг дэвсгэр 66,4 мян.га буюу Буриад улсын нийт нутаг дэвсгэрийн 18,9 %-ийг, Монгол улс 592,2 мян.га буюу Монгол улсын нийт нутаг дэвсгэрийн 37,9 %-ийг буюу Монгол улсын нутаг дэвсгэрийн бараг 1/3-ийг эзэлдэг байна.

Монгол Улс Сэлэнгэ мөрөн, түүний цутгал голууд болон орчмын нутгийг хамгаалахад онцгой анхаарч байна. Энэ хэсэг нутаг бол ой багатай Монгол орны ой тайга, цэвэр цэнгэг усны гол нөөцийг агуулахын зэрэгцээ хил дамжин урсах Сэлэнгэ мөрний эрэг дагуух хээрийн өвөрмөц экосистем, түүнд шүтэн амьдрах биологийн төрөл зүйлүүд, дэлхийн өв Байгаль нуурын салшгүй хэсэг болдог зэрэг онцгой ач холбогдолтой.

Байгаль нуурын ай савын Монгол дахь хэсгийг хамгаалахад онцгой анхаарсны үр дүнд өнөөдөр тус ай сав нутагт дархан цаазат газар 4, байгалийн цогцолборт газар 10, байгалийн нөөц газар 4, дурсгалт газар 3 байгуулагдаад байна. Цаашид ОХУ-тай хамтарсан хил дамнасан ТХГН-ийг байгуулах үндэслэлийг боловсруулж, хил заагийг тогтоох, төр засгийн анхаарлыг хандуулах, улмаар баталгаажуулах зайлшгүй шаардлагатай байна.

Ашигласан хэвлэл

1. Монгол Улсын тусгай хамгаалалттай газар нутаг. Ред. Мягмарсүрэн. Д. УБ., 2000
2. Монгол Улсын тусгай хамгаалалттай газар нутгийн үндэсний хөтөлбөр, 1998 он.
3. Оюунгэрэл Б. Монгол улсын тусгай хамгаалалттай газар нутаг. УБ., 2004
4. Корытный Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании. Иркутск, 2001
5. Сав газрын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн гарын авлага (Дэлхийн усны түншлэл болон сав газрын байгууллагуудын олон улсын сүлжээ), 2009

ОНОН ГОЛЫН САВ ГАЗАР ДАХЬ УСНЫ НӨӨЦИЙН АШИГЛАЛТ, ХАМГААЛАЛТЫН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ, ЦААШДЫН ТӨЛӨВ

*Б.Дархантөр, Хэнтий аймгийн Байгаль орчин,
аялал жуулчлалын газрын дарга
Онон голын сав газрын ерөнхий тодорхойлолт*

Онон голын сав газар нь манай орны зүүн хойд хэсэг Хэнтийн уулархаг мужид орших бөгөөд зүүн урд талаараа Улз гол, баруун өмнө, өмнө талаараа хэрлэн гол, баруун хойд талаараа Минж голын савтай хиллэн Хэнтий нуруу, ОХУ-ын нутаг дахь Цөх, Хөмөлийн сарьдгаас усждаг.

Амар мөрний эх болох Онон голд Шуус, Хурх, Барх, Эг, Агац, Хэр, Балж, Ашинг зэрэг голууд цутгана. Онон голын томоохон цутгал Балж голд Хирхон, Бөхөн, Баянгол, Галттай, Хөмөл, Тэнгэлэг, Амгалант зэрэг голууд нийлнэ.

Засаг захиргаа нутаг дэвсгэрийн хувьд Хэнтий, Төв, Дорнод гурван аймгийн 11 сумын нутаг дэвсгэрийг хамрахт 28235,3 км² талбайтай. Сав газрын нийт талбайн 21,7 % нь Хан Хэнтийн дархан цаазат газар ба Онон Балжийн байгалийн цогцолборт газрын бүсэд хамрагддаг.

Энэ бүсэд Байгаль нуурын шилмүүст ой, Дагуурын тал хээр, Монгол-Манжуурын хээрийн гэсэн Номхон далайн ай савд хамаардаг өвөрмөц экосистемүүд бий.

Сав газрын усны нөөц

Онон голын сав газрын усны нийт нөөц 3737.25 сая куб.м, үүнээс улсын хил хөндлүүрээр гадаргын усны нөөц 3186.1 сая куб.м/ жил байна. Онон голын сав газрын 29070 км² талбайд харгалзах газар доорх усны ашиглалтын баримжаат нөөц 531 сая м³/жил болно.

Хүснэгт-1

Онон голын сав дахь газар доорх усны ашиглалтын баримжаат нөөц

Тооцооны чиглэл	Ус хураах талбай, км ²	Ашиглах боломжит нөөц	
		м/с	км/жил
Онон-Биндэр	8810	5.1	0.161
Онон-Баян-Адарга	17792	10.3	0.325
Онон-Дадал	25060	14.52	0.458
Онон-улсын хил	29070	16.84	0.531

Онон голоос авч ашиглаж болох усны хэмжээ голын эхэнд 8-10% дунд 10-15%, адагт 15-20% байна.

Онон голын жилийн дундаж нөөц 3.11 км³. Энэ нөөцнөөс ашиглах боломжит нөөц нь түүний 13% буюу 0.40 км³ байна.



Зураг 1. Хэнтий аймгийн Онцгой байдлын газар, Ус, цаг уур, орчны шинжилгээний албаны мэдээ

Уур амьсгалын дулаарал, хуурайшилтын улмаас булаг, горхи, нуурууд олноор ширгэж, мал аж ахуйн усан хангамж, бэлчээр ашиглалтад таагүй нөлөө үзүүлж байна. Эдгээр тулгамдсан асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд усны нөөцийг нарийвчлан тодорхойлж, бодлоготойгоор ашиглах нь чухал болж байна.

Сав газрын хэмжээн дэх ус ашиглалт

Онон голын сав газарт 15777 хүн жилд 86.8 сая.литр, 700 мянга орчим мал жилд 931.6 сая.литр, газар тариалангийн 4592.3 га талбайд 1171 мянган м³/га, төмс хүнсний ногооны 165.3 га-д 297.6 мянган м³/га, жимс жимсгэнэ 4.0 га-д 9.2 мянган м³/га ус хэрэглэж байна.

Хүснэгт-2

Онон голын сав газрын ус ашиглалт,
хэрэглээний одоогийн ба хэтийн төлөв, сая шоо метр

Он	Хүн ам	Мал аж ахуй	Газар тариалан
2009	0.109	0.014	0.359
2015	0.151	0.685	0.247
2021	0.165	0.646	3.400

Усны нөөцийн хамгаалалтын талаар авч буй арга хэмжээ

- Онон голын сав газарт 2008 оноос 2012 оны хооронд улсын төсөв сум орон нутгийн төсвийн хөрөнгө, төрийн бус байгууллага, иргэд малчдын өөрийн хөрөнгөөр нийт 60 гаруй булгийн эхийг малын хөл гаднын бохирдлоос сэргийлж хашиж хамгаалж тохижуулсан байна.
- Мэргэжлийн хяналтын газраас Батширээт сумын Гутайн даваа гэдэг газарт Ю Энд Би ХХК, Дадал сумын Улиастай гол гэдэг газарт Эй Кэй Эм Юу ХХК, Өмнөдэлгэр сумын Сайханы гол гэдэг газарт Алтайн хангайн бүрд ХХК-ний алтны шороон орд ашиглаж байгаа аж ахуйн, нэгжүүдийн үйл ажиллагааг зогсоогоод байна.
- Хэнтий аймгийн Иргэдийн төлөөлөгчдийн хурлын 7-р хуралдаанаар Хэнтий аймгийн нутаг дэвсгэрт ашигт малтмалын хайгуулын болон ашиглалтын лиценз олгохыг бүрмөсөн зогсоох шийдвэрийг гаргуулсан.
- ОХУ-аас хил дамнан урсан орж ирдэг Ашинга гол сүүлийн 2 жилд (2011, 2012), Балж голын ус 2012 онд бохирдолтой

булингартай урсаж байгаа талаар хилийн застав, сумдаас мэдээлэл ирэх болсны дагуу Онон голын сав газрын зөвлөлийн гишүүд, Усны газар, мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газар, Байгаль орчны хэмжил зүйн төв лаборатори, орон нутгийн холбогдох байгууллагаас газар дээр нь очин усны дээж авч шинжилгээний дүнг орон нутагт танилцуулсан.



Дадал сум Хөндлөн булгийг хашиж хамгаалсан байдал, 2011 он



Хэнтий аймаг Батширээт сум Онон, Ашинга голын уулзвар, 2011 он

Онон голын сав газрын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөө

Дэлхийн байгаль хамгаалах сангийн Монгол дахь хөтөлбөрийн газраас Онон голын сав газрын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөөг боловсруулах ажлыг хийсэн. Аймгийн Иргэдийн төлөөлөгчдийн хурлаар батлагдсан. Онон голын сав газрын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөө нь 2011 оны Байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайдын А-463 тоот тушаалаар батлагдсан. Сав газрын төлөвлөгөөг хэрэгжүүлэх ажилд олон талын оролцоо нь сав газрын зөвлөлөөр дамжин хэрэгжих боломжтой.



Онон голын сав газрын зөвлөл нь 2010 оны 4 сарын 19-нд БОАЖ-ын сайдын 109А тоот тушаалаар 15 хүний бүрэлдэхүүнтэйгээр байгуулагдан үйл ажиллагаа явуулж байна. Онон Сав газрын зөвлөлийн бүрэлдэхүүнд тухайн нутаг дэвсгэрийн засаг захиргааны төлөөлөл, байгаль орчны байгууллага, төрийн бус байгууллага, сумын иргэн, ус ашиглагч, эрдэмтэн, судлаач, усны мэргэжлийн байгууллагын төлөөлөл багтсан.

Онон голын сав газарт тулгамдаж буй асуудал, цаашид авах арга хэмжээ

- Түймрийн нөлөөгөөр асар их хэмжээний мод шатаж устахаас гадна олон зүйлийн сөөг, өвслөг ургамал устаж, олон зүйл шувуу, ан амьтан, мэрэгчид, шавьж нүүдэллэж тэдгээрийн оронд хөнөөлт шавьж олшрохын зэрэгцээ ойн түймэр гарсан газарт хөвд, хагдарсан навч мөчир шатаж, цэвдэг гэсч усны эх үүсвэрийн нөхөн тэжээгдэлд нөлөөлөх нь ажиглагдаж байна.
- Сүүлийн жилүүдэд энэ сав газар ихээхэн өөрчлөгдөж гадарын ус хомсдох хандлагатай болж, олон арван гол горхи, нуур хатаж хүн малын унд, ахуй, үйлдвэр, газар тариалангийн хэрэглээг хязгаарлах болсон.
- Сумын төвийн усан хангамжийн нэгдсэн систем, ариун цэврийн сайжруулсан болон цэвэрлэх байгууламжаах хангах,
- Ус судлалын харуулуудыг шинээр байгуулах,
- Хил дагуух голуудын усны чанарын хяналт-шинжилгээний сүлжээг байгуулах шаардлагатай байна.

Ашигласан материал:

1. “Онон голын сав газрын усны нөөц, байгаль орчин нийгэм эдийн засгийн өнөөгийн төлөв байдал, хэтийн хандлага” суурь судалгааны тайлан УБ 2011 он
2. Ц.Балдандорж. Монгол орны усны нөөцийн менежмент. УБ. 2004 он
3. Б.Мягмаржав. Г.Даваа. Монгол орны гадаргын ус. УБ. 1975 он
4. Монгол орны гадаргын усны горим, нөөц, үнэлгээ прогноз, Ус цаг уурын хүрээлэнгийн Ус судлалын сектор 2009 он
5. Онон голын сав назрын усны нөөцийн нэгдсэн менежментийн төлөвлөгөө, 2011 он

ОНОН ГОЛ САВ ГАЗРЫН УС ЗҮЙ, УСНЫ НӨӨЦ, ТҮҮНИЙ ӨӨРЧЛӨЛТ БА ХИЛ ДАМЖСАН УСНЫ ЗАРИМ АСУУДАЛ

Д.Оюунбаатар¹, Г.Даваа¹, Н.Хишигжаргал², Д.Сайханжаргал³

¹ Ус, цаг уур, орчны хүрээлэн, ² Дорнод УЦУОША ³Усны газар

E-mail: oytetuar@yahoo.com

Хураангуй

Энэхүү илгэлд Онон голын сав газрын усны горим, нөөцийн өнөөгийн байдал түүний олон жилийн хувьсал өөрчлөлт, сав газрын усны тэнцлийн бүрэлдүүн хэсгүүдийн харилцан үйлчлэл, уялдаа холбоог олон жилийн ажиглалт хэмжилтийн материал болон хээрийн хэмжилт судалгааны мэдээ, материалаар нарийвчлав. Түүнчлэн Онон голын сав газрын гадаргын усны ажиглалт хэмжилт сүлжээний өнөөгийн байдал, түүнийг ирээдүйд өргөжүүлэх хэрэгцээ, улмаар Онон голын савд усны горим, нөөцтэй холбоотой эрдэм шинжилгээ, судалгааны ажлын чиглэл, шаардлагыг тодорхойлсон болно.

Эцэст нь Монгол-ОХУ-ын Ус, цаг уурын албадын (УЦУ) Онон голын сав газарт явуулж буй хамтарсан судалгаа, хоёр улсын хилийн усны гэрээний хэрэгжилт, Онон голын сав газрын хүрээнд Усны нөөцийн нэгдсэн менежмент (УННМ) болон голын сав газрын нэгдсэн менежментийн онол, үндэслэл, Онон голын сав газарт нэгдсэн менежментийн зарчим, төлөвлөлтийг хэрэгжүүлэх боломж, шаардлага, хэрэгцээ, тулгамдаж буй асуудал зэргийг хөндөж тавьсан болно.

Оршил

Тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлалын үндсийн нэг бол усны нөхөн сэлбэгдэх нөөц баялгийн хэмжээгээр усыг ашиглах, усны нөөц, горимыг зохицуулахад шийдвэрлэх нөлөө үзүүлэх сав газрын байгалийн иж бүрдлийг хамгаалах эдийн засгийн зохистой тогтолцоог бүрдүүлэхэд оршино. Ус нь амь чухал хэрэглээ хэдий ч түүний хэмжээ хязгаарлагдмал бөгөөд хэрэглээ хэрэгцээтэй холбогдож байнгын өрсөлдөөн, зөрчил үүсэж байдаг. Энэ асуудлыг хил дамжсан усан дээр илүү, түлхүү анхаарах хэрэгтэй. Усны ажиглалт хамгаалалттай холбоотой зөрчил, тулгамдсан асуудлыг шийдвэрлэх нэг чухал арга зам бол усны болон сав газрын нэгдсэн менежментийн зарчим, төлөвлөлтийг хэрэгжүүлэх явдал юм.

Гол мөрний сав газар нь шим мандлын онцгой нэгж бөгөөд

энэхүү орон зайнд байгаль орчин, нийгэм-эдийн засгийн олон талт үйл ажиллагааг зүй зохистой төлөвлөж, удирдах нь хамгийн тохиромжтой гэж үздэг. Өөрөөр хэлбэл усны нөөцийн нэгдсэн менежментийг орон зайн хувьд гол сав газрын хүрээнд хэрэгжүүлэх нь илүү үр дүнтэй болно. Гол мөрний сав газар гэсэн ойлголтонд түүний хил хязгаарт багтаж буй бүх хуурай газар орох тул түүний нэгдсэн менежемент нь юуны өмнө хөдөө аж ахуй, бэлчээр, ой, газар ашиглалтын менежементээс шууд хамааралтай болох нь ойлгомжтой юм.

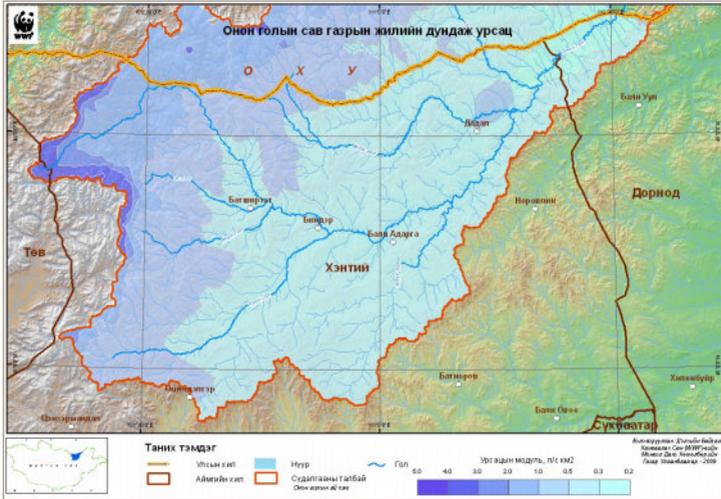
Эдийн засаг, нийгмийн хөгжлийн бодлого шийдвэр гаргахад хамгийн чухал зүйл бол чанарын өндөр түвшинд боловсруулагдсан мэдээ. мэдээллээр хангахад зориулагдсан усны хяналт шинжилгээ, мэдээллийн систем, эрдэм шинжилгээ судалгааны ажлын үр дүн байдаг. Өөрөөр хэлбэл гол, мөрний горим, нөөцийн олон жилийн тасралтгүй ажиглалт хэмжилтийн мэдээ материал, эрдэм шинжилгээ судалгааны ажлын үр дүн нь тухайн голын сав газарт уснын нөөцийн нэгдсэн менежментийн зарчим төлөвлөлтийг хэрэгжүүлэх үндэс суурь болно. Энэ чиглэлээр хөрш зэргэлдээ орнуудтай хамтын ажиллагааг эрчимжүүлэн хамтарсан судалгаа, төсөл, мониторингийг цаашид улам өргөжүүлэн тодорхой үр дүнтэй болгох шаардлага бий.

Сүүлийн жилүүдэд уур амьсгалын мөчлөгт хэлбэлзлийн хуурайшилтай үе уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөлөл дор үргэлжилж, уул уурхай, газар, бэлчээрийн ашиглалт эрчимжиж, голын сав газар дахь хүний үйл ажиллагааны нөлөөлөл улам нэмэгдэж буй энэ үед усны хүрэлцээгүй байдал, сав газрын байгалийн нөхцөлийн доройтол зэргээс уршиглан ядуурал газар авч буй нь сав газрын нэгдсэн менежментийг хэрэгжүүлэх нь улам бүр тулгамдаж буйг харуулж байна.

Онон голын сав газар бол Монгол орны томоохон голуудын нэг, Монгол-ОХУ-ын хил дамнасан олон улсын хийгээд түүх, соёл, уламжлалын өндөр ач холбогдол бүхий сав газар бөгөөд байгаль орчин, ус зүй, усны ашиглалт хамгаалалтын хувьд УННМ зарчим, төлөвлөлтийг хойшлуулалгүй хэрэгжүүлэх шаардлагатай сав газар болно.

Ашигласан мэдээ материал

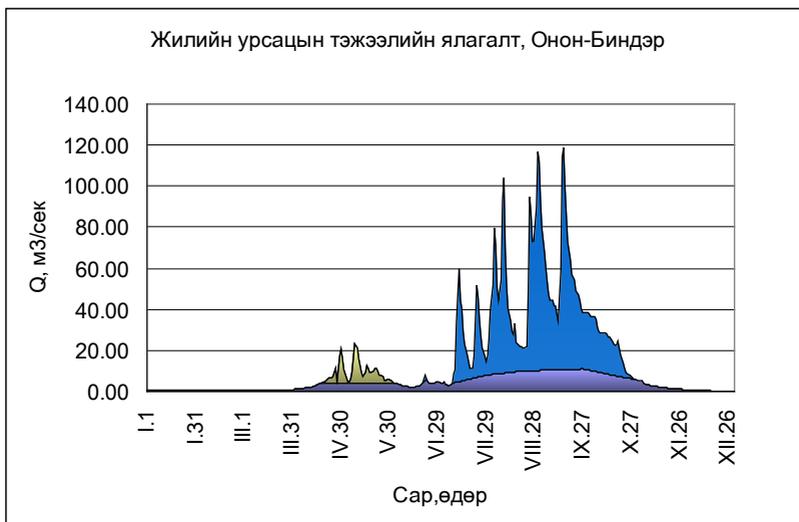
Энэхүү судалгааны ажилд Онон голын сав дахь УЦУ-ын улсын сүлжээний ус судлалын харуулуудын олон жилийн ажиглалт хэмжилт материал, Онон голын савд УЦУОХ, Усны судалгаа, хөгжлийн хүрээлэн, Азийн сан болон энэхүү судалгааны хүрээнд төслийн багийн хийсэн ажиглалт, хэмжилтийн мэдээ, материал,



1. дүгээр зураг. Онон голын сав газрын гадаргын усны сүлжээ ба олон жилийн дундаж урсацын хуваарилалт

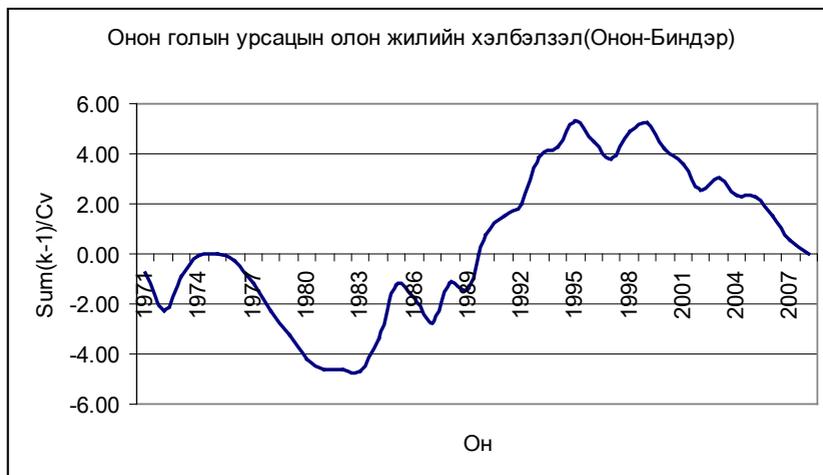
Онон гол горимын хувьд хавар-зуны шар усны үертэй гол болно. Жилийн урсацын бүрэлдэхүүн, хувиар авч үзвэл Онон голын сав газрын голуудад ул хөрсний тэжээл дунджаар 25-30 орчим хувь, хайлсан цас мөс 10-14 хувь, хур борооны тэжээл 50-60 хувийг тус тус эзэлнэ.

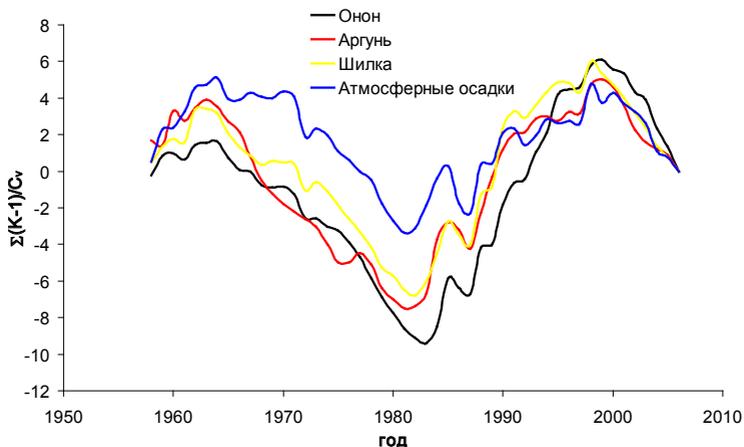




2 дугаар зураг. Онон голын урсацын жилийн горим ба жилийн урсацын тэжээлийн ялагалт (Д.Оюунбаатар, Ж.Сонинбаяр, 2010)

Урсацын олон жилийн хувьсал өөрчлөлтийн хувьд Онон голын сав газрын голуудын хувьд 1974-1975 оноос 1982-1983 онд татруу. 1984-1995. 1997 онд элбэг устай үе зонхилж. 1990-иэд оны дунд үеэс өнөөг хүртэл бага устай жилүүд үргэлжилж (3 дугаар зураг).





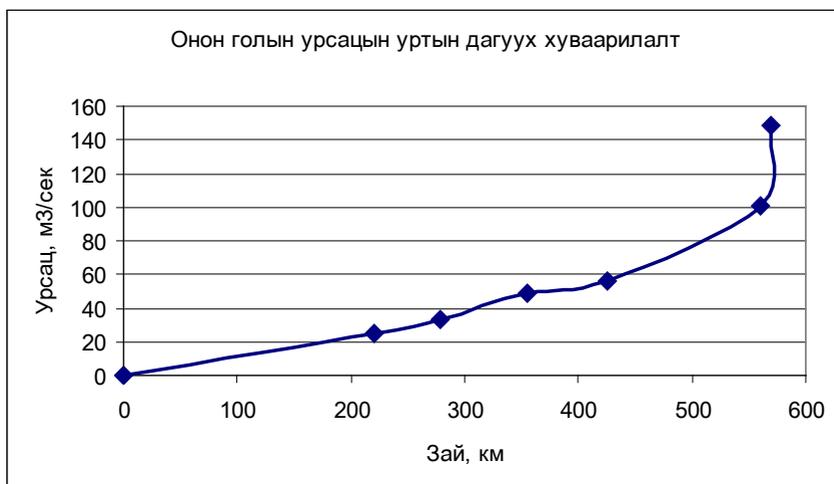
3 дугаар зураг. Онон-Биндэр харуулын жилийн дундаж урсацын олон жилийн хувьсал, өөрчлөлт (Д.Оюунбаатар, 2010) ба ОХУ-ын нутаг дахь Онон голын урсац, хур тунадасны хувьсал өөрчлөлт (В.А.Обязов, 2009)

Онон голын жилийн дундаж өнгөрөлт Биндэр суманд 32.9, Дадал сумын орчим 56.44 м³/сек хүрнэ. Түүний цутгал голын хувьд олон жилийн дундаж өнгөрөлт нь 1.5-12.6 м³/сек хэлбэлзэнэ.

Ажиглагдсан хур борооны үерийн хамгийн их хэмжээний хувьд Онон-Биндэр харуулд мөн 1990 онд 524 м³/сек хүрч байсан бол Дадалд - 904 м³/сек хүрсэн байна.

Тухайн жилийн услагаас хамааран Онон голын сав газрын голуудын жилийн урсацын дийлэнх нь буюу 81.4-97.7 хувь хавар зуны улиралд ногдох (IV-X) бөгөөд хаврын саруудад (IV-VI сар) жилийн урсацын 9.5-14.8 хувь бүрэлдэнэ.

Онон голын дагуу урсацын төдийлөн алдагдалгүй байх бөгөөд голын урсац уртын дагуудаа голын адаг руу өссөн хандлагатай болно. Тухайлбал Онон жилийн дунджаас үзэхэд Биндэрт 32.9 бол Дадалд 56.4 болж улмаар ОХУ-ын нутагт буюу ОХУ-ын Онон-Ульхан харуул дээр олон жилийн дундаж урсац 149.1 м³/сек болж нэмэгддэг байна.



4 дүгээр зураг. Онон голын олон жилийн дундаж урсацын уртын дагуух хуваарилалт

Гол мөрний усны нөөцийг Онон голын сав газрын дагуу 5 цэг дэхь ус судлалын байнгын харуулын олон жилийн ажиглалтын мэдээ, материал, голын дагуух нэг удаагийн хэмжилтийн харьцаа, голын ус хурах талбайн хамаарал зэргийг ашиглан тооцсон дүнг 1 дүгээр хүснэгтэд нэгтгэв. Тухайлбал Онон голын савд олон жилийн дунджаар 3.12 км^3 (улсын хилээр) ус бүрэлдэн бий болно.

2011 оны байдлаар Онон голын сав газрын хэмжээнд нийт 740 гол горхи тоологдсоноос устай бүртгэгдсэн 698 гол горхи байна. Үүнээс 42 гол горхи ширгэсэн. 2007 онд нийт 216 гол горхи тоологдсоноос 129 ширгэсэн байдаг. Нуур цөөрмийн хувьд 569, үүнээс устай байсан нь 540, ширгэсэн 29 байна. Харин 2011 оны тооллогоор Онон голын савд нийт 513 булаг шанд бүртгэгдсэнээс 324 булаг, шанд устай, 189 ширгэсэн дүнтэй байна (Усны газар, 2011 оны тооллого).

Голын сав газрын байгалийн усны тэнцлийг ерөнхийд нь сав газрын гадаргын урсац, сав газарт орох тунадасны хэмжээ болон түүнээс уурших нийлбэр ууршилтыг хэмжих тооцох замаар тооцоно. Олон жилийн дундаж утгаар сав газарт орж буй хур тунадас, сав газрын гаралт дээр голын урсацын ялгавараар сав газрын усны тэнцлийг илэрхийлж болно.

$$ET=P-Q,$$

Үүнд: ET- сав газрын нийлбэр ууршилт, мм

P-сав газар унах тунадас, мм

Q-сав газрын гаралтын урсац, мм

Онон голын савд ус судлалын Онон-Биндэр, Онон-Дадал харуулаар усны тнцлийг дээрх аргаар тооцсон дүнг доор нэгтгэв. Үүнд хур тунадасны хэмжээг УЦУ-ын Биндэр, Дадал өртөөнд хэмжсэн утгыг авсан бөгөөд хур тунадасны хэмжээ голын эх рүү ахиу байх зүй тогтлыг авч үзвэл энэхүү тэнцлийн утгыг цаашид нарийвчлах шаардлага бий.

Хүснэгт-1

Онон голын дагуух усны тэнцэл

Гол-харуул	Q, мм	P, мм	ET, мм	R
Онон-Биндэр	94.0	320.0	226.0	0.30
Онон-Дадал	58.7	320.0	261.0	0.18

Онон голын урсацын тэжээлийн эх үүсвэрийг тоо, хэмжээ, хувь нь голын сав газрын усны нөөцийн хамгаалалт, ашиглалтад туйлын ач холбогдолтой мэдээлэл байх ба тэжээлийн эх үүсвэртэй холбогдож мөн уны нөөцийн менежментийн зохицуулалт зүй зохистой хийх боломж бүрдэнэ. Голын урсацын тэжээлийн эх үүсвэрийг ялгах аргуудаас манай орны ажиглалт хэмжилтийн мэдээ материалын тоо, хэмжээнд нийцсэн аргаар Онон голын урсацын тэжээлийн эх үүсвэрийг ялгасан үр дүнг доорх хүснэгтэд нэгтгэв. Онон голын жилийн урсацын 15.5-31.1 хувийг газарын доорх ус, хайлсан цас мөсний ус 6.5-12.7 хувийг эзлэх бол хур борооны тэжээл давамгайлж 56.5-71.8 хувийг эзэлнэ (Ж.Сонинбаяр, Д.Оюунбаатар, 2010) .

Онон голын сав газрын гадаргын ус сүүлийн жилүүдэд ихээхэн өөрчлөгдөж гадаргын ус хомсдох хандлагатай болж, олон арван гол горхи, нуур хатаж ширгэж хүн малын унд, ахуй, үйлдвэр, газар тариалангын хэрэглээг хязгаарлах боллоо.

Онон голын сав газрын голуудын хувьд 1974-1975 оноос 1982-1983 онд татруу. 1984-1995. 1997 онд элбэг устай үе зонхилж. 1990-иад оны дунд үеэс өнөөг хүртэл бага устай жилүүд үргэлжилж байна. Өөрөөр хэлбэл Номхон далайн ай савын гол мөрөн 1940-өөд оны сүүлчээс 1950-иад оны сүүлч хүртэл татруу, 1970-иад оны дунд хүртэл элбэг, 1980-иад оны эхэн хүртэл таруу, 1990-ээд оны дунд хүртэл элбэг болон 1990-иад оны дунд үеэс өнөөг хүртэл (2008-2009

он) таруу устай, дунджаар 9-15 жилийн мөчлөгтэй өөрчлөгдсөн байж юм.

Онон голын сав дахь гол мөрний 1990-иад оны дунд үе хүртэлх олон жилийн дунджийг, өнөөдөр хүртэлх дундажтай харьцуулбал, голын дундаж урсац ойролцоогоор 20 орчим хувь буурсан хандлага ажиглагдаж байна (2 дугаар хүснэгт).

Хүснэгт-2

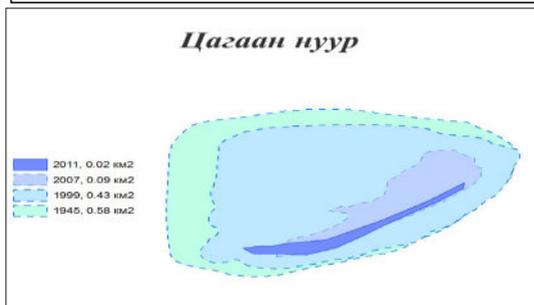
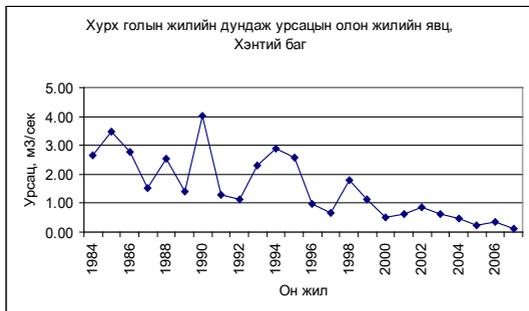
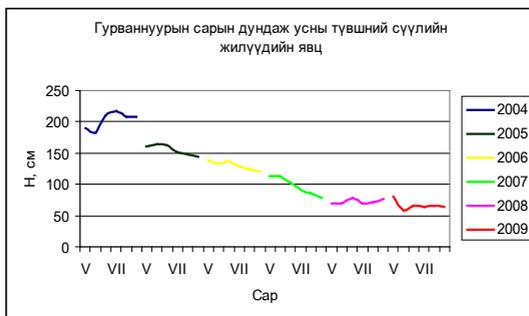
Онон голын сав дахь гол мөрний олон жилийн дундаж урсацын өөрчлөлт

д.д	Гол-харуул	Олон жилийн дундаж, м ³ /сек		Өөрчлөлт	
		1995 он хүртэлх	2008 он хүртэлх	м ³ /сек	хувь
1	Онон-Биндэр (n=38)	29.5	26.8	2.70	9.2
2	Эг-Батширээт (n=24)	3.90	2.73	1.17	30.0
3	Барх-Батширээт (n=23)	7.13	5.16	1.97	27.6
4	Хурх-Хэнтий (n=25)	1.82	1.51	0.31	17.0
	Дундаж				20,9 %

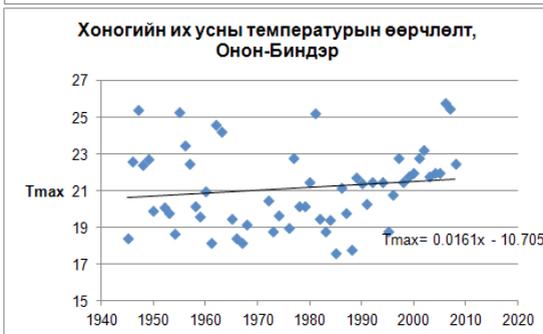
Түүнчлэн 1990-ээд оны дунд үеэс эхэлсэн бага устай жилүүдийн 10-12 жилд голуудын дундаж урсац олон жилийн дунджаас бага байж зарим жилийн дундаж урсац олон жилийн дунджаас олон дахин бага байна. Мөн булаг шанд, нуур зэрэг гадаргын усан объектууд багасав. Гурван нуурын дунд нуурын усны түвшин сүүлийн жилүүдэд 1.50 м буурч, Хажуу булгийн ундарга 2-3 дахин багассан байна.

Онон голын сав давд буюу Онон-хурхын бэлчирт оршмх Цагаан нуур 1990-тэд оны үед 0.43 км² бүхий нуур байсан бол өнөөдөр багар үндсэндээ ширгэж, усан гадаргын талбай дөнгөж 0.02 км² бүхий буюу 95 хувиар багассан хумигджээ.

Уур амьсгалын дулаарал хийгээд бага устай мөчлөгийн үр дагавар, нөлөөлөл гадаргын усны дулааны горим, мөсний үзэгдэл ажиглагдах хугацаа, мөсний зузаан их тод илэрч байна. Жишээ нь Онон голын усны хамгийн их температур дунджаар 1-2°C дулаарч, мөсний хамгийн зузаан 30-40 см нимгэрсэн байна.



5 дугаар зураг. Онон гол сав газрын гадаргын усны өөрчлөлт



6 дугаар зураг. Онон гол сав газрын гол мөрний дулааны горим, мөсний зузаан ба үерийн их урсацын өөрчлөлт, хандлага

2. Онон голын сав газрын гадаргын усны ажиглалт хэмжилтийн сүлжээ, түүнийг өргөжүүлэх болон ус судлалын шинжилгээ судалгааны ажлын чиглэл

Голын мөрний горим, нөөцийг үнэн бодитой үнэлэх хамгийн гол нөхцөл, үндэс суурь бол аливаа шаардлага хангасан гадаргын усны ажиглалт хэмжилтийн сүлжээ болон усны горим, нөөцийн олон жилий тасралтгүй мэдээ, материал бүрдсэн олонтэй байх явдал юм.

Онон голын сав газарт анхны байнгын ус судлалын харуулыг Биндэр суманд 1966 онд байгуулан түүнээс хойш Онон голын сав газрын гадаргын усны ажиглалт хэмжилтийн сүлжээг боломжоор өргөжсөөр өнөөдрийн байдлаар Монгол улсын УЦУ-ын албаны харъяанд Онон болон түүний цутгал голууд болох Хурх, Эг, Барх болон Балж гол дээр ус судлалын 5 харуул мөн Гурван нуурын харуул нийтдээ 6 ус судлалын харуул ажиллаж байна. Түүнчлэн Онон гол дээр Дадал (Бүрэнхаан) сумын чиглэлд ус судлалын харуул 1971-1991 он хүртэл ажиллаж байгаад хаагдсан болно.



7 дугаар зураг. Ус судлалын Гурван нуур-Дадал харуул (49,01,55.3 111,39,15.6) ба Онон-Биндэр харуулын чиглэл (б. 48° 37' 44.9", 110° 36' 41.0")

Онон голын сав газрын гадаргын усны ажиглалт хэмжилтийн сүлжээний нягтшил нь өнөөдрийн байдлаар 5800 км² ус судлалын нэг харуул оногдож байна. Дэлхий Цаг уурын байгууллагын (WMO) стандартыг харгалзвал Онон голын савдунджаар 20-25 ус судлалын харуул ажиллаж байж сүлжээний нягтшлыг хангаж улмаар сав газрын гадаргын усны горим, нөөцийн ажиглалт хэмжилтийн болон

үнэлгээний нарийвчлалыг хангах болоцоотой болох юм. *Иймд Онон голын сав газрын гадаргын усны ажиглалт хэмжилтийн сүлжээг орон зай ба цаг хугацааны хувьд нятруулж, ажиглалт хэмжилтийн багаж төхөөрөмжийг сайжруулан, чанартай, тасралтгүй ажиглалт хэмжилт хийх нөхцөлийг хангах шаардлага байна. Гадаргын усны ажиглалт хэмжилтийн сүлжээг өргөтгөх асуудал юуны өмнө түүний орон зай нягтралыг нэмэгдүүлэх, ажиглалт хэмжилтийн сүлжээний цаг хугацааны нягтралыг сайжруулах явдал байдаг.*

Онон голын зарим томоохон цутгал голууд дээр ус судлалын харуулуудыг байгуулах хэрэгтэй байна. Үүнд Хэр, Агац, Хөмөл, Шуус зэрэг болно. Хэр голын хувьд ОХУ-ын талд ус судлалын байнгын харуул ажиллах ба Хэр гол нь услэгийн хувьд Ононгийн томоохон цутгалын нэг юм. Мөн Хөмөл, Агац гол ОХУ-аас орж ирж цутгах ба Хөмөл голоор ОХУ-аас усны бохирдолт орж ирж улмаар Онон голын усны чанарт сөрөг нөлөөлөл үзүүлж байсан ба цаашид ч энэ байдал үргэлжлэх магадлалтай.

Иймд дээр дурьдсан голуудын усны горим, нөөц, чанарын тасралтгүй мэдээллийг бүрдүүлж, улмаар хилийн усны асуудлаар ОХУ-тай гэрээ хэлэлцээрийг тодруулах, нарийвчлах бололцоо бүрдэх юм.



8 дугаар зураг. ОХУ-аас орж ирж буй Агац (а. 49,14,09.6 111,51,52.8) ба

Хэр голын байдал (б. 49,25,26.4 112,11,26.4)

Хөрөнгө санхүүгийн болон мэдээлэл цуглуулах нөхцөл боломж, мэдээллээр хэрэглэгчдийн хэрэгцээ, шаардлагыг хангах үндэслэл, усны прогноз, үерийн болон усны нөөцийн ашиглалт хамгаалалтын менежмент, усны нөөцийн орон зай хугацааны хуваарилалтын зураглал, сургалт, нийгмийн ач холбогдол, онц

аюултай үзэгдэл хэмжилт, хяналт зэрэг харуулын зориулалтаар Онон голын савд гадаргын усны ажиглалт хэмжилтийн сүлжээг өргөжүүлэх хэрэгтэй. Юуны өмнө Монголын нутагт Онон голын адаг буюу хил орчим, Дорнод аймгийн Баянуул сумын чиглэлд ус судлалын байнгын харуул байгуулан Монголын нутагт бүрэлдэж буй Онон голын урсацыг бүрэн тооцох шаардлагатай байна. Онон голын сав газрын гадаргын усны сүлжээг өнөөдөр ажиллаж буй 6 харуулаас гадна Онон-Батширээт, Онон-Баянадарга, Онон-дадал, Онон-Баян-Уул, Хөмөл-Дадал, Агац-Дадал, Хэр-Хилийн застав, Шуус-Баянадарга зэрэг нийтдээ 8 харуул нэмж байгуулан улмаар ойрын жилүүдэд Онон голын сав газрын гадаргын усны сүлжээг 14-16 харуултай болгох саналтай байна.

3. Онон голын сав газрын усны нөөцийн нэгдсэн менежмент, хил дамжсан усны асуудлаар

Усны нөөцийн зүй зохистой ашиглалт, хамгаалалт буюу нэгдсэн менежментийг голын сав газар хүрээнд хэрэгжүүлэхэд ус судлал, геоморфолог, геолог, экологи-шим мандал, геосистем, түүх-угсаатны зүй, нийгэм-эдийн засаг, усны аж ахуй ба геополитикийн зэрэг хэд хэдэн үндэслэл байна. Ус судлалын үндэслэл талаасаа авч үзвэл юуны өмнө голын сав газрын тодорхойлолтоос эхэлнэ.

Голын сав газарт явуулсан болон явуулж буй бүхий л үйл ажиллагааны ул мөр гол мөрний усны горим, нөөц, физик, хими, биологийн шинж чанарын өөрчлөлтөөр илэрнэ. Сав газар нь системийн дүн шинжилгээний зарчмыг байгаль орчин, нийгэм, эдийн засгийн салбарт хэрэглэхэд хамгийн тохиромжтой нэгж болно (оролт ба гаралтын харилцан үйлчлэл, баланс). Иймд Онон голын савд усны нөөцийн нэгдсэн менежментийг сав газрын хүрээнд хэрэгжүүлэх нь байгаль орчин, ус ашиглалт, хамгаалалтад илүү үр дүнтэй, цогц болох юм.

Онон голын сав газрын бүрхэвчийн (геоморфолог) хамгийн гол өөрчлөлт нь гол, нуур, рашаан зэрэг гадаргын усан объект, усалгаатай газар тариалан нэмэгдэх, малын бэлчээрийн талхигдал, уул уурхайн олзборлолтод нэрвэгдсэн талбай нэмэгдэх зэрэг өөрчлөлтүүдийн ажиглагдан улмаар эдгээр өөрчлөлттэй уялдсан үр дагаварууд бий болно.

Онон голын савд уул уурхайн үйлдвэрлэлтэй холбогдож сав газрын геологийн тогтоцын асуудал тодорхой хэмжээгээр хөндөгдөх талтай.

Усалгаатай газар тариаланд бордоо ашиглах, шинээр усан сангууд

үүсэх, уур амьсгалын өөрчлөлтөөс хамааралтай голуудын болон нуурын усны горим өөрчлөлт, уул уурхайн болон хот сууриан газрын бохирдолтын зэрэг нэгдсэн менежментийн экологи-шим мандалын үндэслэлтэй холбоотой өөрчлөлтүүд Онон голын савд ажиглагдаж, тэдгээрийн үр дагаварын асуудлыг нэгдсэн менежментэд зайлшгүй хөндөгдөх болно. Онон голын савд экологитой холбоотой нэг асуудал бол ОХУ-аас зарим голуудаар улирлын чанартай бохирдолт орж ирж усны чанарт сөргөөр нөлөөлж улмаар хүн малын ундны асуудлыг хөндөх нь бий (Хөмөл, Агац). Мөн түүнчлэн цэнгэг усны хамгийн том загас болох тул загасыг хамгаалж өсгөх асуудал хурцаар тавигдаж зарим нэг арга хэмжээ үйл ажиллагаа явуулж буй ихээхэн сайшаалтай байгаа бөгөөд эдгээр асуудлууд Онон голын сав газрын нэгдсэн менежментийн төлөвлөлт, түүний хэрэгжилт, хилийн усны хэлэлцээр, хэлцэл, үүрэг, хариуцлагад зайлшгүй тусгагдах ёстой.

Онон голын сав газар нь олон үндэстэн ястан суурьшдаг нутгийн хувьд усны нөөцийн нэгдсэн менежментэд түүх-угсаатны зүйн үндэслэл чухал ач холбогдолтой. Онон голын сав газар нь Их эзэн Чингис хаан, Монголын түүхтэй салшгүй холбоотой түүхэн нутаг юм. Голын сав газарт олон арван хөшөө, дурсгал, түүхэн газар нутаг, гол ус тоологдож өөрийн түүх, домгоор баяжин өнөөг хүрч иржээ.

Онон голын савд усны нөөцийг хүн малын ундны хангамж, усалгаатай газар тариалан, хот суурин газар, жижиг дунд үйлдвэрийн усан хангамж гэсэн үндсэн чиглэлээр үйлдвэрлэлд ашиглаж, сав газрын зарим, нуур, рашаан, түүх, дурсгалт болон байгалийн үзэсгэлэнт газрыг тойрсон аялал жуулчлал хөгжиж байна. Байгалийн гамшиг талаас Онон голын савд усны голуудын шар усны болон хур борооны үер, уруйн үер зэрэг гамшгууд тохиолдох магадлалтай. Иймд болзошгүй гамшгаас урьдчилан сэргийлэх, хамгаалах арга зам, техник хэрэгслүүд усны нөөцийн нэгдсэн менежментэд зайлшгүй тусгалаа олсон байна.

Усны аж ахуйн нэгдсэн цогцолборын хувьд Онон голын савд юуны өмнө усалгааны систем, унд ахуйн усны хангамжын барилга байгууламжын асуудал яригдана.

Геополитик талаасаа Онон голын сав газрын нэг онцлог бол ОХУ-аас Хөмөл, Агац, Хэр зэрэг голууд Монголын хил Онон гол цутгаж эдгээр голуудын усны нөөц, чанар, ашиглалт, хамгаалалтын асуудал хилийн усны гэрээ, хэлэлцээрээр зохицуулагдан улмаар нэгдсэн менежментийн төлөвлөлтөд, хэрэгжилтэд тусгалаа олох ёстой.

Түүнчлэн Онон гол Амар мөрний эхийн хувьд олон улсын гол гэж нэрлэх ба Онон мөрний асуудал зөвхөн Монгол, ОХУ төдийгүй

Амар мөрнөөр дамжаад Хятад, Япон улсын хувьд сонирхол татсан байдаг. Үүний нэг тод жишээ бол 2005 онд Япон улсын санаачилсан байгуулсан Амар мөрөн-Агнуурын тэнгисийн консорциум нэртэй ашгийн бус олон нийтийн байгууллага бөгөөд 2009 оноос манай улс энэхүү консорцимуын үйл ажиллагаанд оролцож байна (Д.Оюунбаатар, 2010, 2011).

Монголын ус, цаг уурын алба хөрш ОХУ-ын хил залгаа муж, улсын ус, цаг уурын албатай олон жилийн уламжлалт харьцаатай байсан ба 2004 оноос хойш энэ харьцаа улам идэвхжин Онон, Улз, Сэлэнгэ зэрэг хил дамжсан голуудын савд хамтарсан судалгаа, экспедицийг зохион байгуулсаар ирлээ. Үүнд Дорнод аймгийн Ус, цаг ур, орчны шинжилгээний алба (УЦУОША) чухал үүрэг гүйцэтгэж идэвхитэй ажиллаж ирснийг тэмдэглэх хэрэгтэй (Н.Хишигжаргал, 2004-2010).

Энэхүү хамтын ажиллагааны хүрээнд ОХУ-ын талаас Чита мужийн УЦУ-ын албатай хамтран Онон, Улз, Тарь, Хөх нуурын савд ус, цаг уур, уур амьсгалын чиглэлээр хэд хэдэн удаа хамтарсан судалгаа, экспедицийг хоёр улсын иалд ээлжлэн зохион байгуулж, үр дүнг хоёр улсын болон олон улсын хурил семинарт илтгэж, хэвлэн нийтэлж бүх нийтийн хүртээл болгож байна.

Түүнчлэн хоёр улсын хил орчмын ус судлалын харуулуудын олон жилийн горимын мэдээ материал солилцох, дулааны улиралд үерийн хяналт, прогнозын мэдээгээр шуурхай үйлчлэх, судалгааны үр дүнг хамтарсан эрдэм шинжилгээний хурал семинарт илтгэж танилцуулах, ус судлалын түр харуул байгуулах, ажиглалт хэмжилт, боловсруулалт, судалгааны арга технолог, багаж төхөөрөмж, ном хэвлэл бусад бусад мэдээлэл солилцох зэрэг үйл ажиллагааг амжилттай зохион байгуулсаар ирсэн түүхтэй.





Энэ хамтарсан судалгааны ажилд Ус, цаг уур, орчны хүрээлэн, Дорнод ба Хэнтий аймгийн УЦУОШАлбад байнга оролцож байна.

9 дүгээр зураг. ОХУ-ын талд Хэр гол -Букукун харуул дээр

10 дугаар зураг. ОХУ-ын талд Онон гол дээр түвшний шон, хөндлөн зүсэлтийн нивелирдлэг , 2010 хяналтын өнгөрөлт хэмжиж байна, 2009 он



11 дүгээр зураг.ОХУ-ын Байгалийн чанад дахь УЦУУГ-тай хамтран “Ус цаг уур хэрэглээ” сэдэвт

онол практикийн бага хурал (Дорнод, 2008) ба ОХУ-д УЦУ-ын байгууллагуудын уулзалт (Чита, 2010)

Өнөөдөр устай холбоотой хэд хэдэн амин чухал асуудлыг дэлхий нийтээрээ тодорхойлж байгаа бөгөөд энэ асуудал мөн Онон голын савд шийдлээ хүлээж байна.

Хүн бүр цэвэр, шаардлага хангасан усаар хангагдах нь хүний эрхийн хамгийн наад захын хэрэгцээ байна. Өөрөөр хэлбэл Онон голын савд хамаарах аль нэг засаг захиргааны нэгжийн удирдлага, холбогдох мэргэжилтэн, төрийн тэргүүнээс эхлээд хөдөөгийн багийн

дарга ард, иргэд, малчдыг ундны бол хэрэглээний усаар хангаж чадахгүй бол хүний эрхийг зөрчсөн гэж үзэж болох юм.

Усны гачигдлыг давах хоёр төрлийн арга замыг тодорхойлсон байдаг. Юуны өмнө ашиглах боломжтой усны нөөцийг олон жилийн болон улирлын урсацын тохируулга хийх, хур тунадасанд зориудаар үйлчлэх болон урсацын шилжүүлэг хийх замаар нэмэгдүүлж болно гэж үздэг байна. Онон голын савд янз бүрийн зориулалтын сан барих замаар усны хуримтлал бий болгож, улирлын урсацын тохируулга хийх боломж бий бөгөөд урьдчилан судалгаа хийж, алдагдлыг нарийвчлан тооцож улмаар болзошгүй үр дагаварыг сайтар дэнслэх хэрэгтэй.

Үүлэнд зориудаар нөлөөлж хур тунадасыг нэмэгдүүлэхийг бас нэг арга зам гэж үзэх бөгөөд манай орны хувьд нилээд туршлага бий. Энэ замаар бэлчээрийн болон газар тариалангийн усжуулалтыг бага зэрэг нэмэгдүүлж байна.

Усны гачигдлыг давах хоёр дахь арга зам бол усыг арвилан хэмнэх явдал юм.

Өсөн нэмэгдсээр буй усны хэрэглээг багасгах, шинэ дэвшилтэд технологи нэвтрүүлэх, үйлдвэр, ХАА-д цэвэр ус хэрэглэхийг шууд зогсоох гэх мэт замаар усыг хэмнэх явдлыг бүх түвшинд хөхүүлэн дэмжих шаардлагатай байна. Онон голын сав газарт хувьд усыг арвилан хэмнэх асуудлыг төрийн бодлого болгож, бүх нийтээр компанчлан сурталчилж, гэрбүл, үр хүүхдээс эхлээд үйлдвэр, пүүсийн эзэд, газар тариаланчид, малчид, төрийн удирдлагын бүх түвшинд ус арвилан хэмнэх асуудлыг бодож санаж, шийдвэрлэж, хэрэгжүүлж баймаар санагдана. Байгалийн усны нөөцийг нэмэгдүүлэх тухай бус харин байгаа нөөцөө хэрхэн үр ашигтай зарцуулах, арвилан хэмнэх асуудал ярих ёстой байх.

Дүгнэлт

1. Онон голын савд олон жилийн дунджаар 3.12 км^3 (улсын хилээр) ус бүрэлдэх ба 1990-иэд оны дунд үе хүртэлх олон жилийн дунжийг, өнөөдөр хүртэлх дундажтай харьцуулбал, Онон голын сав газрын гол, мөрний дундаж урсац ойролцоогоор 20 орчим хувь буурсан байна.
2. *Онон голын сав газрын гадаргын усны хийгээд усны нөөцийн ажиглалт хэмжилтийн сүлжээээг нягтруулан, усны чиглэлийн ЭШ, судалгааны ажил хийж устай холбоотой шинжлэх ухааны үндэслэл бүхий мэдээллийг бүрдүүлснээр хилийн устай холбоотой аливаа асуудал, маргааныг бодитой*

шийдвэрлэж, Онон голын сав газарт УННМ-ын үндэслэл, зарчим, төлөвлөлтийг үр дүнтэй хэрэгжүүлэх боломжтой болно.

3. Хүн бүр цэвэр, шаардлага хангасан усаар хангагдах нь хүний эрхийн хамгийн наад захын хэрэгцээг хангаж Онон голын савд усыг арвилан хэмнэх явдлыг бүх нийтийн үйлс болгох, байгалийн усны нөөцийг үр ашигтай зарцуулах, усыг өртөгжүүлэн, усны нөөц болон усан орчинг хамгаалах чухал болно.

Ашигласан ном

1. Б.Мягмаржав, Г.Даваа, Монгол орны гадаргын ус, БОЯ, УЦУХ, УБ хот, 1999 он
2. Гол мөрний сав газрын нэгдсэн менежмент. Үндэсний семинарын эмхэтгэл (Н.Батнасан. Д.Оюунбаатар). БОЯ. ДБХС. Улаанбаатар. 2003
3. Integrated River basin management Module. Syllabus. Developed by Ilke Tilders. WWF College with support from Cap-Net. 2002-WWF College for Conservation Leadership version 2.0. Oct. 2002
4. Integrated flood management. Concept paper. The Associated Program on Flood Management. WMO. 2004
5. G.Davaa. D.Oyunbaatar. Assessment on Surface water resources and regime. Inception period of the project. "Strengthening Integrated Water Resources Management in Mongolia". 2007
6. Л.М.Корытный, Бассейновая концепция в природопользовании, Сибирское отделение, РАН, Иркутск, Издательство Института географии СО РАН, 2001
7. WWF inputs Ecological Drainage Unit – EDU
8. Mahmoud Abu-Zeid, I.A.Shiklomanov, Water resources as a challenge of the Twenty-first Century, WMO, Weather-climate-water, WMO-No.959, 2003
9. Оюунбаатар.Д., 2007. Гадаргын усны горим нөөц ба уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөлөл, Түүнд дасан зохицох болон малчдын усан хангамжийн зарим асуудал, Экологи-тогтвортой хөгжил, Дугаар 8, Дархан-Уул, хх.107-117
10. Д.Оюунбаатар, Д.Сайханжаргал, Г.Даваа, Д.Чандмань, Онон гол сав газрын ус зүй, усны нөөц, сав газрын усны тэнцэл, гадаргын усны сүлжээ ба усны нэгдсэн менежментийн зарим асуудал, ДБХС, Судалгааны тайлан, 2011, хх.20-40
11. D.Oyunbaatar, D.Batkhuu, D.Saikhanjargal, G.Davaa, Ch.Erden-

- ebaatar, Water resources and hydrology and some environmental aspects of the Onon river basin, Papers in Meteorology and Hydrology, Institute of Meteorology, Hydrology and Environment, Ulaanbaatar, 2012, No.32/8, pp. 106-119
12. Dambaravjaa OYUNBAATAR , Gombo DAVAA, Dashzeveg BATHKHUU, Luvsangombo CHULUUN, Nyamaa KHISHIGJARGAL, Water resources and hydrology and some socio-economical and environmental aspects in the Kherlen river basin, Proceedings of the 2nd International meeting of Amur-Okhotsk Consortium, Sapporo, Hokkaido, 2011.11.04-06, pp.17-25

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ НА КОЖЕВЕННЫХ ЗАВОДАХ

М.С. Хандархаева, Сизых М.Р.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Байкальский институт природопользования Сибирского
отделения Российской академии наук, г.Улан-Удэ
e-mail: marisyz1@binm.bscnet.ru*

Показаны возможные пути снижения поступления загрязняющих веществ от предприятий кожевенной промышленности в водные объекты.

The possible ways to reduce pollution supply coming from wastewaters of lather factories in water objects are shown.

В последние десятилетия ежегодная практика переработки шкур крупного рогатого скота установилось на уровне 4.8 млн. тонн, из них 950 тыс. тонн (20%) перерабатывается в Западной Европе, 760 тыс. тонн (15%) в Северной Америке, 180 тыс. тонн (4%) в Японии, 800 тыс. тонн (16%) в Южной Америке. Около 45% всего сырья перерабатывается в России, странах Восточной Европы, Африки и Азии [1].

Кожевенные предприятия размещаются, как правило, в районах с развитым животноводством, что гарантирует обеспеченность сырьем, и вблизи источников воды, надлежащего качества.

Кожевенное производство является одним из самых водоемких. На производство одной тонны хромовой кожи расходуется до 80 м³ воды. Очистка такого объема стоков является сложной и

дорогостоящей задачей.

В Монголии производство кожи за три года увеличилось на 42 %. На сегодня в Монголии работают 33 предприятия по выработке кожи. Из-за особенностей технологического процесса они ежегодно выбрасывают в окружающую среду 120 тысяч кубометров производственных отходов. Возле кожевенных предприятий построено 133 очистных сооружений, однако почти половина из них не справляется с объемом работ и не соответствует нормам. Управление госконтроля, отслеживая работу сооружений, констатирует, что высокая загруженность и ветхая техника зачастую приводят к негативным последствиям - сбросу отходов прямо в реку. Министерством окружающей среды и туризма Монголии был достигнут ряд договоренностей с руководством перерабатывающих предприятий по минимизации отрицательного воздействия предприятий кожевенной промышленности на окружающую среду. Руководителей обязали до 1 ноября текущего года разработать мероприятия по модернизации имеющихся очистных сооружений и строительства новых соответствующих стандартам [2].

Учитывая, что река Селенга и её притоки являются основными водными артериями Монголии, становится очевидным необходимость разработки мероприятий по минимизации количества сбросов токсичных веществ за счет оптимизации систем водоотведения и водопотребления.

Целью работы являлось разработка мероприятий по оптимизации систем водоснабжения и водоотведения кожевенных предприятий (на примере ОАО «Таганрогский кожевенный завод»).

Предприятие расположено на берегу Азовского моря в Таганрогском заливе. На сегодняшний день завод выпускает около 40 видов продукции. Источником производственного водоснабжения ОАО «Таганрогский кожевенный завод» и хозяйственно-питьевого является водопровод г.Таганрога.

Основные поступления сточных вод на очистные сооружения состоят из стоков отмочно-зольных операций и хромового производства.

Хромсодержащие стоки отводятся отдельно. На очистных сооружениях их обрабатывают известью и содой. При этом хром образует нерастворимые осадки, которые отделяются отстаиванием и откачиваются на иловые карты.

Остальные производственные стоки смешиваются с бытовыми и подвергаются флотационному удалению. Очищенные воды сбрасываются в горколлектор, однако степень их очистки, поэтому

предприятие вынуждено ежемесячно выплачивать значительные суммы за сброс. В настоящее время рассматривается вопрос об изменении порядка расчета за превышение нормативов за сброс, которое предусматривает поэтапно увеличивающиеся коэффициенты от 5 – до 100-кратного значения (вплоть до 2016 г.), поэтому актуальной становится задача снизить содержание загрязнителей в сбрасываемых водах.

Можно выделить два основных способа снижения загрязнителей в стоках: внедрение экологически чистых технологий и модернизация систем очистки с использованием замкнутых систем водоотведения - водопотребления.

По нашему мнению, существенно сократить содержание хрома в стоках позволяет проведение процесса дублирования намазным способом. Этот способ хорошо зарекомендовал себя и с успехом используется уже на ряде предприятий. К тому же имеется оборудование для осуществления этого процесса, выпускаемое в промышленных масштабах. Следует отметить, что в данном случае происходит экономия дорогостоящего реагента – хромового дубителя, а поступления хрома в стоки минимальны.

Стоки, образующиеся при золении, составляют не более 15 % от общего объема образующихся сточных вод, но характеризуются высокой загрязненностью. Поэтому оптимальным является выделение данных стоков и организация их локальной очистки. Наиболее рациональным, на наш взгляд, является использование регенерационных методов, позволяющих не только удалить сульфиды, но и вернуть их в основное производство. Для этих целей с успехом могут применяться центробежно-барботажные аппараты [3].

Примеси, содержащиеся в сточных водах после процесса крашения, являются токсичными и биохимически трудноокисляемыми, что обуславливает высокую опасность и чрезвычайную сложность их обезвреживания.

В рамках данной работы, выполнены сравнительные исследования коагуляционного извлечения анионных красителей, широко используемых на ОАО «Таганрогский завод». Методом пробного коагулирования установлено, что оптимальная доза коагулянтов Аква-Аурат 30 и сульфат железа (II) составляет 200 мг/л.

При необходимости более глубокой очистки рекомендуется использовать комбинированную схему. На первом этапе основная масса загрязняющих веществ удаляется коагуляционной обработкой,

на втором этапе осуществляется доочистка деструктивно-каталитическими методами. Для моделирования двухступенчатой схемы очистки обработке подвергали раствор красителя Acid brown 348 с концентрацией 1 г/л. В качестве коагулянта использовали Аква-Аурат 30, дозой 200 м/л, по активному веществу. Для доочистки применяли каталитическое окисление пероксидом водорода в присутствии ионов железа. Расход окислителя составил 100% от стехиометрически необходимого (21 моль H_2O_2 на 1 моль).

Для введения катионов Fe^{2+} без эквивалентного введения анионов возможно использование химического растворения металлического железа. В результате реализуются условия для существования в проточном режиме реагента Фентона. В основе каталитического действия ионов Fe^{2+} лежит образование гидроксильных радикалов, которые являются сильными окисляющими агентами.

Кроме того, происходит сорбционное удаление продуктов окисления на свежееобразованных гидроксокомплексах железа.

Результаты экспериментов представлены в таблице.

Очищенные воды могут повторно использовать для промывок.

Таблица

Результаты комбинированной очистки стоков от красителей

Процесс	Реагент	t, мин	Снач, мг/см3	С _{кон} , мг/см ³	Э, %	ХПК, мг/дм ³ О		Э, % по ХПК
						нач	кон	
Коагуляция	Аква Аурат 30	30	1000	260	73	930	223	76
Окисление	Fe^0/H_2O_2	30	260	35	86	223	111	88
		60		13	95		74	92

Литература

1. Environmental Management Guideline for the Leather Tanning and Finishing Industry. Thailand PN 2000.2266.5-001.00. 1997, 67 p.
2. Радио «Голос Монголии»/ ПЕРЕДАЧА 2012-05-30
http://www.vom.mn/ru/index.php?option=com_content&view=article&id=649:05-3012&catid=17:mongolia&Itemid=84
3. Маликов А.С. Очистка сточных вод кожевенных производств. Сообщение 1. Отработанные зольные растворы / А.С. Маликов, А.А. Рязанцев, О.Г. Гириков // Известия ВУЗов. Строительство - 2004. - № 10 -с. 65-70.

**ПОДВИЖНЫЕ ФОРМЫ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОФИЛЕ БОРОВОГО ПЕСКА
ЗАБАЙКАЛЯ MOBILE FORMS OF RARE-EARTH
ELEMENTS IN UPLAND SAND SOIL OF THE
TRANSBAIKALIA**

Н.М. Кожевникова¹, Л. В. Афанасьева²

*¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Байкальский институт природопользования Сибирского
отделения Российской академии наук*

*² Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского
отделения Российской академии наук
670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, Россия
e-mail: nicas@binm.bsnet.ru*

Долгие годы редкоземельные элементы (РЗЭ) рассматривали как биологически инертные элементы. Обладая высокой реакционной способностью, РЗЭ взаимодействуют с белками, замещая кальций и магний в структуре белка, активизируют биологический цикл азота, нитрификационную способность криоаридных и мерзлотных почв. На поведение лантаноидов в почве влияют органические вещества, содержащие различные отрицательно заряженные группы, они в большом количестве сорбируют катионы РЗЭ, подвижность катионов во многом определяется активными формами органического вещества. Для редкоземельных элементов (РЗЭ) характерно совместное их нахождение в земной коре. Преобладают минералы цериевой подгруппы (La, Ce, Nd, Sm), содержание которых составляет около 10⁻³% [2,3]. Значительные концентрации образуют только некоторые редкоземельные минералы: монацит, ксенотим, бастнезит, эвксенит, лопарит, копит, апатиты, обручевит, черновит, черчит, рабдофанит [4-6]. Различие в свойствах РЗЭ обусловлено уменьшением ионного радиуса от лантана к лютецию, в результате в природных условиях происходит перераспределение РЗЭ и избирательная концентрация их в минералах. При магматических процессах РЗЭ концентрируются в гранитоидах и щелочных породах [4-8]. Содержание РЗЭ в почвах зависит от уровня их содержания в почвообразующей породе, степени её выветрелости, генезиса почв, содержания глинистых минералов, органического вещества и других факторов и варьируют в пределах 0.2-86.4 мг/кг почвы [7].

В условиях гумидного климата верхние горизонты обеднены РЗЭ по сравнению с почвообразующей породой. Согласно (Aide et al., 1999) РЗЭ мигрируют из верхних кислых горизонтов в более глубокие, осаждаются во вторичных минералах, Mn и P-содержащих конкрециях, отмечено обогащение РЗЭ глинистой фракцией почв [7-11]. Показано [10-12], что количество вымываемых из почвы РЗЭ обусловлено их выделением из оксидов и гидроксидов Fe и Mn.

В Забайкалье изучено распределение редкоземельных элементов цериевой подгруппы в профиле каштановой и серой лесной почв [4,5]. Установлено равномерное распределение РЗЭ в профиле почв с некоторым накоплением в карбонатном горизонте. Особенности накопления и распределение других РЗЭ в почвах Забайкалья, необходимые для оценки влияния природы РЗЭ на характер распределения их в профиле почв различного генетического типа, не изучены.

Цель работы – изучение распределения валового содержания и подвижных форм лантана, церия, неодима и самария в профиле борového песка Забайкалья и микроразонах прикорневого слоя кукурузы.

Содержание валового и подвижных форм La, Ce, Nd, Sm определяли в борovém песке с содержанием гумуса 1.03%, азота 0.11%, подвижного P₂O₅ и обменного K₂O (по Чирикову) – 31 и 96 мг/кг почвы соответственно, обменных кальция и магния 6.8 и 1.7 мг-экв/100 г почвы, рН_{H2O} 7.4.

Агрохимический анализ образцов борového песка выполнен общепринятыми в почвоведении и агрохимии методам [1].

Содержание лантана, церия, неодима и самария определяли после разложения смесью кислот HF, HNO₃ и HCl с последующим атомно-абсорбционным анализом на спектрофотометре AAS SO-LAAR M6. Для атомизации в пламени использовали смесь ацетилен-воздух. Подвижную форму лантана, церия, неодима и самария определяли в вытяжке ацетатно-аммонийного буфера (ААБ) рН 4.8 (обменная форма) и необменно связанную с оксидами, гидроксидами железа, органическим веществом кислоторастворимую форму – в 1M HCl по последовательной схеме.

Для изучения специфики профильного распределения La, Ce, Nd и Sm в борovém песке был заложен почвенный разрез в лесном массиве п. Стеклозавод (г. Улан-Удэ) в 250 м от автомобильной трассы. Место закладки расположено на правом борту долины р. Селенги, высота над уровнем моря 800 м. Растительность - со-

сновой лес, травянистый покров изреженный, представлен злаково-разнотравным сообществом, общее проективное покрытие – 40-45%. Почвенные образцы из каждого горизонта [3].

Почвы боровых песков распространены в нижней части лесной зоны на высотах 700-1000 м под сухими сосновыми борами. Почвообразующими породами этих почв являются продукты выветривания различных отложений.

Боровой песок имеет песчаный гранулометрический состав, слабощелочную реакцию почвенного раствора, очень низкое содержание гумуса, азота, невысокие показатели поглощённых оснований. Несмотря на высокую теплообеспеченность, короткий период оттаивания после зимнего промерзания, испытывают недостаток влаги, связанный с неблагоприятными водно-физическими свойствами (слабая водоудерживающая способность, высокая порозность и влагопроницаемость).

Боровые пески на территории Бурятии занимают площадь около 30 тыс. га (1.2% в структуре пахотного фонда) .

Морфологическое описание борового песка, взятого для исследования:

A₁ (0-15 см) Желто-бурый, с гумусовыми затёками, увлажнённый, уплотнённый, бесструктурный, песчаный, пронизан корнями, не вскипает от HCl. Переход в нижний горизонт ясный, выражен по цвету и плотности

A₁B (15-25 см) Бурый, с гумусовыми затёками, увлажнённый, рыхлый, бесструктурный, песчаный, не вскипает от HCl, пронизан корнями. Переход в нижний горизонт резкий по цвету и плотности

B (25-40 см) Буровато-желтый с белёсым оттенком, увлажнённый, уплотнённый, бесструктурный, среднепесчаный, от HCl не вскипает, встречаются единичные корни. Переход выражен слабо по цвету

BC (40-70 см) Буро-желтый, увлажнённый, уплотнённый, бесструктурный, песчаный, не вскипает от HCl, корней и других включений нет

Почвообразовательные процессы приводят к дифференциации РЗЭ по генетическим горизонтам. Легкие РЗЭ, к которым относятся La, Ce, Nd, Sm, отличаются низкой миграционной способностью в нейтральной и щелочной среде (Балашов, 1976). Отмечено характерное увеличение концентрации РЗЭ по мере роста в профиле почвы глинистых частиц, лёссовых отложений, карбонатов, приводящее к формированию органо-минеральных комплексов редкозе-

мельных элементов.

Результаты изучения распределения La, Ce, Nd, Sm по профилю борového песка представлены в таблице. В верхнем горизонте максимальное валовое содержание зафиксировано для церия, которое составляет 18.2 мг/кг почвы, и с глубиной постепенно снижалось до 11.3 мг/кг почвы (горизонт ВС). Подобная тенденция характерна и для La, Nd, Sm. Возможно, подобный характер распределения лёгких РЗЭ по профилю борového песка обусловлен низким содержанием органического вещества, физической глины, отсутствием карбонатов, что уменьшает фиксацию соединений La, Ce, Nd, Sm в нижней части профиля почвы и способствует постепенному их вымыванию из нижележащих горизонтов. Содержание валового лантана 16.9 мг/кг почвы, сопоставимо с содержанием валового церия, количество валового Nd в два раза ниже Ce. Содержание валового Sm в 4.2 раза ниже уровня накопления Ce, в 3.9 ниже валового количества La и в 2 раза ниже содержания Nd.

Содержание подвижных форм исследованных РЗЭ составляет от валового количества: La – 6.9-11.2%, Ce – 4.6-8.5%, Nd – 7.1-12.8%, Sm – 5.8-16.1 и отличалось от валового содержания элементов. Характер распределения подвижных форм La, Ce, Nd, Sm по профилю был близок к равномерному с некоторым повышением их содержания в горизонте A_1B . В нижележащих горизонтах B, BC наблюдалось уменьшение содержания как обменной, так и кислоторастворимой форм. Уровень содержания кислоторастворимой формы для всех элементов был выше, чем обменной формы, эта тенденция возрастала от La к Sm. В песках содержание подвижных форм выше, чем в суглинках, что подтверждает конвергирующую роль почвообразовательных процессов в формировании уровней концентрации La, Ce, Nd, Sm.

Сходство по типу и контрастности дифференциации всех изученных РЗЭ в генетических горизонтах борového песка обусловлено их принадлежностью к группе лёгких лантаноидов и сходством их геохимических свойств. Склонность к накоплению валовых La, Ce, Nd и Sm в горизонте A_1 и подвижных форм в горизонте A_1B можно объяснить образованием органо-минеральных комплексов РЗЭ с гумусовыми веществами, повышенные концентрации которых отмечены в горизонтах A_1 и A_1B . Изучение содержания подвижных форм редкоземельных элементов выполнено на примере первых двух представителей этого ряда - лантана и церия в прикорневой зоне кукурузы в период вегетативного роста в условиях микрополевого опыта.

Оценка содержания подвижных форм соединений лантана и церия в почве прикорневой зоны кукурузы проведена в условиях микрополевого опыта на боровом песке (п. Стеклозавод, Республика Бурятия) с содержанием гумуса 1,03%, азота 0.09%, $pH_{(H_2O)}=7.4$, подвижного P_2O_5 и обменного K_2O (по Мачигину) 31,6 и 96,4 мг/кг почвы, обменных кальция и магния (мг-экв/100 г почвы) 6,8 и 1,7 соответственно. Опыты проведены с кукурузой сорта Буковинская- 3ТВ. Размер учетных делянок-1м², повторность опытов четырехкратная.

Подвижные формы лантана и церия определяли в почве, взятой из ризосферы, с почвенно-корневой поверхности, а также из почвы в целом. Отбор почвенных образцов проводили по методике Gobran и Glegg. Корневую систему растений гороха освобождали от почвы, оставляя на корнях тонкий почвенный слой (1-2 мм). Корни отделяли от побега и высушивали, почвенный слой ризосферы аккуратно стряхивали, почвенные частички с почвенно-корневой поверхности удаляли щеточкой. Почву в целом отбирали на том же участке, свободном от корней гороха.

Валовое содержание лантана и церия определяли в почвенных образцах, прокаленных в течение 4ч в муфельной печи при 500-550°C для удаления органического вещества, затем минеральную часть почвы разлагали смесью концентрированных кислот HF, HNO₃ и HCL с последующим атомно-абсорбционным анализом на спектрофотометре AAS SOLAAR M6. Для атомизации в пламени использовали смесь ацетилен-воздух. Подвижные формы извлекали бидистиллированной водой (водорастворимая форма), ацетатно-аммонийным буферным раствором pH 4.8 (подвижная форма, экстрагируемая АББ) и 1M HCL (необменно связанная с оксидами, гидроксидами железа, органическим веществом (кислоторастворимая форма) по последовательной схеме [4,5]. Статистическая обработка данных проведена по Доспехову [3].

Выполненные исследования по изучению динамики содержания лантана и церия в почве прикорневой зоны кукурузы в период вегетации показали, что процессы почвенно-корневого взаимодействия не оказывают существенного влияния на валовое содержание элементов. Оно незначительно изменялось в течение вегетационного периода и было практически одинаково с содержанием элементов в «общей» почве (табл.1). Вероятно, за короткий период времени корни гороха не оказали значительного влияния на общее количество La и Ce в почве.

Содержание кислоторастворимой, обменной и водорастворимой

форм соединений La и Ce в почве прикорневой зоны было выше в 1.1-2.3 раза, чем в обычной почве. В зоне контакта корневой системы с почвой наблюдается накопление кислоторастворимой формы соединений элементов, причем концентрация церия была выше концентрации лантана. Кислоторастворимая форма соединений La и Ce ионы, связанные с оксидами железа, алюминия, марганца, глинистыми минералами, гумусовыми соединениями [7-9], содержание которой в почвенных образцах ризосферы и с ПКП гороха превышало их содержание в обычной почве в 1.1-1.2 раза.

Концентрация подвижной формы соединений лантана и церия, извлекаемых экстракцией АББ, в почве микрозон увеличилась в 1.1-1.3 раза относительно почвы в целом. Подвижная форма исследуемых элементов включает ионы, перешедшие в вытяжку буферного раствора, а также некоторого количества элементов, ранее прочно связанных с почвой и перешедших в более подвижное состояние под влиянием почвенно-корневого взаимодействия и специфически сорбированные. Содержание подвижной формы церия, извлекаемой АББ, в период кущения и цветения было в прикорневом слое было также выше, чем лантана.

Концентрация водорастворимой формы соединений La и Ce в почве прикорневой зоны кукурузы выросла в 1.5-2.3 раза по сравнению с ее содержанием в обычной почве, причем количество водорастворимого лантана было больше, чем водорастворимого церия.

Накопление подвижной (экстрагируемой АББ), кислоторастворимой и водорастворимой форм соединений исследуемых элементов в почве микрозон прикорневого слоя обусловлено в значительной степени выделяемыми корнями в окружающую среду органическими соединениями: аминокислоты, ароматические и алифатические кислоты, углеводы, стиролы, энзимы, клеточные вещества. Корневые выделения создают в прикорневой почве условия, при которых разрушается структура минералов, изменяется состав растворимых соединений, увеличивается емкость катионного обмена, что способствует переходу части валового количества в подвижные формы [9-11]. Необходимо отметить вклад в увеличение подвижных форм элементов сосущей силы корня, вызывающей массовый поток вещества к корневой поверхности и способствующей накоплению водорастворимых соединений элементов в почве прикорневой зоны [11]. Определенный вклад в накопление подвижных форм меди и цинка в почве микрозон корневой системы растений вносят прикорневые микроорганизмы, количество которых на поверхности

корня в сотни раз больше, чем в почве в целом [12,13].

Количество всех подвижных форм La и Ce в почве прикорневой зоны изменялось в зависимости от фазы развития гороха. Максимальное содержание подвижных форм элементов в почве микронзон наблюдается в период цветения. Концентрация кислоторастворимых соединений лантана в период цветения повышалась на 17 – 21% по сравнению с начальной фазой развития - всходы, церия - на 25 – 27%. Содержание соединений лантана, извлекаемых АББ, в почве микронзон в период цветения возрастало на 21 – 25% , церия – на 35 – 37% .Количество водорастворимых соединений лантана в почве прикорневой зоны в период цветения возрастало на 100 – 120%, церия – на 36 – 42%. Увеличение содержания растворимых соединений La и Ce в почве микронзон в период цветения, вероятно, обусловлено тем, что корни растений в фазе цветения выделяют максимальное количество веществ. Вследствие наличия в составе корневых выделений большого количества органических кислот в этот период развития растений гороха, наблюдалось интенсивное накопление водорастворимых форм La и Ce , поскольку органические кислоты способны образовывать растворимые комплексы с ионами исследуемых редкоземельных элементов.

Содержание валового количества La, Ce, Nd и Sm убывает с глубиной по профилю борového песка. Уровень накопления подвижных форм элементов максимален для горизонта A₁B. Доля подвижных форм РЗЭ убывает в ряду Sm, Nd, La, Ce. Распределение валового содержания и подвижных форм элементов по профилю почвы равномерное. Изучение содержания подвижных форм редкоземельных элементов выполнено на примере первых двух представителей этого ряда - лантана и церия в прикорневой зоне кукурузы в период вегетативного роста в условиях микрополевого опыта.

Оценка содержания подвижных форм соединений лантана и церия в почве прикорневой зоны кукурузы проведена в условиях микрополевого опыта на борovém песке (п. Стеклозавод, Республика Бурятия) с содержанием гумуса 1,03%, азота 0.09%, $pH_{(H_2O)} = 7.4$, подвижного P_2O_5 и обменного K_2O (по Мачигину) 31,6 и 96,4 мг/кг почвы, обменных кальция и магния (мг-экв/100 г почвы) 6,8 и 1,7 соответственно. Опыты проведены с кукурузой сорта Буковинская- 3ТВ. Размер учетных делянок-1м², повторность опытов четырехкратная.

Подвижные формы лантана и церия определяли в почве, взятой из ризосферы, с почвенно-корневой поверхности, а также из почвы в целом. Отбор почвенных образцов проводили по методике Gobran и Glegg. Корневую систему растений гороха освобождали от почвы, оставляя на корнях тонкий почвенный слой (1-2 мм). Корни отделяли от побега и высушивали, почвенный слой ризосферы аккуратно стряхивали, почвенные частички с почвенно-корневой поверхности удаляли щеточкой. Почву в целом отбирали на том же участке, свободном от корней гороха.

Валовое содержание лантана и церия определяли в почвенных образцах, прокаленных в течение 4ч в муфельной печи при 500-550°C для удаления органического вещества, затем минеральную часть почвы разлагали смесью концентрированных кислот HF, HNO₃ и HCL с последующим атомно-абсорбционным анализом на спектрофотометре AAS SOLAAR M6. Для атомизации в пламени использовали смесь ацетилен-воздух. Подвижные формы извлекали бидистиллированной водой (водорастворимая форма), ацетатно-аммонийным буферным раствором pH 4.8 (подвижная форма, экстрагируемая АББ) и 1M HCL (необменно связанная с оксидами, гидроксидами железа, органическим веществом (кислоторастворимая форма) по последовательной схеме [4,5]. Статистическая обработка данных проведена по Доспехову [3].

Выполненные исследования по изучению динамики содержания лантана и церия в почве прикорневой зоны кукурузы в период вегетации показали, что процессы почвенно-корневого взаимодействия не оказывают существенного влияния на валовое содержание элементов. Оно незначительно изменялось в течение вегетационного периода и было практически одинаково с содержанием элементов в «общей» почве (табл. 2-3). Вероятно, за короткий период времени корни гороха не оказали значительного влияния на общее количество La и Ce в почве.

Содержание кислоторастворимой, обменной и водорастворимой форм соединений La и Ce в почве прикорневой зоны было выше в 1.1-2.3 раза, чем в обычной почве. В зоне контакта корневой системы с почвой наблюдается накопление кислоторастворимой формы соединений элементов, причем концентрация церия была выше концентрации лантана. Кислоторастворимая форма соединений La и Ce ионы, связанные с оксидами железа, алюминия, марганца, глинистыми минералами, гумусовыми соединениями [7-9], содержание которой в почвенных образцах ризосферы и с ПКП гороха превышало их содержание в обычной почве в 1.1-1.2 раза.

Концентрация подвижной формы соединений лантана и церия, извлекаемых экстракцией АББ, в почве микрозон увеличилась в 1.1-1.3 раза относительно почвы в целом. Подвижная форма исследуемых элементов включает ионы, перешедшие в вытяжку буферного раствора, а также некоторого количества элементов, ранее прочно связанных с почвой и перешедших в более подвижное состояние под влиянием почвенно-корневого взаимодействия и специфически сорбированные. Содержание подвижной формы церия, извлекаемой АББ, в период кущения и цветения было в прикорневом слое было также выше, чем лантана.

Концентрация водорастворимой формы соединений La и Ce в почве прикорневой зоны кукурузы выросла в 1.5-2.3 раза по сравнению с ее содержанием в обычной почве, причем количество водорастворимого лантана было больше, чем водорастворимого церия.

Накопление подвижной (экстрагируемой АББ), кислоторастворимой и водорастворимой форм соединений исследуемых элементов в почве микрозон прикорневого слоя обусловлено в значительной степени выделяемыми корнями в окружающую среду органическими соединениями: аминокислоты, ароматические и алифатические кислоты, углеводы, стиролы, энзимы, клеточные вещества. Корневые выделения создают в прикорневой почве условия, при которых разрушается структура минералов, изменяется состав растворимых соединений, увеличивается емкость катионного обмена, что способствует переходу части валового количества в подвижные формы [9-11]. Необходимо отметить вклад в увеличение подвижных форм элементов сосущей силы корня, вызывающей массовый поток вещества к корневой поверхности и способствующей накоплению водорастворимых соединений элементов в почве прикорневой зоны [11]. Определенный вклад в накопление подвижных форм меди и цинка в почве микрозон корневой системы растений вносят прикорневые микроорганизмы, количество которых на поверхности корня в сотни раз больше, чем в почве в целом.

Количество всех подвижных форм La и Ce в почве прикорневой зоны изменялось в зависимости от фазы развития гороха. Максимальное содержание подвижных форм элементов в почве микрозон наблюдается в период цветения. Концентрация кислоторастворимых соединений лантана в период цветения повышалась на 17 – 21% по сравнению с начальной фазой развития - всходы, церия - на 25 – 27%. Содержание соединений лантана, извлекаемых АББ, в почве

микрозон в период цветения возрастало на 21 – 25% , церия – на 35 – 37% .Количество водорастворимых соединений лантана в почве прикорневой зоны в период цветения возрастало на 100 – 120%, церия – на 36 – 42%. Увеличение содержания растворимых соединений La и Ce в почве микрозон в период цветения, вероятно, обусловлено тем, что корни растений в фазе цветения выделяют максимальное количество веществ [11]. Вследствие наличия в составе корневых выделений большого количества органических кислот в этот период развития растений гороха, наблюдалось интенсивное накопление водорастворимых форм La и Ce , поскольку органические кислоты способны образовывать растворимые комплексы с ионами исследуемых редкоземельных элементов [12].

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 12-05-00020)

Таблица 1

Распределение валового и подвижного лантана, церия, неодима и самария по профилю борového песка, мг/кг почвы

Горизонт, см	Лантан		
	вал.	обмен.	кислотораств.
A ₁ (0-15)	16.9±0.54	0.98±0.015	1.21±0.020
A ₁ B (15-25)	15.4±0.51	1.41±0.020	1.73±0.020
B (25-40)	13.8±0.52	0.81±0.015	1.13±0.015
BC (40-70)	11.3±0.49	0.78±0.012	1.11±0.015
Церий			
Горизонт, см	вал.	обмен.	кислотораств.
A ₁ (0-15)	18.2±0.46	0.85±0.012	1.31±0.020
A ₁ B (15-25)	16.3±0.43	0.94±0.012	1.38±0.020
B (25-40)	15.7±0.43	0.78±0.012	1.26±0.015
BC (40-70)	14.4±0.41	0.67±0.011	1.17±0.015
Неодим			
Горизонт, см	вал.	обмен.	кислотораств.
A ₁ (0-15)	8.6±0.23	0.59±0.011	0.95±0.015
A ₁ B (15-25)	7.9±0.21	0.65±0.011	1.01±0.015
B (25-40)	7.5±0.18	0.47±0.011	0.91±0.015
BC (40-70)	6.2±0.18	0.44±0.011	0.87±0.015
Самарий			
Горизонт, см	вал.	обмен.	кислотораств.
A ₁ (0-15)	4.3±0.14	0.28±0.006	0.55±0.011
A ₁ B (15-25)	3.8±0.16	0.33±0.006	0.61±0.011
B (25-40)	3.5±0.14	0.21±0.006	0.42±0.010
BC (40-70)	3.1±0.14	0.18±0.006	0.37±0.010

Таблица 2

Содержание валового количества и подвижных форм лантана в прикорневой зоне кукурузы в период вегетации, мг/кг.

Форма соединений	Лантан		
	Ризосфера	Почвенно-корневая поверхность	Почва в целом
Всходы			
Валовое содержание	35,8 ± 0,44	36,1 ± 0,42	35,3 ± 0,41
Кислото-растворимая форма	4,1 ± 0,13	4,3 ± 0,10	3,8 ± 0,12
Экстрагируемая АББ форма	2,4 ± 0,07	2,8 ± 0,06	2,1 ± 0,08
Водорастворимая форма	0,4 ± 0,03	0,5 ± 0,02	0,2 ± 0,03
Кущение			
Валовое содержание	36,0 ± 0,51	36,3 ± 0,49	35,7 ± 0,37
Кислото-растворимая форма			
Экстрагируемая АББ форма	2,4 ± 0,08	2,6 ± 0,006	2,2 ± 0,04
Водорастворимая форма	0,5 ± 0,02	0,8 ± 0,05	0,3 ± 0,05
Цветение			
Валовое содержание	37,5 ± 0,48	35,8 ± 0,47	34,1 ± 0,42
Кислото-растворимая форма	4,8 ± 0,11	5,2 ± 0,12	4,2 ± 0,11
Экстрагируемая АББ форма	3,0 ± 0,09	3,4 ± 0,10	2,6 ± 0,09
Водорастворимая форма	0,8 ± 0,02	1,1 ± 0,02	0,4 ± 0,03

Таблица 3

Содержание валового количества и подвижных форм церия в прикорневой зоне кукурузы в период вегетации, мг/кг.

Форма соединений	Церий		
	Ризосфера	Почвенно-корневая поверхность	Почва в целом
Всходы			
Валовое содержание	52,6 ± 0,67	52,9 ± 0,64	52,2 ± 0,63
Кислото-растворимая форма	3,3 ± 0,10	3,6 ± 0,09	2,9 ± 0,07
Экстрагируемая АББ форма	2,3 ± 0,05	2,7 ± 0,08	2,2 ± 0,06
Водорастворимая форма	1,2 ± 0,04	1,4 ± 0,05	0,8 ± 0,04
Кущение			
Валовое содержание	52,5 ± 0,72	53,0 ± 0,47	52,3 ± 0,54
Экстрагируемая АББ форма	2,7 ± 0,06	3,2 ± 0,10	2,5 ± 0,08
Водорастворимая форма	1,5 ± 0,04	1,9 ± 0,06	1,2 ± 0,04
Кислото-растворимая форма			
Цветение			
Валовое содержание	53,9 ± 0,67	54,2 ± 0,71	52,5 ± 0,68
Кислото-растворимая форма	4,2 ± 0,08	4,5 ± 0,10	3,9 ± 0,08
Экстрагируемая АББ форма	3,1 ± 0,06	3,7 ± 0,08	3,0 ± 0,05
Водорастворимая форма	1,7 ± 0,03	1,9 ± 0,06	0,9 ± 0,02

Список литературы

1. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука. 1975. 656 с.
2. Балашов Ю.А. Геохимия редкоземельных элементов. – М.: Наука. 1976. 267 с.
3. Дослехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985. 351 с.
4. Кожевникова Н.М. Особенности распределения валового содержания и подвижных форм церия, неодима, самария в профиле серой лесной почвы Забайкалья // Агрохимия. 2010. № 6. С. 72-75.
5. Кожевникова Н.М., Ермакова Е.П. Распределение церия, неодима и самария в каштановой почве Забайкалья // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2010. № 3. С. 95-98.
6. Костов И. Минералогия. М.: Мир. 1971. 583 с.
7. Переломов Л.В. Взаимодействие редкоземельных элементов с биотическими и абиотическими компонентами почв // Агрохимия. 2007. № 11. С. 85-96.
8. Рипп Г.С., Кобылкина О.В., Дорошкевич А.Г., Шаракшинов А.О. Позднемезозойские карбонаты Западного Забайкалья. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. 224 с.
9. Убугунов В.Л., Кашин В.К. Тяжелые металлы в садово-огородных почвах и растениях г. Улан-Удэ. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2004. 128 с.
10. Aide M.T., Heberlie L., Statler P. Soil genesis on felsicrocks in the St. Francois Mountains. II. The distribution of elements and their use in understanding weathering and elemental loss rates during genesis // Soil Sci. 1999. No. 164. P. 946-959.
11. Gouveia M.A., Prudencio M.I., Figueiredo M.O., Pereira L.C.J., Waereborgh J.C., Morgado I., Pena T., Lopes A. Behaviour of REE and other trace and major elements during weathering of granite rocks, Evora, Portugal // Chem. Geol. 1993. № 107. P. 293-296.
12. Kabata-Pendias A, Pendias H. Trace elements in soils and plants: 2nd ed. – Florida, USA: CRC: Press, Boca Raton, 1992. 365 p.

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ РУДНИКА «ХОЛБИНСКИЙ»

Цыбикова Б. А.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Байкальский институт природопользования СО РАН,
г. Улан-Удэ*

e-mail: belegmats@binm.bscnet.ru

Основной экологической задачей всех производств на современном этапе является сохранение на должном уровне качества окружающей природной среды. Инструментом для достижения ее нормального качества является экологическое совершенствование производств, которое предполагает экономию потребляемых ресурсов и сокращение массы образующихся отходов, что достигается созданием и внедрением бессточных производств и безотходных технологий. Особенно это актуально для предприятий минерально-сырьевого комплекса, т.к. добыча и переработка минерального сырья в отличие от большинства других видов деятельности оказывает воздействие на все элементы биосферы - литосферу, гидросферу, атмосферу, включая естественную биоту, независимо от способа разработки месторождений. При этом характер воздействия горных производств на окружающую среду является одним из наиболее масштабных и долговременных.

К основным направлениям воздействия горного производства можно отнести: загрязнение атмосферного воздуха пылью и газами; нарушение гидробаланса на территории района разработки; загрязнение и истощение поверхностных и подземных вод; ухудшение качества, нарушение и временное отчуждение земель; изменение качественного состава и целостности недр; образование значительных объемов промышленных отходов и связанные с этим экологические последствия.

Горное производство оказывает на природные воды значительное прямое и косвенное воздействие. Загрязнение поверхностных и подземных вод при эксплуатации горных предприятий обусловлено прежде всего сбросом дренажных вод из горных выработок (шахтных или карьерных); неорганизованным стоком подотвальных вод; сбросом неочищенных или недостаточно очищенных производственных или хоз-бытовых сточных вод с промплощадок, обогатительных фабрик, перерабатывающих производств (в т.ч.

при аварийных сбросах и проливах); фильтрационных вод объектов складирования жидких отходов переработки полезного ископаемого (шламо- и хвостохранилищ); поверхностных стоков с промплощадок предприятий, мест хранения и транспортирования продукции и отходов производства; утечек вредных веществ из трубопроводов и емкостей; загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу и осаждающихся на поверхности, в т.ч. водных объектов и т.д.

Химический состав добываемых полезных ископаемых, извлекаемых пород вскрыши, сопутствующих добыче вод, характеризуется повышенными концентрациями различных химических элементов, входящих в состав горной массы. Их рассеивание при осуществлении различных технологических процессов добычи и обогащения приводит к геохимическому загрязнению различных объектов окружающей среды (почвогрунты, поверхностные и подземные воды, воздух, растительность). Практически все технологические процессы обогащения и дальнейшей переработки рудного и техногенного сырья основаны на использовании значительного количества воды для подготовительных основных и вспомогательных операций. Наиболее радикальным решением проблемы предотвращения загрязнения водоемов сточными водами горноперерабатывающих производств является внедрение замкнутых схем оборотного водоснабжения. С экологической точки зрения необходимо также рассматривать сточные воды, используемые в оборотном водоснабжении как потенциальный источник загрязнения водного бассейна в районе действующего предприятия за счет утечки сливов хвостохранилища либо фильтрации их через его днище и стенки в окружающую среду.

Результаты техногенного воздействия проявляются в состоянии вод и других элементов окружающей среды на значительных территориях, во много раз превосходящих по площади зону прямого воздействия на воды, что свидетельствует об обусловленности и взаимосвязи процессов, протекающих в биосфере, и их высокой чувствительности к антропогенному вмешательству.

Природоохранная деятельность горноперерабатывающих предприятий должна осуществляться на базе полных и объективных данных о состоянии окружающей среды. В связи с этим возрастает роль геоэкологических исследований сложных природно-техногенных систем, формирующихся в зоне влияния горнодобывающих комплексов, целью которых является изучение изменений природной среды под воздействием конкретных техногенных объектов (существующих или проектируемых) для

разработки или корректировки ОВОС, оценки экологического неблагополучия территории и обоснования комплекса средозащитных мер.

ОАО «Бурятзолото», производственная деятельность которого связана с добычей и переработкой золотосодержащих руд с целью извлечения из них золота и серебра, одно из самых крупных, стабильно работающих и перспективных предприятий горнорудного кластера РБ, ведет разработку двух месторождений рудного золота (на рудниках «Холбинский» и «Ирокинда»), относящихся к важнейшим месторождениям, формирующим основу минерально-сырьевой базы Республики Бурятия. Анализ данных о хозяйственном использовании территории и систематических мониторинговых наблюдений позволил выявить основные и потенциальные источники воздействия рудников на водосборные бассейны малых рек, а именно - шахты (сброс загрязненных дренажных вод), отвалы пород вскрыши и некондиционных руд (выщелачивание токсичных элементов атмосферными осадками), обогатительные фабрики и цех гидрометаллургии (жидкие хвосты флотации и цианирования), хвостохранилища, вахтовые поселки, автохозяйства и другие вспомогательные производства, поверхностный сток с селитебных территорий и промплощадок, осадки, выпадающие на поверхность водных объектов и содержащие пыль и загрязняющие вещества от промышленных выбросов. Также возможно попадание инфильтрационных вод с полигонов складирования хозяйственно-бытовых сточных вод вахтовых поселков. Приоритетными являются следующие экотоксиканты - тяжелые металлы (медь, цинк, железо, никель), цианиды, роданиды, азотсодержащие соединения, нефтепродукты, флотореагенты.

В рамках Программы природоохранных мероприятий ОАО «Бурятзолото» для оценки влияния производственной деятельности на качество окружающей природной среды в зоне влияния рудников осуществляется систематический производственный мониторинг, включающий в т.ч. исследования химического состава природных поверхностных и подземных, оборотных технологических и шахтных вод, почвенного и снежного покрова в соответствии со схемами лабораторного контроля. С 2001 г. и по настоящее время нами проводятся совместные мониторинговые работы в рамках процедуры внешнего контроля путем межлабораторных сравнительных испытаний. Современные сведения о загрязненности донных отложений, почвенного покрова и растительности (по валовому содержанию тяжелых металлов) в зоне влияния рудника

«Холбинский» отсутствуют.

Изучение пространственно-временных изменений состояния депонирующих сред, а именно динамики изменения содержания приоритетных экотоксикантов в природных поверхностных и подземных водах, донных отложениях, почвах, растительности на базе сравнительного анализа, с использованием современных результатов и результатов проведенных ранее (в 1992-1996 гг.) геоэкологических исследований позволит оценить современное состояние окружающей природной среды в зоне влияния рудника и эффективность комплекса осуществляемых компанией средозащитных мер.

Цель работы: Оценить современное состояние основных компонентов окружающей природной среды в зоне влияния рудника «Холбинский»; динамику изменения содержания приоритетных экотоксикантов (I, II классов опасности) в природных поверхностных водах, донных отложениях, почвах и растительности (в качестве биоиндикатора - мох сфагнум) на базе сравнительного анализа с имеющимися фондовыми материалами предыдущих биогеохимических исследований.

Известно, что одними из наиболее точных индикаторов состояния природных экосистем, находящихся под прессом горнодобывающих предприятий, являются тяжелые металлы, такие как свинец, цинк, медь, никель, кадмий, хром, содержащиеся в природных поверхностных и подземных водах, донных отложениях и прилегающих почвах [1, 2]. Их содержание может характеризовать общий уровень техногенного воздействия предприятия [3,4].

Для оценки современного состояния компонентов окружающей природной среды в зоне влияния рудника «Холбинский» в летний меженный период 2011г. (июль) в районе Самарто-Холбинской зоны сотрудниками аккредитованной лаборатории БИП СО РАН (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПВ32) было проведено обследование (отбор проб и химико-аналитические работы):

- поверхностных природных вод в зоне влияния рудника– фоновые и контрольные створы рек Самарта, Китой и Зун-Холбо по схеме лабораторного контроля, утвержденной на руднке (рис. 3-4, Приложение 2);

- природных подземных вод из скважин питьевого водоснабжения в вахтовых поселках Самарта и Зун-Холба;

- донных отложений рек Самарта и Зун-Холбо;

- почв и растительности (мха сфагнума).

Отбор проб, пробоподготовка и все химико-аналитические работы проведены в соответствии с требованиями стандартов и

аттестованных методик[5-10].

Анализ почвенных проб, донных отложений и растительности на валовое содержание металлов (на 45 элементов) проведен методом полуколичественного спектрального анализа.

Рудник «Холбинский» находится на территории Окинского района Республики Бурятия в сильно расчлененной высокогорной области юго-восточной части Восточных Саян. Территория, занимаемая рудником, расположена на безлесных землях в гольцовой зоне на высоте 1965-2240 м над уровнем моря и географически входит в горную систему Восточных Саян.

Плато, на котором находится рудник «Холбинский», является водосборной территорией рек Китой, Урик, Ока, Иркут. Малые реки (Самарта, Зун-Холбо, Барун-Холбо и др.), являющиеся истоками указанных выше рек, относятся к водоемам высшей категории рыбохозяйственного пользования. Гидрографическая сеть прямо или косвенно являющаяся объектом воздействия рудодобывающего и перерабатывающего комплекса «Холбинский», представлена двумя основными водотоками: р. Самарта и р. Зун-Холбо.

Установлено, что на контролируемых участках рек в п. Самарта наблюдается некоторое увеличение содержания загрязняющих веществ по всем показателям. В контрольном створе реки Самарта установлены повышенные содержания ионов железа, цинка и никеля. В фоновом и контрольном створах реки Китой установлено повышенное содержание ионов цинка (1.5 – 2ПДК). На контролируемых участках реки Зун-Холбо установлены повышенные содержания ионов никеля (3.2-3.7ПДК) и цинка (1.4-2.2ПДК).

Необходимо отметить, что отличительной чертой природных вод Самарто-Холбинской зоны является повсеместное превышение во все фазы водного режима предельно допустимых концентраций (ПДК) в них ионов тяжелых металлов. Данная особенность связана с процессами выщелачивания поверхностными и подземными водами, получивших широкое распространение на территории месторождения, парагенетических ассоциаций минералов и руд в породах, связанных, в основном, с колчедано – и золотосульфидосодержащими кислыми интрузиями.

Исследование донных отложений является важнейшим аспектом изучения экологического состояния водных объектов, наиболее адекватно отражающим их современное состояние и несущим информацию о загрязнении вследствие инженерно-хозяйственной деятельности на данной территории. Промышленность, горные разработки и другие виды антропогенной деятельности

способствуют аккумуляции загрязняющих веществ в донных отложениях близлежащих поверхностных водотоков. Речные наносы мелких фракций, обладающие высокой сорбционной способностью, в процессе своего перемещения и отложения в русле реки накапливают весь комплекс химических элементов, присутствующих в воде, вследствие чего они могут рассматриваться в качестве интегрального индикатора техногенной нагрузки на водные объекты [11].

Современные сведения о загрязненности донных отложений рек Самарта и Зун-Холбо тяжелыми металлами практически отсутствуют. Последние исследования, выполненные в 1996 г., позволили установить, что в основном, содержание металлов в донных отложениях р. Самарта ниже или на уровне фоновых значений.

Вопрос о выборе критерия оценки загрязнения почв и донных отложений, выделении различных категорий их состояния относится к важнейшим теоретическим и методическим аспектом геоэкологии. Для этих целей широкое применение нашел метод, предложенный Виноградовым А. П. [11]. При оценке антропогенного воздействия выявляется вариабельность статистических показателей микроэлементного состава почв и донных отложений в сравнении с локальным средним (местным) геохимическим фоном либо с кларком элемента в земной коре, получая величины коэффициентов концентрации элемента по формуле:

$$K_c = C_i / C_{i\phi} ;$$

где C_i – содержание i -го элемента,

$C_{i\phi}$ – содержание i -го элемента в местном геохимический фон .

Присутствие элементов в почвах выше кларка или местного фона, т.е. $K_c > 1$ указывает на накопление и активное их участие в процессе почвообразования, а $K_c < 1$ – на вынос элементов при почвообразовании.

Оценка уровня химического загрязнения почв и донных осадков производится по суммарному показателю загрязнения, представляющему собой аддитивную сумму превышения коэффициентов концентрации всех элементов, имеющих аномальные значения ($K_c > 1.5$), над фоновым уровнем:

$$Z_c = \sum K_c - (n-1),$$

где n – число химических элементов, имеющих аномальные значения.

Расчет ведется по элементам, отнесенным к 1-3 классам опасности [12]. В данной работе в качестве $C_{i\phi}$ приняты значения регионального фона по Республике Бурятия.

Другим способом оценки степени загрязнения донных отложений является определение игео-класса, или индекса геоаккумуляции (I-geo), предложенный Мюллером, который вычисляется по следующему уравнению:

$$I\text{-geo} = \text{Log}_2(C_i / 1.5C_{i\phi}),$$

где $C_{i\phi}$ используют или фоновые значения для донных отложений по Мюллеру и Фёрстнеру или местный геохимический фон [13, 14].

Исследователями установлено, что система А.П. Виноградова с соавторами хорошо коррелирует с оценочной структурой загрязнения донных отложений водных объектов по игео-классам Г.Мюллера (табл.).

По уровню загрязнения донных отложений р. Самарта техногенную нагрузку на водные экосистемы можно оценить как допустимую или слабую, значение показателя загрязненности Zc находится в интервале 2,3 – 10,3. В соответствии с игео-классами рассмотренные тяжелые металлы ранжируются в следующей последовательности: Cr>Ni>Cu>Co>V>Pb>Zn>Mn или без учета металлов, отнесенных к природной аномалии, Cu>V>Pb>Zn>Mn.

Таблица
Оценка уровня загрязнения донных отложений по игео-классам и техногенной нагрузки на водные экосистемы [11]

И-гео класс	Уровень загрязнения тяжелыми металлами по Г.Мюллеру	Zc	Техногенная нагрузка на водные экосистемы по Виноградову А.П.
0	незагрязненный	<16	Допустимая, слабая (малоопасная)
1	незагрязненный до умеренно загрязненного		
2	умеренно загрязненный	16-32	Умеренная (умеренно опасная)
3	средне загрязненный		
4	сильно загрязненный	32-128	Сильная (опасная)
5	сильно загрязненный до чрезмерно загрязненного		
6	чрезмерно загрязненный	>128	Чрезмерная (особо опасная)

Впервые проведены исследования состава донных отложений р. Зун-Холбо. Установлено, что содержание хрома, никеля и кобальта в донных отложениях не превышает установленные нормы ПДК. Во всех пробах, включая фоновую, обнаружено

повышенное содержание цинка (до 6,5 ПДК) и меди (до 2 ПДК). По уровню загрязнения донных отложений р. Зун-Холбо техногенную нагрузку на водные экосистемы можно оценить как допустимую или слабую, значение Z_c находится в интервале от 7,3 – до 9,7. По индексам геоаккумуляции донные отложения реки Зун-Холбо относятся к классам «незагрязненные» и «незагрязненные до умеренно загрязненных» (игео-классы от -1 до 1). В соответствии с игео-классами рассмотренные тяжелые металлы ранжируются в следующей последовательности: $Cr \approx Cu > Pb > Ni > Co \approx Zn > V > Mn$.

Изучена динамика изменения концентрации основных металлов-загрязнителей в почвах промплощадки Самарта и в фоновых точках с 1996 года. Установлено, что содержание меди и свинца в почвах с фоновых точках практически не изменилось, цинка увеличилось.

Установлено, что уровень геохимического загрязнения почв на территории п. Самарта оценивается как «допустимый» (Z_c до 4,5).

Впервые проведенные исследования почв, прилегающих к р. Зун-Холбо, позволили установить, что во всех пробах концентрация марганца, кобальта, меди ниже ПДК, никеля на уровне ПДК. Содержание хрома и цинка составляет до 2 ПДК, свинца 1,5 ПДК. Уровень геохимического загрязнения почв на территории п. Зун-Холба оценивается как «допустимый» (Z_c до 7).

Проведено опробование растительного покрова. В качестве индикатора загрязненности был выбран мох сфагнум. Мхи - надежные источники информации о загрязнении окружающей среды [14,15]. По содержанию во мхах тяжелых металлов можно судить об источниках и степени загрязнения окружающей среды. При этом следует отметить, что опробование мхов дает представление о собственно аэротехногенном загрязнении территории (загрязнение атмосферы) [16]. Сравнительный анализ изменения валовой концентрации металлов в золах мхов, отобранных в п. Самарта, с данными 1996 года свидетельствует о том, что общая загрязненность растений хромом, никелем и кобальтом несколько увеличилась, а свинцом и медью снизилась.

Биохимическое опробование в поселке Зун-Холба проводилось впервые и отобранных проб недостаточно для того, чтобы делать обоснованные выводы об аэротехногенной загрязненности территории. Необходимо проведение более расширенных наблюдений в зоне влияния горного участка Зун-Холба.

Таким образом, сравнительный анализ полученных данных и архивной информации позволил сделать вывод о том, что в настоящее время общая загрязненность тяжелыми металлами

практически всех компонентов окружающей среды, находящихся в зоне влияния рудника «Холбинский» (в большей мере это относится к промплощадке Самарта) несколько увеличилась.

В – целом, воздействие производственной деятельности рудника «Холбинский» на состояние депонирующих сред можно охарактеризовать как умеренно-негативное, носящее локальный характер.

Литература

1. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. Учебное пособие. Часть 2. Специальная. Под ред. Ю.А.Афанасьева, С.А.Фомина. М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. Гриф УМО. – 208 с.
2. Комплексное использование водных ресурсов / В.Н. Рудин, С.В. Яковлев, И.Г. Губий, И.И. Павлинова. – М.: Высшая школа, 2005. – 384 с.
3. Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв. М: Гаудеамус, 2007. 237 с.
4. Экологический мониторинг/ под ред. Ашихминой Т.Я. М: Академ. проект, 2006. 416 с.
5. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
6. ПНД Ф 12.1:2:2.2:2.3.2.-03. Отбор проб почв, грунтов, осадков биологических очистных сооружений, шламов промышленных сточных вод, донных отложений искусственно созданных водоемов, прудов – накопителей и гидротехнических сооружений
7. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
8. ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.
9. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб
10. ГОСТ 17.1.5.04-81. Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод.
11. Техногенное загрязнение речных экосистем /В.Н. Новосельцев и др. – М.: Научный мир, 2002. – 140 с.
12. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения: Госстандарт,

- М., 1983г.
13. Mueller G. Schwermetalleinsediment end esRhines–Verand-
erungenseit 1971 //Umschau 79, 1979, H.24. - S. 778–783.
 14. Metal contamination of the environment by place rand primary
gold mining in the Adola region of southern Ethiopia. / Worash-
Getaneh, TamiruAlemayehu// Environ Geol., 2006, V.50. – P.
339–352.
 15. Методические указания 2.1.7.730-99. Почва, очистка
населенных мест, бытовые и промышленные отходы.
Санитарная охрана почвы. Гигиеническая оценка качества
почвы населенных мест. М.: Минздрав РФ, 1999.
 16. Баргальи Р. Биогеохимия наземных растений:
Экофизиологический подход к биомониторингу и
биовосстановлению. – М.: ГЕОС, 2005. – 456 с.

ПОЛУЧЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ЛИГНИНСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ СЕЛЕНГИНСКОГО ЦКК

¹Хараев Г.И., ¹Хантургаев А.Г., ²Щиреторова В.Г.

*¹Восточно-Сибирский государственный университет
технологии и управления, г. Улан-Удэ
e-mail: aavn@mail.ru*

*²Байкальский институт природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ
e-mail: vshiretorova@rambler.ru*

RECEPTION OF SORBTION MATERIALS FROM LIGNIN CONTAINING WASTE PRODUCTS FROM SELENGINSKII CELLULOSE-CARDBOARD ENTER- PRISE

The composition of the ashes formed at burning of slime-lignin deposits from Selenginskii cellulose-cardboard enterprise is established. For sewage treatment of the enterprise from ashes are received active coals and sulfate of aluminium.

Селенгинский ЦКК расположен на реке Селенге, в пятидесяти километрах от оз. Байкал, на территории повышенной опасности, поскольку находится в зоне девятибалльных землетрясений.

Основную массу отходов на Селенгинском ЦКК составляют осадки шлам-лигнина, образующиеся при биологической и физико-химической очистке сточных вод и складываемые в картах-шламонакопителях и отстойниках комбината построенных без герметичного дна. Подземные воды в зоне расположения карт-шламонакопителей и отстойников обнаруживают стойкое загрязнение сульфатами в концентрациях до 1400 мг/дм³, лигнином, талловым маслом, кадмием, марганцем, алюминием, фтором, железом, свинцом, ртутью, нефтепродуктами [1].

На Селенгинском ЦКК часть лигнинсодержащих отходов утилизируется в качестве котельного топлива с получением золы.

Целью настоящей работы являлось изучение состава золы шлам-лигнина (ЗШЛ), образующейся при сжигании осадков карт-шламонакопителей и изучение возможности использования ее в качестве основного сырьевого материала для получения активных углей (АУ) и солей сульфата алюминия различного эксплуатационного назначения, в том числе для очистки сточных вод.

Физико-химические характеристики золы шлам-лигнина ОАО СЦКК приведены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические характеристики золы шлам-лигнина

Как следует из таблицы 1, золы шлам-лигнина (ЗШЛ), образующиеся при сжигании осадков шлам-лигнина, по своей структуре и компонентному составу можно отнести к мелкопористым и среднепористым классам сорбентов.

Показатели	Зола шлам-лигнина
Размер частиц, мм	0,013-0,059
Удельная поверхность, м ² /г	104
Насыпная плотность, г/дм ³	1740
Распределение пор, см ³ /г:	
Микро-	0,16
Мезо-	0,28
Макро-	0,2
Составляющие компоненты, %:	
α-SiO ₂	12
γ- Al ₂ O ₃	33,48
Na ₂ O·Al ₂ O ₃ ·6SiO ₂	17,52
α-Fe ₂ O ₃	9,5
3Al ₂ O ₃ ·2SiO ₂	-
[K _{0,8} (H ₃ O) _{0,2}] _{1,0} Al _{2,01} [(Si _{3,25} Al _{0,75}) ₄ , 0O ₁₀](OH) ₂	9
CaSO ₄	13,35
TiO ₂ , K ₂ O, C и др.	5,15

Сравнительные результаты исследований по оценке сорбционных свойств ЗШЛ и используемых в промышленности сорбентов – кремнеземом, окисью алюминия, углем марки КАД - по отношению к компонентам, входящим в состав сточных вод предприятий целлюлозно-бумажной, химической, нефтехимической и других отраслей промышленности приведены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели процесса адсорбции компонентов сточных вод

Сорбент	Сорбаты, показатели качества очистки							
	Хлорлигносульфонатные воды, цветность 350°ХКШ		Hg ²⁺ , 0,0510 ⁻⁶ моль/дм ³		Ca ²⁺ , 0,066 моль/дм ³		Нефтепродукты, 100 мг/дм ³	
	τ _{ДОЕ,ч}	τ _{ПОЕ,ч}	τ _{ДОЕ,ч}	τ _{ПОЕ,ч}	τ _{ПОЕ,ч}	Опреснение, %	τ _{ДОЕ,ч}	τ _{ПОЕ,ч}
ЗШЛ ОАО СЦКК	40	65	1,20	2,5	0,15	99,82	1,4	8,0
SiO ₂	16	19	0,15	2,9	0,40	99,80	1,0	7,0
Al ₂ O ₃	20	23	0,15	1,0	1,00	99,70	1,0	7,0
Уголь (КАД)	24	27	0,32	2,4	0,61	99,80	1,2	7,8

Как видно из таблицы 2, сорбенты ЗШЛ по достижении значения времени проскока ($\tau_{ДОЕ}$), времени полного насыщения ($\tau_{ПОЕ}$) и эффективности опреснения во много раз превосходят традиционно используемые сорбенты. Хорошие сорбционные свойствами ЗШЛ по отношению к хлорлигносульфонатам (ХЛС) объясняется, по-видимому, сродством природы сорбента ЗШЛ с очищаемыми хлорлигносульфонатными водами. Кроме того, при взаимодействии ХЛС с ЗШЛ протекают процессы гетерокоагуляции, которые позволяют более эффективно задерживать ХЛС.

В связи с тем, что в осадке карт-шламонакопителей содержится до 20 % Al₂O₃ и 5% Al₂(SO₄)₃, а при его сжигании в золе шламлигнина концентрация оксида алюминия достигает 60-75%, нами была исследована возможность выделения сульфата алюминия из зол ОАО СЦКК и использования его в качестве коагулянта для очистки водных систем. Для выделения сульфата алюминия из зол шламлигнина предприятий их обрабатывали растворами серной кислоты по методике, описанной в работе [2].

Осажденный сульфат алюминия промывали, высушивали и использовали в качестве коагулянта для очистки сточных вод. Для выбора оптимальной дозы коагулянта для очистки сточных вод, содержащих хлорлигносульфонаты, проводили эксперименты по методу пробного коагулирования. Сравнительную оценку эффективности обесцвечивания сточных вод от дозы вносимых коагулянтов, полученных из зол ОАО СЦКК, из исходного шлам-лигнина и товарного сульфата алюминия осуществляли по методике пробного коагулирования [3].

Установлено, что обесцвечивание сточных вод активно протекает с использованием товарного сульфата алюминия и достигает 20° ХКШ при расходе товарного сульфата алюминия 40 мг/дм³. Соли сульфата алюминия, полученные из золы шлам-лигнина ОАО СЦКК практически не уступают товарному сульфату алюминия.

Таким образом, исследуемые осадки карт-шламонакопителей можно рассматривать как ценное техногенное сырье, из которого при сжигании можно получать дешевый высокоэффективный сорбент – золу шлам-лигнина, а при обработке золы серной кислотой - коагулянт на основе сульфата алюминия.

Литература

1. Грушко Я.М., Кожова О.М. Сточные воды сульфат-целлюлозных предприятий и охрана водоемов от загрязнения. М.: Лесная промышленность, 1978. 172 с.
2. Ni Y., Shen X., van Heiningen A. Studies on the reaction of phenolic and non-phenolic lignin model compounds with chlorine dioxide // J. Wood chem. Tech., 1994. v. 14 (2). P. 243-262.
3. Ломова М.А. Микробиология активных илов для очистки сточных вод целлюлозно-бумажных производств - М.: ЦНИИЭлеспром, 1988. 52 с.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И СОСТАВ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ РАСТЕНИЙ АНТРОПОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

^{1,2}Жигжитжапова С.В., ^{1,2}Раднаева Л.Д., ²Соктоева Т.Э.
¹Байкальский институт природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ,
e-mail: zhig@binm.bscnet.ru, Zhig2@yandex.ru
²Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ,

В работе рассматриваются пространственное распределение и состав эфирных масел растений являющихся отражающих рост пастбищной нагрузки *Artemisia frigida* Willd., *A. dracunculus* L., *A. macrocephala* Jacq ex Bess., *Thymus baicalensis* Serg., а также растений обычных на залежах и образующих почти чистые заросли *A. sieversiana* Willd., *A. annua* L.

^{1,2}Zhigzhitzhapova SV, ^{1,2}Radnaeva LD, ²Soktoeva T.E.

SPATIAL DISTRIBUTION AND COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OILS OF PLANTS ANTHROPOGENICALLY DISTURBED ECOSYSTEMS

¹ Baikal Institute of Nature Management of SB RAS, Ulan-Ude
e-mail: zhig@binm.bscnet.ru, Zhig2@yandex.ru
² Buryat State University, Ulan-Ude

In paper showed the spatial distribution and composition of the essential oils of plants showing increase in grazing impact *Artemisia frigida* Willd., *A. dracunculus* L., *A. macrocephala* Jacq ex Bess., *Thymus baicalensis* Serg and plants of fallow lands are *A. sieversiana* Willd., *A. annua* L.

Изучение экосистем в естественных границах бассейна реки Селенги имеет важное значение для всего региона. На бассейн Селенги приходится 82 % водосборной площади озера Байкал; две трети бассейна лежит в Монголии, треть - в России. Большая часть его занята степными и связанными с ними экосистемами. В межгорных котловинах здесь широко представлены равнинные степи. Именно в бассейне Селенги расположены крупнейшие города Монголии (Улан-Батор, Эрдэнэт, Дархан, Сухэ-Батор) и Бурятии (Улан-Удэ), сосредоточено 75 % всего населения Монголии и 80 % населения

Бурятии. Это не может не приводить к значительным нарушениям экосистем. Рассмотрены, с одной стороны, основные природные ресурсы региона, с другой - факторы и процессы дестабилизации экосистем (как антропогенные, так и естественные) (Экосистемы бассейна Селенги...., 2005).

Очень важной особенностью растительного покрова азиатских степей даурско-монгольского типа степной области, выделяемой Лавренко (Лавренко и др., 1991) является присутствие и доминирование кустарников, полукустарников и полукустарничков. Считается (Экосистемы бассейна Селенги...), что в течение более чем тысячелетней истории пастбищного использования степей Монголии и Бурятии многие кустарники и полкустарники, как более ксерофильные виды, чем злаки и разнотравье, широко распространились на степные равнины и переселились с характерных для них петрофитных и псаммофитных местообитаний на освобождающиеся в процессе дегрессии участки. Среди которых большое ценотическое значение в сложении растительности разных подтипов (флороценотипов степей), особенно имеют полыни *Artemisia* L.

Одним из наиболее распространенных видов растений является полынь холодная *Artemisia frigida* Willd. Полынь холодная отличается большой пластичностью в форме роста – растения могут образовывать довольно высокие кусты, в экстремальных же условиях побеги стелются по поверхности почвы, образуя низкорослые куртины (Горшкова, 1982).

Ю.М. Мирошниченко (1965) относит *Artemisia frigida* к петрофитным видам. Автор, на основе исследования северной и горной части Монголии, считает, что распространение этого вида, не связанное с выпасом, характерно для типично петрофитных местообитаний со слабо сформированным растительным покровом. Разрастание же полыни холодной по пологим склонам северной экспозиции на защепенных хорошо развитых почвах обусловлен выпасом.

М.А. Рещиков (1961) выделял формацию полынных степей (общая площадь 61 тыс.га), как дигрессионный вариант настоящих степей. Полынь холодная – экологически пластичный вид, и в условиях Забайкалья образует вместо ортотропных надземных побегов стелящиеся побеги, которые легко укореняются. Выраженной пластичности этого растения способствует также формирование укороченных озимых побегов, устойчивых к засухе

и заморозкам. Устойчивость вида определяется также и хорошей отавностью. Стравленные побеги быстро и хорошо отрастают, несмотря на частые скусывания в связи с хорошей поедаемостью (Горшкова, Гринева, 1977).

Высокая пластичность вида, а также способность к быстрому вегетативному размножению за счет развития стелющихся и быстро укореняющихся надземных побегов определяют повышенную конкурентоспособность полыни при усилении пастбищной дигрессии (Намзалов, 1994). Таким образом, Полынь холодная является индикаторным видом, характеризующим сильное и очень сильное воздействие выпаса, объединяют пастбища расположенные рядом с населенными пунктами (Савченко, 1973; Степи Центральной Азии, 2002). К видам с положительной реакцией на выпас относится полынь эстрагон *A. dracuncululus* L., *A. macrocephala* Jacq ex Bess., на залежах обычны и образуют почти чистые заросли *A. sieversiana* Willd., *A. annua* L. Из других групп растений интересны тимьяны *Thymus* L.

Нами исследован состав эфирных масел полыней и тимьянов, произрастающих в Иркутской области, Бурятии и Монголии.

Образцы полыни холодной в разных точках ареала на высотах от 549 до 1826 м похожи друг на друга, но демонстрирует и заметные различия. Выходы эфирного масла также варьируют в довольно широких пределах – от 0,02 (северный Хангай) до 0,55 % (остров Ольхон).

В образцах идентифицировано 91 соединение. Во всех случаях характерен один и тот же набор доминирующих компонентов 1,8 – цинеол (3,8-20,4%), камфора (8,4-35,9%), борнеол (1,2-17,0%), терпинеол-4 (1,6-17,6%), α -терпинеол (0,9-5,5%), борнилацетат (1,4-4,9%), гермакрен D (1,0-29,2%), спатуленол (0,7-16,4%). Однако образцы из Среднего Гоби содержат в заметных количествах и ароматические соединения: 1-фенил-1-бутен, 4-фенил-2-бутанон и 3-фенил-2-бутанон (в сумме до 41,50%) (табл.1).

Таблица 1
Основные компоненты эфирного масла *Artemisia frigida* Willd.
из разных мест произрастания

Компоненты	Иркутская область (о-вОльхон)	Иркутская область (приморский хребет)	Баргузинскийрайон (Улюнский Аршан)	Кяхтинский район (восточнее озера Гусиное)	Забайкальский край (окр. с. Узон)	Монголия (Селенгинский аймак)	Монголия (местность Зуунбуурен)	Монголия (Среднее Гоби)
1.8-цинеол	13,87	16,81	17,57	9,40	15,61	20,43	6,06	8,53
камфора	35,93	22,36	16,30	24,02	25,71	17,46	8,44	22,21
борнеол	10,77	12,75	11,56	8,80	15,66	4,36	9,23	3,23
терпениол-4	2,01	11,22	4,29	6,52	17,63	14,08	1,66	0,72
α -терпинеол	2,01	3,61	3,88	2,15	5,53	4,36	2,54	2,05
борнилацетат	3,46	4,90	3,31	2,36	4,43	1,49	1,91	-
гермакрен D	1,51	1,39	3,56	4,22	2,95	2,03	29,22	1,03
спатуленол	1,46	0,75	2,48	1,67	1,45	1,66	5,36	1,28
3-фенил-2-бутанон	-	-	-	-	-	-	-	34,50
4-фенил-2-бутанон	-	-	-	-	-	-	-	5,10
1-фенил-1-бутен	-	-	-	-	-	-	-	1,89

Образцы эфирного масла полыни холодной по составу макрокомпонентов близки, основные отличия заключаются в количественном содержании макрокомпонентов и в составе спорадически появляющихся компонентов.

В исследованных нами образцах основными компонентами эфирного масла *Artemisia dracunculus* L. являются сесквитерпеноиды, что согласуются с опубликованными ранее сведениями (Березовская и др., 1991). В составе образцов из Иркутской области (п. Култук) и Баргузинского района Бурятии (Улюнский аршан) обнаружены только сесквитерпеновые соединения. Во всех исследованных нами образцах идентифицированы спатуленол (6,28-14,53%), кариофиллен оксид (2,32-11,33%), гермакрен D (6,08- 25,62%), в большинстве образцов – борнилацетат (до 1,53%), *ar*-куркумен (до 17.15%), ментоксид (до 1,81%), 12-гидроксикариофиллен(2,35%), камфора (0,88%), *a*-копаен (1,22%), *d*-кадинен (до 2,09%), гумулен-

6,7-эпоксид (2,88%), а-фарнезен (до 6,85%), сальвиadiensол (1,66%), неролидол (7,17%), салвиал-4(14)-ен-1-он (3,56%), b-кубубен (12,06%), гумулен (1,79%), бергамотен (до 14,08%), эвдесма-4(15), 7-диен-1(b)-ол (6,72%), кариофиллен (до 7,17%), b-фарнезен (до 20,15%), b-кубубен (до 12,06%). Таким образом, на территории Бурятии, северной Монголии, Иркутской области, то есть в Ангарском центре происхождения полыней по составу эфирного масла можно выделить хеморасу *A. dracuncululus* L. с преобладанием в составе эфирного масла соединений терпеновой природы (гермакрен D, спатуленол, *ar*-куркумен, бергамотен, b-фарнезен).

В Монголии *Artemisia macrocephala* Jacq ex Bess., а в Бурятии полынь Сиверса *Artemisia sieversiana* Jacq ex Bess. Интересны как источник хамазулена - нетоксичного соединения, обладающего противовоспалительным, бактерицидным, регенераторным действием (Березовская, 1991; Ханина, 1992).

. В эфирном масле полыни Сиверса и полыни крупноголовчатой, произрастающей в Республике Бурятия, Иркутской области и Монголии содержится 54 соединения, из них идентифицировано 45 компонентов.

Наиболее богаты хамазуленом эфирные масла полыни крупноголовчатой - до 45%, в то время как в эфирных маслах полыни Сиверса – до 20% (табл.2)

Таблица-2
Содержание хамазулена в эфирных маслах *A. macrocephala* Jacq ex Bess., *A. sieversiana* Willd.

Вид полыни	Район сбора	Хамазулен (%)
<i>Artemisia macrocephala</i> Jacq ex Bess	Монголия, оз.Хубсугул	12,46
	Монголия, Хубсугульский аймак	11,57
	Монголия, оз. Шарси-нуур	45,88
<i>Artemisia sieversiana</i> Willd	Бурятия, Прибайкальский район	20,54
	Бурятия, Иволгинский район	7,46
	Бурятия, Тункинский район	1,72
	Бурятия, Курумканский район	17,7
	Бурятия, Селенгинский район	15,64

Химический состав эфирных масел *Artemisia annua* L. представлен 40 компонентами. Константными компонентами являются артемизиа кетон (10.24-14.62 %), кариофиллен (9.93-10.71 %), гермакрен D (3.53- 7.82 %), β-селинен (21.75-29.46 %), окись кариофиллена (4.44-14.31 %) (рис.1)

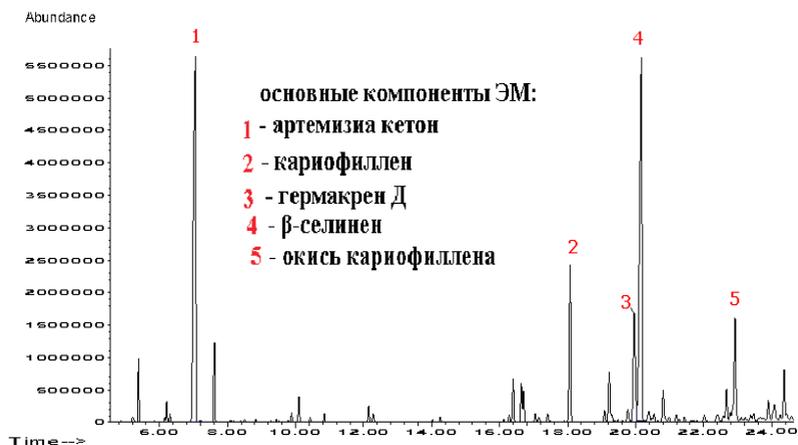


Рис. 1 Хроматограмма эфирного масла *Artemisia annua* L.

Thymus baicalensis Serg. – широко распространенный вид в степных ландшафтах Бурятии и Северной Монголии. В исследованных образцах обнаруживается до 62 компонентов. По качественному составу основных компонентов эфирные масла тимьяна байкальского из разных точек сбора близки. Основные компоненты эфирных масел всех образцов: *b*-мирцен 0,4-5,5 %, *p*-цимол 1,1-18,3 %, 1,8-цинеол 0,3-6,3 %, *g*-терпинен 1,4-14,4 %, борнеол 3,0-18,5 %, *a*-терпинеол 1,4-52,5 %, тимол 0,5-26,4 %, карвакрол 1,1-39,3 %.

Все виды полыней содержат эфирные масла, которые могут найти широкое применение в медицине, а также в различных отраслях народного хозяйства. Наиболее широко эфирные масла используются в парфюмерно-косметическом производстве (для изготовления духов, одеколонов, паст, лосьонов, а также для отдушки мыла, зубных порошков). В этой области полыни не нашли широкого использования, но известно, что эфирные масла полыни Гмелина, полыни метельчатой, полыни однолетней идут на отдушку мыла. Эфирные масла полыни горькой, полыни обыкновенной, полыни индийской, полыни эстрагон используются в ароматерапии для лечения различных заболеваний (Войткевич, 1999). Тимол и карвакрол, основные действующие вещества эфирного масла тимьянов, обладают противовоспалительными, противомикробными свойствами. Учитывая, что указанные виды полыней и тимьяна используются в традиционной медицине как ценное лекарственное растение и они формируют значительную фитомассу, то можно

определить перспективы их практического использования в качестве источников эфирных масел.

Литература

1. Экосистемы бассейна Селенги (Биологические ресурсы и природные условия Монголии: Тр. совместной Росс.-Монгол. комплексной биол. эксп., т. 44) /Отв. ред. Е.А. Востокова, П.Д. Гунин. М.: Наука. 2005. 359 с.
2. Лавренко У.М., карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. Л.: Наука. 1991. 145 с.
3. Горшкова А.А. Значение эколого-физиологических методов в исследованиях растительного покрова// Нетрадиционные методы в исследованиях растительности Сибири. Новосибирск: Наука. 1982. С.3-9
4. Мирошниченко Ю.М. О распространении *Artemisia frigida* Willd. в МНР// Ботанический журнал. 1965. Т.50, вып.3. С.420-424
5. Решиков М.А. Степи Западного Забайкалья. М.: Наука.1961. 174 с.
6. Горшкова А.А., Гринева И.Ф. Изменение экологии и структуры сообществ под влиянием пастбищного режима // Экология и пастбищная дигрессия степных сообществ Забайкалья. Новосибирск: Наука.1977. С. 153-179
7. Намзалов Б.Б. Степи Южной Сибири. Новосибирск-Улан-Удэ: БНЦ СО РАН.1994. 309с.
8. Савченко И.В. Влияние выпаса на растительность степных пастбищ Забайкалья// Эколого-биологическая и хозяйственная характеристика степных и луговых растительных сообществ Забайкалья. Улан-Удэ, . 1973. С.104-114
9. Степи Центральной Азии // Отв. ред. д.б.н. Хмелев В.А. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 2002. 299 с.
10. Березовская Т.П., Амелеченко В.П., Красноборов И.М., Серых Е.А. Полыни Сибири: систематика, экология, химия, хемосистематика, перспективы использования. Новосибирск, 1991. 125 с.
11. Ханина, М.А. Эфирные масла полыней секции *Absinthium* DS / М.А. Ханина, Е.А. Серых, Т.П. Березовская и др. // Химия природных соединений. 1992. №2. С. 283-284.
12. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии/С.А. Войткевич. М.: Пищевая промышленность. 1999. 282 с.

ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И СНИЖЕНИЯ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ БАСЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ

Мантатова Н.В., Багаева Е.Е., Болошинова А.А.

Управление Роспотребнадзора по Республике Бурятия, Улан-Удэ

e-mail: sgm@03.rospotrebnadzor.ru

Охрана поверхностных водных объектов в Республике Бурятия приобретает актуальность в связи с развитием международного туризма, созданием особой экономической зоны туристско-рекреационного типа. В рамках реализации Программы мониторинга трансграничных вод по микробиологическим и вирусологическим показателям на территории Российской Федерации и Монголии Управлением Роспотребнадзора по Республике Бурятия осуществляется ежегодный мониторинг на трансграничных водных объектах на территории Республики Бурятия.

Проблема охраны водных объектов в Республике Бурятия имеет большое значение, поскольку более половины территории республики входит в бассейн озера Байкал, которое в 1996г. включено Комитетом ЮНЕСКО в список объектов всемирного наследия. В 2007г. с целью формирования центра международного туризма на востоке России, повышения конкурентоспособности туристского и санаторно-курортного российского продукта, а также использования уникального природного объекта создана туристско-рекреационная особая экономическая зона, в настоящее время идет активное развитие туристического кластера экономики.

По результатам социально-гигиенического мониторинга водоемы 1,2 категории составляют около 0,4 % всего фонда поверхностных водных объектов. Всего в целях питьевого, хозяйственно-бытового, рекреационного водопользования населения используется 90 рек и др. водоемов, включая озеро Байкал.

К трансграничным рекам в Республике Бурятия относятся реки Желтура, Киран, Селенга, втекающие на территорию Российской Федерации из Монголии и р.Кяхтинка, вытекающая из Российской Федерации на территорию Монголии. Все указанные трансграничные реки относятся к водным объектам 2-й категории.

Река Селенга является самым крупным притоком озера Байкал, 46 % годового стока которой формируется на территории Монголии. На территории Республики Бурятия р.Селенга и ее притоки (Уда, Хилок,

Чикой, Джида, Темник идр.) протекают через 13 административных районов и г.Улан-Удэ. Население этих районов, использующее воды р.Селенга и ее притоков для рекреационных целей, составляет 812 тыс. человек. Непосредственно для питьевого водоснабжения вода р.Селенга и ее притоков используется в 8-ми районах республики с общей численностью 52,6 тыс. чел.

В настоящее время отношения Российской Федерации и Монголии в области охраны и использования трансграничных вод регулируются Соглашением по охране и использованию трансграничных вод, подписанным Правительством Российской Федерации и Правительством Монголии в 1995 году. Санитарно-эпидемиологическая служба Республики Бурятия участвует в реализации Соглашения по охране и использованию трансграничных вод между правительствами России и Монголии с 2002г. В октябре 2010г. на IX Сессии Уполномоченных Правительства Российской Федерации и Правительства Монголии по реализации данного Соглашения, была утверждена Программа мониторинга трансграничных вод по микробиологическим и вирусологическим показателям на территории Российской Федерации и Монголии.

В соответствии с данной программой осуществляется ежегодный мониторинг на трансграничных водных объектах на территории Республики Бурятия. Определены контрольные точки, в которых проводится отбор проб в летний период. Из них 4 точки расположены непосредственно на границе с Монголией, остальные ниже по течению указанных рек на территории республики.

В 2011г. на трансграничных водных объектах исследовано 535 проб воды, в том числе 151 – на границе с Монголией. Анализ полученных данных мониторинга показывает, что по санитарно-химическим показателям 51,5 % от исследованных проб воды в трансграничных водных объектах не соответствует гигиеническим нормативам (по республике – 45,6%). В приграничных контрольных точках удельный вес нестандартных проб составляет 52,6%. Превышение нормативов наблюдается по следующим показателям: запах, железо, аммиак, взвешенные вещества, БПК₅, окраска. Превышения гигиенических нормативов по содержанию солей тяжелых металлов, радиоактивным, паразитологическим и вирусологическим показателям не установлены.

На основной водной артерии озера Байкал – реке Селенга – мониторинг за качеством воды в 2011г. осуществлялся в 5 районах Республики Бурятия и г.Улан-Удэ, расположенных непосредственно вдоль её русла. Всего пробы отобраны в 18 контрольных

точках. Исследования проводились по санитарно-химическим, микробиологическим, паразитологическим и вирусологическим показателям. В 17 мониторинговых точках выявлены пробы, не соответствующие нормативам по санитарно-химическим показателям. Основными показателями, превышающими ПДК, явились: железо, взвешенные вещества, окраска, плавающие примеси. В 12 точках контроля отмечалось высокое содержание железа – выше ПДК в 1,1-18,6 раза. Максимальная концентрация железа (18,6 ПДК) зарегистрирована в водер. Селенга перед п. Наушки (у погранзнака). Содержание взвешенных веществ варьировалось от 0 до 226 мг/л. По аммиаку, РН, БПК, цветности были отмечены единичные пробы, не соответствующие гигиеническим нормативам.

По результатам микробиологических исследований 14,8 % исследованных проб воды трансграничных водных объектов не соответствует нормативным требованиям (по республике – 10,2%).

Наиболее высокое содержание общих колиформных бактерий отмечается вблизи крупных населенных пунктов, расположенных вдоль водных объектов. В приграничных контрольных точках доля нестандартных проб по микробиологическим показателям составила 13,2 %. В пробах воды, отобранных в р. Желтура превышение по микробиологическим показателям не установлено.

В рамках мониторинга на трансграничных водных объектах исследовано 25 проб на вирусологические показатели, вирус гепатита А не обнаружен. На паразитологические показатели исследованы 96 проб, яйца гельминтов не обнаружены.

Вода может служить фактором передачи таких инфекций, как острые кишечные инфекции и вирусный гепатит А. Многолетний анализ заболеваемости населения Республики Бурятия инфекциями с преимущественно водным фактором передачи показывает, что в районах республики, приграничных с Монголией (Джидинском, Закаменском, Кяхтинском) уровень заболеваемости вирусным гепатитом А превышает показатели по республике в 2 раза, по РФ – в 3,6 раза (таблица 1).

Таблица 1

Заболеваемость инфекциями с преимущественно водным фактором

передачи по приграничным с Монголией районам на 100 тыс. населения

(средний многолетний показатель с 1996 по 2011 гг.)

Территории	Острый вирусный гепатит А
Джидинский	138,68
Закаменский	104,43
Кяхтинский	127,7
Всего в приграничных районах	123,6
по Республике Бурятия	60,14
По Российской Федерации	34,74

По информации Генерального управления по Профессиональной инспекции Монголии, регистрируется рост заболеваемости вирусным гепатитом А. В 2010г. в Селенгинском аймаке Монголии было зарегистрировано 13 случаев, а в 1-м квартале 2011г. уже 65 случаев. Учитывая эпидемиологическую ситуацию, а также отмечающийся в последние годы рост заболеваемости острыми кишечными инфекциями, в республиканской системе наблюдений за состоянием водных объектов предусмотрено увеличение кратности и количества точек отбора питьевой воды и воды водных объектов в приграничных населенных пунктах на вирусологические показатели.

С монгольской стороны в соответствии с Программой отбор проб проводился в 8 точках в бассейне трансграничной р.Селенга. Исследовано 17 проб воды по санитарно- химическим и микробиологическим показателям. Все исследованные пробы соответствовали требованиям санитарного норматива, предъявляемого к поверхностным водным объектам Монголии.

Стоит отметить, что количество исследованных проб остается недостаточным, вирусологические исследования воды не проводятся из-за отсутствия специализированной лаборатории. По материалам X Совещания Уполномоченных Правительства Российской Федерации и Правительства Монголии для расширения возможностей проведения лабораторного контроля за состоянием водных ресурсов монгольской стороной запланировано создание передвижной микробиологической лаборатории в г.Сухэ-Батор Селенгинского аймака Монголии. Предполагается выделение из государственного бюджета Монголии 100 млн. тугриков на приобретение указанной лаборатории в российских предприятиях-изготовителях.

Ежегодно на совещаниях Уполномоченных Правительства Российской Федерации и Правительства Монголии Управление Роспотребнадзора по Республике Бурятия информирует

о мероприятиях по реализации Программы мониторинга трансграничных вод по санитарно-эпидемиологическим показателям на территории Российской Федерации и Монголии, проводимых на территории Республики Бурятия, по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия, санитарной охране территории республики, предупреждению распространения инфекционных болезней.

В целях предотвращения осложнений санитарно-эпидемиологической обстановки в период паводка и снижению угрозы населению, Управлением Роспотребнадзора по Республике Бурятия ежегодно утверждается план по проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий по ликвидации их последствий. Проверяется готовность объектов водопроводной и канализационной сети и сооружений к чрезвычайным ситуациям.

В целях предупреждения завоза и распространения на территории Республики Бурятия инфекционных болезней, на которые распространяется санитарная охрана территории, реализуются Комплексный план мероприятий по санитарной охране территории Республики Бурятия от завоза и распространения опасных для населения инфекционных заболеваний на 2010-2014гг. и Комплексный план проведения противохолерных мероприятий в Республике Бурятия на 2009-2013гг., утвержденные Правительством Республики Бурятия.

Управлением Роспотребнадзора по Республике Бурятия заключено Соглашение с Генеральным Управлением по профессиональной инспекции Монголии о взаимном сотрудничестве в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения. В рамках данного Соглашения осуществляется оперативный обмен информацией по эпидемиологической ситуации на территориях Монголии и Бурятии.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД В БАССЕЙНАХ РЕК СЕЛЕНГА И ОНОН

THE ONTLOOKS FOR THE THERMAL WATERS USE IN THE BASINS OF SELENGA AND ONON RIVERS

¹Оргильянов А.И., ¹Крюкова И.Г., ¹Бадминов П.С., ²Ганчимэг Д.,
³Намбар Б.

¹Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск,
e-mail: irig@crust.irk.ru

²Институт химии и химической технологии МоАН, г.
Улан-Батор,
e-mail: Ganchimegdm@yahoo.com

³Санаторно-курортное общество Монголии, г. Улан-Батор
e-mail: rashaanniigemleg@yahoo.com

Аннотация. В статье рассмотрены пути рационального использования термальных вод в приграничных районах России и Монголии. На территории Хангайского неотектонического поднятия представляется целесообразным развитие производства тепловой и электрической энергии на базе термальных вод, в то время как в Хэнтэе более рациональным будет использование лечебного и рекреационного потенциала гидротерм

Abstract. The paper deals with the ontlooks for the efficient use of thermal waters in the Russia and Mongolia frontier areas. In the territory of Khangai neotectonic uplift, the production of thermal and electric power is advisable, whereas in the Khentei region, the development of recreational and clinical potential of hydrotherms is preferable.

Приграничные районы России и Монголии характеризуются большим разнообразием физико-географических и геологических условий, в частности широким распространением различных типов минеральных вод. Основными районами развития гидротерм являются Алтай, Байкальская рифтовая зона (в т.ч. Прихубсугулье), Хангай и Хэнтэй. Настоящее сообщение подготовлено по итогам многолетних исследований коллектива монгольских и российских специалистов во главе с профессором Б.И. Писарским и охватывает в основном территории неотектонических сводовых поднятий Хангая и Хэнтэя. Эти геологические структуры расположены к югу от Байкальского рифта и, в отличие от последнего, являются коллизионными, т.е. развиваются в условиях сжатия. Несмотря на наличие общих черт в истории геологического развития, Хангай

и Хэнтэй, разделенные Орхон-Селенгинской депрессией, имеют ряд существенных различий. Так, Хангайское сводовое поднятие характеризуется активной современной сейсмичностью и широким развитием кайнозойских эффузивов, тогда как на Хэнтэе молодые базальты имеют лишь локальное распространение. Разные масштабы имеет и гидротермальная деятельность. Так, на Хангае закартировано более 30 очагов разгрузки термальных вод, в то время, как на Хэнтэе в настоящее время известно всего 9 источников с температурой воды более 20°C. Сведения о температуре и химическом составе воды некоторых источников приведены в таблице.

Термальные воды являются важным полезным ископаемым, обладающим большим теплоэнергетическим и бальнеологическим потенциалом. Способы рационального использования термальных вод будут зависеть от различных факторов, характеризующих как сам источник (дебит, температура и химический состав воды), так и его местоположение (удаленность от потенциальных потребителей тепловой энергии и основных транспортных путей).

Таблица

Химический состав воды термальных источников территории

№ в/п	Местоположение водопункта	t, °C	pH	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	F ⁻	SO ₄ ²⁻	H ₂ SiO ₄	H ₂ S+HS	Минерализация
				мг/л											
1	Халуун-Ус	86	8.85	2.1	49.0	2.0	0.2	109.8	3.6	10.6	9.6	4.0	222	0.10	413
2	Ероо	43.4	9.30	1.4	73.4	2.0	1.0	87.3	8.7	22.3	8.0	32.3	105	1.24	319
3	Эстий	35	9.0	1.4	52.4	1.6	0.2	84.2	4.2	10.6	7.0	31.7	111	0.08	304
4	Семиозерский	35.5	8.10	1.3	54.6	3.0	0.2	89.1	0.6	7.5	9.9	36.2	145	4.09	347
5	Былыра	41.5	9.05	1.1	54.6	3.0	0.2	100.1	4.8	11.7	8.6	6.0	128	0.16	318
6	12 ключей	27.7	9.0	1.4	68.8	1.6	0.2	105.6	5.1	14.2	10.6	22.0	185	2.65	415
7	Кыринский зимний	43.4	8.55	1.3	68.4	1.8	0.2	122.0	2.4	14.9	8.3	12.0	135	3.08	366
8	Верхне-Ингодинский	29.5	8.65	1.0	50.0	3.4	0.7	89.1	1.8	14.2	6.3	14.0	135	1.67	315
9	Шивэрт	57.4	9.0	3.7	106.4	2.4	0.4	96.4	4.8	19.9	16.3	92.6	159	–	502
10	Цэнхэр	85.4	9.25	2.5	93.2	2.0	0.5	95.8	7.5	18.4	16.5	35.3	204	–	476
11	Чулуут	45.4	8.8	3.1	79.2	1.8	0.1	117.2	3.6	13.5	12.5	43.6	123	–	398
12	Шаргалжут	88	9.3	2.7	73.2	3.1	0.4	69.0	3.0	7.1	13.6	51.9	154	0.18	378

В последние годы на территории Хангайского сводового поднятия проведены работы по выявлению участков для организации теплоснабжения населенных пунктов за счет гидротерм, а в дальнейшей перспективе – выработке электрической энергии. С этой целью на месторождении Шивэрт была пройдена скважина, вскрывшая термальные воды с температурой 67°C. В настоящее

время эта скважина, наряду с пробуренными ранее, используется для отопления корпусов курорта и организации ваннных процедур. В ближайшее время запланировано проведение геофизических изысканий для обоснования мест заложения скважин с более высокой температурой воды. Аналогичные работы также планируется провести на курортах Шаргалжут, Цэнхэр, Чулуут и др. Кроме того, рассматривается возможность организации теплоснабжения аймачного центра г. Цэцэрлэг за счет термальных вод, для чего в долине р.Урд-Тамир была пройдена разведочная скважина.

Отличительной особенностью Хангайской части территории исследований является довольно высокая степень развития сети грунтовых дорог, наличие большого количества курортов как местного, так и общегосударственного масштаба. Всё это в сочетании с высокой тепловой мощностью гидротерм позволяет считать Хангай перспективным полигоном для разработки и внедрения в практику современных технологий производства тепловой и электрической энергии.

Несколько иная ситуация складывается на Хэнтэй-Даурском неотектоническом поднятии. Основная часть очагов разгрузки гидротерм находится в труднодоступных районах, в том числе и на особо охраняемых природных территориях (ООПТ). Так, например, расположенный в долине р. Онон источник Халуун-Ус, имеющий температуру воды около 90°C, доступен только в зимнее время из-за сильной заболоченности окружающей местности. Слабой транспортной доступностью в сочетании с экономическими трудностями последних лет можно объяснить практически полное разрушение курортов, действовавших на базе термальных источников, таких как Ероо в Монголии и Былыра на российской части Хэнтэя. Поэтому здесь, в отличие от Хангая, при практическом использовании гидротерм целесообразно акцентировать внимание на бальнеологический потенциал термальных вод, а также на то, что источники располагаются в живописных местностях и могут быть прекрасным объектом для экологического туризма.

Исходя из вышеизложенного, термальные источники Хэнтэя предлагается разделить на группы в соответствии с основными принципами бальнеологического и рекреационного использования. В первую группу войдут источники Ероо и Былыра, на которых ранее функционировали курорты общегосударственного масштаба. Инфраструктура этих курортов и пути подъезда к ним должны быть восстановлены. Ко второй группе отнесены источники, обладающие

ценными бальнеологическими свойствами. Это Халуун-Ус и Естий в Монголии, а также Семиозерский, Улурийский и Кыринский зимний в России. Широкое развитие курортов на этих источниках нежелательно, но они могут посещаться отдыхающими и туристами с обязательным соблюдением мер экологической безопасности. Источники третьей группы располагаются на ООПТ с заповедным режимом, где допускается присутствие только специальных сотрудников, выполняющих природоохранные и научно-исследовательские работы. Примером может служить Верхне-Ингодинский источник на территории Сохондинского биосферного заповедника.

В заключение необходимо подчеркнуть, что любая деятельность, связанная с практическим использованием термальных вод, должна сопровождаться мероприятиями по предотвращению негативного воздействия на их качество и ресурсы.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 11-05-92209 «Монг_а».

ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ: ПОДХОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ СЕЛЕНГИ)

Батомункуев В.С.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Байкальский институт природопользования Сибирского
отделения Российской академии наук, г. Улан-Удэ,
e-mail: esan@binm.bsnet.ru*

Международная трансграничная территория, объединяя в себе структуры природно-территориальных комплексов (геосистем) и экономических районов, представляет собой, по сути, сочетание природно-хозяйственных районов. В то же время в природно-хозяйственном районе отражаются взаимосвязи и взаимодействия природы и общества в рамках регионального природопользования (Бакланов и др. 2010). Территориальные взаимоотношения между природным и экономическим районированием с целью выделения интегральных приграничных и международных трансграничных территорий рассмотрено нами на примере бассейна р. Селенга.

Бассейн р. Селенга расположен в центре евроазиатского материка, в зоне мирового водораздела бассейнов Северного

Ледовитого и Тихого океанов, а также бессточного бассейна Центральной Азии. В ландшафтном отношении бассейн этой реки находится в области контакта таежной и степной природных зон, что предопределяет развитие здесь природной среды, характеризующейся высоким уровнем биологического разнообразия и повышенной чувствительностью к внешним воздействиям.

В развитие имеющихся представлений предлагается следующая схема природно-хозяйственного районирования трансграничной территории. Исходным основанием для ее создания служит природное (физико-географическое) и экономическое районирование, а также административно-территориальное деление. Первым шагом при рассмотрении трансграничных территорий является выделение природных геосистем региональной размерности и последующее их сопоставление с границами экономических районов соответствующего ранга.

С учетом того, что мы нивелировали количество структурных уровней в природном и экономическом районировании - то за основу природно-хозяйственной территории выбирается природный (физико-географический) район или - совокупность приграничных мелких природных районов (Гладинов и др., 2010).

Проведенное физико-географическое районирование бассейна р. Селенга позволяет выделить в пределах монголо-российского трансграничного региона 16 природных районов (провинций). Эти природные районы вполне отчетливо группируются в 3 региона (Экосистемы..., 2005):

1. Западный, объединяющий Прихубсугульские и Хангайские области включающие 6 районов;
2. Центральный, куда входят Джидинско-Хамардабанская, Гусиноозерская, Среднеселенгинско-Орхонская и Туульская области со своими 5 районами;
3. Восточный, объединяющий три области Курбинскую, Цагандабанско-Малханскую и Хэнтэйскую с 4 районами.

Затем природный район совмещается с одноранговым экономическим районом. Так как в пределах одного природного района зачастую размещается несколько экономических районов и наоборот.

Такая схема позволяет объективно показать существующие генетические и структурно однородные природные и измененные деятельностью человека территориальные комплексы различного таксономического ранга, сформировавшихся в результате длительной дифференциации слагающих их компонентов, которые

характеризуются специфическими процессами функционирования и динамики.

Хозяйственное районирование трансграничной территории проведено нами путем объединения административно-территориальных районов, аймаков по сходству в использовании имеющихся ресурсов (табл.4.8.) и хозяйственной специализации района и аймака. В определении специализации районов и аймаков мы опирались на преобладание объема производимой на территории района какой-либо отрасли хозяйства товарной продукции. Одним из дифференцирующих признаков является также географическое положение того или иного административного района.

Таблица 4.8

Природно-хозяйственные районы	Виды ресурса					
	Лесные	Водные	Рекреационные	Сельскохозяйственные (земельные)	Минеральные	Агроклиматические
Западный	/+	/++	/++	/+	/++	/+
Центральный	++/+	++/++	++/++	++/++	++/++	+/+
Восточный	++/++	+/+	+/+	+/+	++/+	+/+
Значение вида ресурса для сопредельной части природно-хозяйственного района, числитель – ресурс для российской части, знаменатель – для монгольской: + имеет значение; ++ имеет большое значение; - не имеет значения.						

Таким образом, при пространственном совмещении трансграничных природных геосистем и сочетания экономических (административных) районов, формируется природно-хозяйственные районы с четко выраженной определенной сырьевой специализацией и хозяйственной направленностью (рис.4.8.) (Батомункуев, 2011).

Такой подход позволяет рассматривать эту территорию как сложную природно-общественно-территориальную единицу, обладающую определенной территориальной целостностью. В этой связи природно-хозяйственных территория характеризуется определенной спецификой природно-ресурсного сочетания, в которой отражается с одной стороны влияние соседних природных

характер. Доминирует лесохозяйственное направление, из-за чего коренные леса на значительной площади уничтожены и на их месте распространены малоценные вторичные мелколиственные леса. Более интенсивные виды хозяйственного использования земель приурочены к внутригорным впадинам с долинами крупных рек. К этим участкам приурочены незначительные площади распахек (в настоящее время почти заброшенных), а также все населенные пункты.

Наиболее значительным по площади и по ландшафтно-экологическому значению является Центральный регион, включающий четыре области и 5 районов. Этот регион характеризуется большим разнообразием природных условий и хозяйственным использованием природных ресурсов. Характерный облик региону придают низкогорные и холмогорные ландшафты с доминированием лесных, лесостепных и степных экосистем.

Из них особо выделяются три района, где такие участки практически распространены повсеместно. Это Селенгинско-Джидинский район, Орхон-Селенгинский и Улан-Баторский. Именно на эти районы приходится наиболее высокая плотность населения, наибольшее число крупных городов и поселков городского типа с развитыми промышленными комплексами. Здесь расположены Улан-Удэнский, Гусиноозерский, Кяхтинский, Закаменско-Баянгольский и Нижнеселенгинский промышленные узлы - в России; Сухэ-Баторский, Дарханский, Эрдэнэтский, Улан-Баторский промышленные комплексы - в Монголии. Вне этого центрального региона находится только один крупный промышленный узел - Петровск-Забайкальско-Хилокский, расположенный в Забайкальском крае России.

Результаты районирования показали, что трансграничный бассейн р. Селенга в природно-хозяйственном отношении являются комплексом трансграничных природно-хозяйственных районов с определенным сочетанием природных ресурсов, что требует в целях рационального природопользования необходимость согласованного взаимодействия всех хозяйствующих субъектов по обе стороны границы. Особенно это важно при наличии тесных межресурсных связей, поскольку чрезмерное изъятие одного из ресурсов неизбежно влечет за собой изменение другого.

Полученные данные рассматриваются в качестве ориентира для совершенствования отдельных аспектов хозяйственного и экологического нормирования в решения широкого круга прикладных задач охраны, использования и воспроизводства природных ресурсов данной территорий.

Литература

1. Бакланов П.Я., Ганзей С.С. Природно-хозяйственное районирование трансграничных территорий. Приграничные и трансграничные и территории Азиатской России и сопредельных стран: Проблемы и предпосылки устойчивого развития / Отв.ред. П.Я. Бакланов, А.К. Тулохонов; рос.акад. наук, Сиб отд-ние, Байкальский ин-т природопользования и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010.- С.333-340
2. Батомункуев В.С. Природно-хозяйственное районирование трансграничной реки Селенга // Материалы XIV Совещания географов Сибири и дальнего Востока. Владивосток: Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток: Дальнаука, 2011.- С.418-421.
3. Батомункуев В.С., Гладинов А.Н., Цырендоржиева Т.Б. Природно-хозяйственное районирование трансграничных территорий Республики Бурятия (в пределах бассейна р. Селенга) / Приграничные и трансграничные и территории Азиатской России и сопредельных стран: Проблемы и предпосылки устойчивого развития / Отв.ред. П.Я. Бакланов, А.К. Тулохонов; рос.акад.наук, Сиб отд-ние, Байкальский ин-т природопользования и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010.- С.355-375.
4. Экосистемы бассейна Селенги/[отв.ред. Е.А. Востокова, П.Д. Гунин].- М.:Наука,2005.- 359 с.: ил. – (Биологические ресурсы и природные условия Монголии: труды совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции; т. 44).
5. Соколов А.А., Чибилев А.А. Природно-хозяйственное районирование российско-казахстанского региона. Приграничные и трансграничные и территории Азиатской России и сопредельных стран: Проблемы и предпосылки устойчивого развития / Отв.ред. П.Я. Бакланов, А.К. Тулохонов; рос.акад.наук, Сиб отд-ние, Байкальский ин-т природопользования и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010.- С.350-353.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ДЕЛЬТЫ Р. СЕЛЕНГИ.

Урбазаева С.Д, Раднаева Л.Д.

Байкальский институт природопользования

Сибирского отделения Российской академии наук, г. Улан-Удэ

e-mail:surb@binm.bsnet.ru

Тяжелые металлы относятся к приоритетным загрязняющим веществам, наблюдение за которыми обязательно во всех средах, они оказывают наибольшее влияние на качество природных вод, относятся к консервативным загрязняющим веществам, которые не разлагаются в природных водах, а только меняют формы своего существования.

Река Селенга является одним из основных источников поступления в озеро Байкал загрязняющих веществ. В дельте р. Селенги завершается вынос природных и техногенных веществ в оз. Байкал с территории более, чем полмиллиона квадратных километров, принадлежащих России и Монголии. Все это требует всестороннего учета природных особенностей бассейна р. Селенга, изучения загрязняющих веществ антропогенного происхождения, в том числе тяжелых металлов.

Коллектив исполнителей Байкальского института природопользования СО РАН на протяжении многих лет проводит комплексное исследование дельты р. Селенга как естественного биофильтра и индикатора состояния экосистемы оз. Байкал [1-3]. Концентрации микроэлементов в воде дельты р. Селенги определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии с пламенной атомизацией на спектрофотометре фирмы "SOLAAR".

В дельте из-за снижения скорости течения воды, высокой плотности водной растительности, которая образует в многочисленных протоках подводные луга, при смещении вниз от верховья к выходу по протокам следует ожидать пространственного изменения содержания химических элементов.

Нами изучено содержание тяжелых металлов в воде дельты р. Селенга по основным протокам Харауз, Средняя, Колпинная, Лобановская, а также озерам оз. Заверняиха, Толстоножиха, на островах Семеновский и Березовый. Получены данные сезонной динамики концентрации металлов Fe, Mn, Zn, Cu, Cr, Ni, Co, Cd и Pb

в воде.

В воде проток дельты концентрации свинца изменяются от 0,1 до 11 мкг/л. Максимальные концентрации этого элемента отмечались в зимний период. Летом и осенью концентрации снижаются до минимума 0,1 – 0,5 мкг/л, вследствие увеличения разбавляющего влияния водного стока.

Внутригодовая динамика концентрации железа имеет свои особенности, так в воде проток с высоким водообменом, как и в р. Селенге, наибольшие концентрации Fe зарегистрированы в период весеннего половодья или летних паводков за счёт поступления с водосбора. Минимальные концентрации 55-169 мкг/л отмечались зимой, когда питание реки осуществляется за счёт грунтовых вод.

Внутригодовые и пространственные изменения концентрации меди и цинка в воде проток сходны изменениям содержания железа. Максимальные концентрации Cu (18-25 мкг/л) наблюдались в период весеннего половодья и летних паводков, минимальные (2-4 мкг/л) осенью. Следует отметить, повышенные концентрации этих элементов в воде наблюдались в протоках Средняя, Колпинная по сравнению с протоками с повышенным водообменном Харауз и Лобановская.

В пробах воды, отобранных в озерах отмечалась обратная зависимость содержания ТМ от сезона. Так, в июле и октябре – месяцах содержание свинца, цинка и меди было максимальным и составляло от 1 мкг/л до 41 мкг/л, в мае содержание было минимальным 0,05-1,8 мкг/л (табл.).

Таблица

Содержание ТМ в озерах дельты

Место отбора	Pb, мкг/л			Zn, мкг/л			Cu, мкг/л		
	май	июль	октябрь	май	июль	октябрь	май	июль	октябрь
Заверняиха	0,1	6	1	1,5	41	10	0,2	27	3
Толстоножиха	0,2	3	5	1,0	18	9	0,2	14	2
Березовое	0,1	7	4	1,0	41	6	0,1	7	30
Семеновское	0,1	3	5	1,8	9	11	0,05w	5	7

Таким образом, большое негативное влияние на качество воды водных объектов бассейна р. Селенга оказывает рассредоточенный сток с водосборных территорий, с которых в результате плоскостного смыва в реку и оз. Байкал поступает большое количество загрязняющих веществ. Дельта р. Селенги является естественным биофильтром и индикатором современного состояния не только реки, но и оз. Байкал. Прирусловые участки поймы, формирующиеся

на них почвы, наземная и водная растительность являются геохимическими барьерами, которые осаждают многие химические элементы. Анализ сезонной динамики содержания элементов в поверхностной воде показал, что наибольшие концентрации Pb, Zn, Cu, Fe, Mn в воде наблюдаются весной и зимой, в остальное время года выравниваются до уровня минимальных осенних значений. В период открытого русла в поверхностной воде существенную роль в распределении тяжелых металлов вносят взвешенные вещества, в зимний период возрастают растворенные формы металлов. В отличие от речных проб в пробах воды, отобранных в озерах, отмечалась обратная зависимость содержания ТМ от сезона.

Список литературы

1. Хажеева З.И., Урбазаева С.Д., Тулохонов А.К., Плюснин А.М., Сороковикова Л.М., Синюкович В.Н. Тяжелые металлы в воде и донных отложениях проток дельты р. Селенги // Геохимия - 2005, -№1, - с.105-111
2. Хажеева З.И., Пронин Н.М., Раднаева Л.Д., Дугаров Ж.Н., Урбазаева С.Д. Особенности накопления тяжелых металлов в воде, донных отложениях и биоте Черкалов сора оз. Байкал // Химия в интересах устойчивого развития.- 2005, -№1, - с.95-102
3. Хажеева З.И., Урбазаева С.Д. Микрокомпонентный состав воды и донные отложения проток дельты /Дельта реки Селенги- естественный биофильтр и индикатор состояния оз.Байкал - Новосибирск: Издательство Сибирского отделения РАН- 2008,-с. 102-110.

СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ В МЫШЦАХ ОКУНЯ ИЗ РЕКИ СЕЛЕНГА И ОЗЕР ЕЕ БАССЕЙНА (РОССИЯ)

¹Комов В.Т., ²Пронин Н.М., ³Мэндсайхан Б.

¹ФГБУН Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина, Борок, Россия,

²ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия, proninnm@yandex.ru

³Институт геоэкологии Монгольской Академии наук, г. Улан-Батор Монголия

MERCURY CONCENTRATIONS IN PERCH *Perca fluviatilis* MUSCLES FROM THE SELENGA RIVER AND LAKES OF ITS BASIN (RUSSIA)

V. T. Komov¹, N. M. Pronin² & B. Mendsaikhan³

¹*I.D. Papanin Institut for Biology of Inland Water Russian Academy of Sciences, Borok; Russia*

t-mail: vkomov@ibww.yroslavl.ru

²*Institute of General & Experemental Biology SB Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Rossia,*

t-mail: proninnm@yandex.ru

³*Institute of Geoecology Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia*

Summary

Mercury values studying in *Perca fluviatilis* muscles taken from the various sites of Selenga River and Selenga shallow waters of Lake Baikal was conducted during June-July 2011. Concentrations of mercury arise from the upper part of Selenga River to its Delta: from 0,68±0,36 mg/kg of dry weight (at the 285 km from the Selenga River mouth) to 0,71±0,06 mg/kg (at the 22 km) and 0,91±0,07 mg/kg (in the mouth of Kharaus channel). Then, at the Selenga River shallow waters values of Hg in the perch muscles decrease to 0,67±0,04 mg/kg. The lowest values of Hg were found in the Lake Gusinoe - 0,38±0,04 mg/kg.

Аннотация

В мае-июне 2011 г проведено определение содержания ртути в мышцах окуня из различных мест обитания в р. Селенга

и Селенгиском мелководье оз. Байкал. Содержание Hg в окуне повышается от участка р. Селенги на 285 км от её устья ($0,68 \pm 0,36$ мг/кг сухой массы) к дельте реки: $0,71 \pm 0,06$ мг/кг (22 км от устья) и $0,91 \pm 0,07$ мг/кг (в устье протоки Харауз).

На Селенгиском мелководье содержание Hg в мышцах окуня снижается до $0,67 \pm 0,04$ мг/кг. Самая низкая концентрация ртути ($0,38 \pm 0,04$ мг/кг) в мышцах окуня из оз. Гусиное.

Введение. Ртуть относится к числу наиболее токсичных тяжелых металлов и приоритетных загрязнителей окружающей среды, последовательно увеличивающих концентрацию по мере продвижения по трофической цепи: фито- и зоопланктон – зообентос – рыбы – ихтиофаги [1]. Концентрация ртути в мышцах рыб на несколько порядков (10^5 - 10^7) выше, чем в воде рек и озер, в которых обитают рыбы [2].

Основными антропогенными источниками поступления ртути в окружающую среду являются технологические процессы, в которых происходит сжигание большого количества природного ископаемого топлива и мало масштабная добыча золота с использованием амальгамирования [2].

При разработке программ сохранения природной среды в условиях устойчивого развития приоритетным является бассейновый подход, особенно трансграничных водосборов, одним из которых является селенгинско-байкало-анагаро-енисейский бассейн, верховья енисейской и селенгинской частей которого находится на территории Монголии. Не случайно около трети докладов Первой международной конференции «Научные основы сохранения водосборного бассейна ...» [3] были посвящены этому бассейну, не только в связи с местом её проведения (Улан-Удэ – Улан-Батор).

Бассейн р. Селенги расположен в Центральной Азии и его площадь (447060 км²) составляет 82% водосбора оз. Байкал [4]. Территория водосбора р. Селенги богата месторождениями золота, только в Монголии известно 1083 его месторождений, 419 из которых разрабатывается лицензионно [5].

Около половины общего мирового количества антропогенных выбросов ртути и ртутьсодержащих соединений в атмосферу приходится на страны Азии [6]. Высокая вероятность выпадения ртути на площади водосборного бассейна Селенги, а также наличие в регионе локальных источников поступления ртути при разработке золоторудных месторождений, определили цель настоящего

исследования: определение содержания ртути в мышцах широко распространенного в регионе вида рыб – окуне *Perca fluviatilis*, обитающего в Селенге и озерах ее бассейна.

Район, материал и методики. Пробы мышц рыб отобраны на 6 станциях: оз. оз. Гусиное (южная часть N 51°10'52"; E 106°30'85" и район ГРЭС в северной части N 51°29'08"; E 106°48'28"); русло р. Селенги: 285 км (N 51°62'59"; E 106°91'44"); 147 км (ниже г. Улан-Удэ) (N 51°89'13"; E 106°29'35"); 22 км (Мурзино-Шигаево) (N 52°11'20"; E 106°29'35"); 1 км (протока Харауз) (N 52°16'03"; E 106°17'00") и Селенгинское мелководье (бакен Харауз) (N 52°17'37"; E 106°14'35").

Материал для исследования получен в мае-июне 2011г из уловов сетями с ячеей 18-24 мм и мальковым неводом. Исследованы пробы мышц 97 экз. окуня.

После измерения массы и длины рыб, мышцы с дорзальной части тела отбирали и высушивали в термостатированном шкафу при температуре 38-40°C. Измерение массовой доли общей ртути в мышечной ткани рыб в трехкратной повторности проводили атомно-абсорбционным методом на ртутном анализаторе РА-915+ с приставкой ПИРО-915+ (Люмэкс). Метрологический контроль данных осуществляли с использованием сертифицированного биологического материала Dorm-II (мышцы акулы) со стандартным содержанием металла, полученным из Канадского института химии окружающей среды. Результаты обработаны статистически и представлены в виде средних значений и их ошибок ($x \pm mx$). Достоверность различий оценивали, используя метод дисперсионного анализа (ANOVA, LSD-тест) при уровне значимости $p \leq 0.05$.

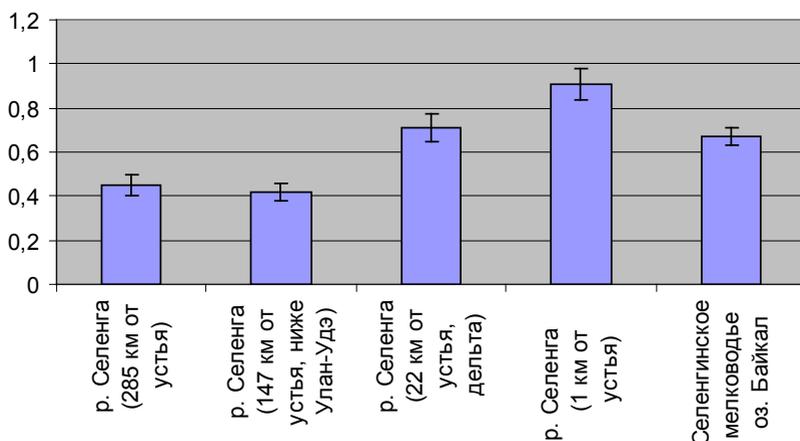
Результаты и обсуждение. Видовой состав исследованных рыб на разных станциях зависел от состава улова в момент отбора проб, поэтому анализ пространственного распределения ртути в рыбе проводится в данной работе с использованием данных по накоплению металла в мышцах окуня, который присутствовал в уловах на всех станциях. Окунь не совершает значительных нерестовых и нагульных миграций, поэтому все исследованные выборки этого вида можно условно отнести к локальным популяциям.

Самое низкое содержание ртути у проб окуня отмечено из оз. Гусиное ($0,38 \pm 0,04$ мг/кг сухой массы), что, вероятно, связано с выносом атмосферных выбросов Гусиноозерской ГРЭС за пределы водосборной площади озера.

На самом верхнем (285 км от устья) исследованном участке р.

Селенги содержание ртути в мышцах окуня ($0,45 \pm 0,05$ мг/кг) немного выше, чем у окуня оз. Гусиное (рис). На станциях, расположенных вниз по течению концентрация ртути в мышцах окуня повышается статистически значимо (в 2 раза) до максимальных значений в популяции из дельты Селенги на участке у устья протоки Харауз ($0,91 \pm 0,07$ мг/кг). Это может свидетельствовать о том, что в дельте происходит седиментация в донных отложениях ртутьсодержащих взвешенных наносов, откуда металл по пищевой цепи поступает в органы и ткани эврифага окуня, особенно у экземпляров старших возрастов, перешедших на хищное питание.

Рис. Изменение содержания ртути (в мг/кг сухой массы) у окуня на трансекте «профиль р. Селенга – оз. Байкал»



У окуня на Селенгинском мелководье содержание ртути резко снижается ($0,67 \pm 0,06$ мг/кг) до уровня зарегистрированного у популяции окуня в районе г. Улан-Удэ (147 км от устья).

Заключение. Проведенными исследованиями установлено повышенное содержание ртути в мышцах окуня из дельты р. Селенги, где накопление металла, вероятно, происходит за счет седиментации взвешенных частиц и последующего перехода из них металла в трофические сети.

Содержание ртути в гидробионтах должно проводиться с метрологическим контролем по сертифицированному биологическому материалу.

В качестве индикатора накопления загрязнителя предпочтителен вид из верхнего уровня трофических пирамид и этот вид должен

встречаться в разных биотопах по всему продольному профилю трансграничного водного бассейна или большей части его. Для водосбора р. Селенги, за исключением верховьев притоков второго порядка, таким индикаторным видом может быть речной окунь.

Благодарности. Экспедиционные работы выполнены при поддержке Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и МАН, проекта Р 26.10 Программы РАН «Биологическое разнообразие». Авторы благодарят Молчанова А.В. (Ветуправление), Жепхолову О.Б. (ИОЭБ СО РАН) за помощь в полевых работах и Горяеву А.С. (ИБВВ РАН) за помощь в проведении лабораторных анализов.

Литература

1. Лапардина Т.Г. Определение ртути в природных водах. – Новосибирск: Наука, 2000. 222 с.
2. Organometallic compounds in the environment. Principles and reaction / Ed by P.J. Craig. – Logman group Limited, 1986. – 368 p.
3. Science for watershed conservation: multidisciplinary approaches for natural resource management / Abstracts of the International Conference. Ulan-Ude (Russia) – Ulan-Bator (Mongolia), September 1-8, 2004. – Ulan-Ude: Publishing House of the Buryat Scientific Center, SB RAS, 2004. – In two volumes. Vol. 1. – 197 p.; Vol. 2. – 215 p.
4. Гидроэнергетика и состояние экосистемы озера Байкал / А.А. Атутов, Н.М. Пронин, А.К. Тулохонов и др. // РАН. Сиб. отделение. Байкальский ин-т природопользования; Отв. ред. А.К. Тулохонов. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999. – 280 с.
5. Shirapova S.D., T.B. Tsyrendorzieva. Aspects of the Decision of Geoenvironmental Problems of the Gold Mining in Mongolia // Proc. Int. Ecological Consequences of Biosphere Processes in the Ecotone Zone of Southern Siberia and Central Asia. Sept. 6-8, 2010. – Ulaanbaatar: Bembi san Publishing House, 2010. – P. 556-560.
6. Li P., X.B. Feng, G.L. Qiu, L.H. Shang, Z.G. 2009. Mercury pollution in Asia: A review of the contaminated sites// Journal of Hazardous Materials 168, 2009 – P. 591–601.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕЛЕНГИНСКИХ ВОД

*Л.Д. Раднаева, С.Д. Урбазаева, Л.М. Сороковицова, И.А. Павлов,
А.К. Тулохонов*

*Байкальский институт природопользования
Сибирского отделения Российской академии наук, г. Улан-Удэ,
e-mail:surb@binm.bsnet.ru*

Тяжелые металлы относятся к приоритетным загрязняющим веществам, наблюдение за которыми обязательно во всех средах, они оказывают наибольшее влияние на качество природных вод, относятся к консервативным загрязняющим веществам, которые не разлагаются в природных водах, а только меняют формы своего существования.

Река Селенга является одним из основных источников поступления в озеро Байкал загрязняющих веществ. В дельте р. Селенги завершается вынос природных и техногенных веществ в оз. Байкал с территории более, чем полмиллиона квадратных километров, принадлежащих России и Монголии.. Все это требует всестороннего учета природных особенностей бассейна р. Селенга, изучения загрязняющих веществ антропогенного происхождения, в том числе тяжелых металлов.

Коллектив исполнителей Байкальского института природопользования СО РАН на протяжении многих лет проводит комплексное исследование дельты р. Селенга как естественного биофильтра и индикатора состояния экосистемы оз. Байкал [1-3]. Концентрации микроэлементов в воде дельты р. Селенги определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии с пламенной атомизацией на спектрофотометре фирмы "SOLAAR".

В дельте из-за снижения скорости течения воды, высокой плотности водной растительности, которая образует в многочисленных протоках подводные луга, при смещении вниз от верховья к выходу по протокам следует ожидать пространственного изменения содержания химических элементов.

Нами изучено содержание тяжелых металлов в воде дельты р. Селенга по основным протокам Харауз, Средняя, Колпинная, Лобановская, а также озерам оз. Заверняиха, Толстоножиха, на островах Семеновский и Березовый. Получены данные сезонной динамики концентрации металлов Fe, Mn, Zn, Cu, Cr, Ni, Co, Cd и Pb в воде.

В воде проток дельты концентрации свинца изменяются от 0,1 до 11 мкг/л. Максимальные концентрации этого элемента отмечались в зимний период. Летом и осенью концентрации снижаются до минимума 0,1 – 0,5 мкг/л, вследствие увеличения разбавляющего влияния водного стока.

Внутригодовая динамика концентрации железа имеет свои особенности, так в воде проток с высоким водообменом, как и в р. Селенге, наибольшие концентрации Fe зарегистрированы в период весеннего половодья или летних паводков за счёт поступления с водосбора. Минимальные концентрации 55-169 мкг/л отмечались зимой, когда питание реки осуществляется за счёт грунтовых вод.

Внутригодовые и пространственные изменения концентрации меди и цинка в воде проток сходны изменениям содержания железа. Максимальные концентрации Cu (18-25 мкг/л) наблюдались в период весеннего половодья и летних паводков, минимальные (2-4 мкг/л) осенью. Следует отметить, повышенные концентрации этих элементов в воде наблюдались в протоках Средняя, Колпинная по сравнению с протоками с повышенным водообменном Харауз и Лобановская.

В пробах воды, отобранных в озерах отмечалась обратная зависимость содержания ТМ от сезона. Так, в июле и октябре – месяцах содержание свинца, цинка и меди было максимальным и составляло от 1 мкг/л до 41 мкг/л, в мае содержание было минимальным 0,05-1,8 мкг/л (табл.).

Таблица

Содержание ТМ в озерах дельты

Место отбора	Pb, мкг/л			Zn, мкг/л			Cu, мкг/л		
	май	июль	октябрь	май	июль	октябрь	май	июль	октябрь
Заверняиха	0,1	6	1	1,5	41	10	0,2	27	3
Толстоножиха	0,2	3	5	1,0	18	9	0,2	14	2
Березовое	0,1	7	4	1,0	41	6	0,1	7	30
Семеновское	0,1	3	5	1,8	9	11	0,05	5	7

Таким образом, большое негативное влияние на качество воды водных объектов бассейна р. Селенга оказывает рассредоточенный сток с водосборных территорий, с которых в результате плоскостного смыва в реку и оз. Байкал поступает большое количество загрязняющих веществ. Дельта р. Селенги является естественным биофильтром и индикатором современного состояния не только реки, но и оз. Байкал. Прирусловые участки поймы, формирующиеся на них почвы, наземная и водная растительность являются

геохимическими барьерами, которые осаждают многие химические элементы. Анализ сезонной динамики содержания элементов в поверхностной воде показал, что наибольшие концентрации Pb, Zn, Cu, Fe, Mn в воде наблюдаются весной и зимой, в остальное время года выравниваются до уровня минимальных осенних значений. В период открытого русла в поверхностной воде существенную роль в распределении тяжелых металлов вносят взвешенные вещества, в зимний период возрастают растворенные формы металлов. В отличие от речных проб в пробах воды, отобранных в озерах, отмечалась обратная зависимость содержания ТМ от сезона.

Список литературы

4. Хажеева З.И., Урбазаева С.Д., Тулохонов А.К., Плюснин А.М., Сороковикова Л.М., Синюкович В.Н. Тяжелые металлы в воде и донных отложениях проток дельты р. Селенги // Геохимия - 2005, -№1, - с.105-111
5. Хажеева З.И., Пронин Н.М., Раднаева Л.Д., Дугаров Ж.Н., Урбазаева С.Д. Особенности накопления тяжелых металлов в воде, донных отложениях и биоте Черкалов сора оз. Байкал // Химия в интересах устойчивого развития.- 2005, -№1,- с.95-102
6. Хажеева З.И., Урбазаева С.Д. Микрокомпонентный состав воды и донные отложения проток дельты /Дельта реки Селенги- естественный биофильтр и индикатор состояния оз.Байкал - Новосибирск: Издательство Сибирского отделения РАН- 2008,-с. 102-110.

СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА *SAPOSHNIKOVIA DIVARICATA* (TURCZ.) SCHISCHKIN

¹Раднаева Л.Д., ²Тараскин В.В., ³Шульц Э.Э., ⁴Аненхонов О.А.,
⁵Ж. Ганбаатар, ²Новокрещенных О.Г.

¹ Байкальский институт природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ,
e-mail: lrad@mail.ru

² Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ,
e-mail: vvtaraskin@mail.ru

³Новосибирский институт органической химии СО РАН, г.
Новосибирск

⁴Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г.
Улан-Удэ

⁵Институт химии и химической технологии МАН, г. Улан-Батор.

В последние годы прослеживается все возрастающий интерес к биологически активным веществам растений и получению из них лекарственных средств не только на основе индивидуальных соединений, но и содержащих целые комплексы растительных веществ.

Одним из таких растений является *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischkin широко применяемая в китайской, монгольской, японской народной медицине, как отхаркивающее, потогонное, жаропонижающее, болеутоляющее, успокоительное, общеукрепляющее, противовоспалительное средство. Применяется при расстройствах желудочно-кишечного тракта, при сердечно-сосудистых заболеваниях, респираторных инфекциях и ветряной оспе. Химический состав *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischkin, произрастающей на территории республики Бурятия ранее не изучался. В литературе имеются данные о наличии эфирных масел в надземной части растения *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischkin, однако сведений о компонентном составе нет [1-9].

Объектом исследования явились надземная часть и корни многолетних растений вида сапожниковия растопыренная (*Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischkin (синонимы: *Ledebouriella divaricata* (Turcz.) Hiroe., Fang Feng (кит.), Vofu (яп.)) семейства зонтичных (Apiaceae), произрастающих на территории республики Бурятия.

Это многолетнее монокарпическое растение 30-80 см высотой, произрастает в луговых каменистых степях на склонах и шлейфах сопек, в ковыльковых и разнотравных, в горных степях, на террасах, в зарослях степных кустарников, на опушках лесостепных лесков,

иногда на залежах. Произрастает в Читинской области, Приамурье, Приморье, Монголии, Китае, на Корейском п-ове [7-10]. В Бурятии произрастает в долине реки Селенга, в степной и лесостепной части южной Бурятии [11-12].

Материал для анализа *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischkin был собран в двух районах Республики Бурятия – Кяхтинском и Тарбагатайском.

Для получения эфирных масел (ЭМ) использовали метод гидродистилляции (1) и экстракции (2). Выход эфирные масла полученного методом 1 составил 0,1 % от массы воздушно сухого сырья (в.с.с.). Эфирное масло представляет собой светлую слегка желтоватую жидкость с характерным запахом. ЭМ корней (петролейноэфирный экстракт), полученное по методу 2, было выделено в количестве 11,2 % от массы в.с.с.

Эфирные масла и экстракты исследовали методом хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Agilent 6890 с квадрупольным масс-спектрометром (MSD 5973N) в качестве детектора. Использовали 30-метровую кварцевую колонку HP-5ms длиной 30 м и внутренним диаметром 0,25 мм, толщиной плёнки 0,25 мм (сополимер 5% дифенил-95% диметилсилоксан), газ-носитель – гелий (1,0 мл/мин); температура: испарителя 280°C, колонки 50°C (2 мин.), 50-200°C (4°C/мин.), 200-280°C (20°C/мин.), 280°C (изотерма 5 мин.), источника ионов 170°C, интерфейса между газовым хроматографом и масс-селективным детектором 280°C. Энергия ионизирующих электронов 70 эВ. Объём пробы 1 мкл раствора с разделением потока 20:1.

Качественный анализ основан на сравнении времен удерживания и полных масс-спектров соответствующих чистых соединений библиотеки хромато-масс-спектрометрических данных летучих веществ растительного происхождения [13] с полученными данными. Процентное содержание компонентов эфирных масел вычисляли по площадям газо-хроматографических пиков без корректирующих коэффициентов.

В составе эфирного масла *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischkin обнаружено и идентифицировано около 40 компонентов масла (табл. 1.). Основными компонентами надземной части являются γ -мууролен, δ -аморфен, спатуленол. В корнях основные компоненты представлены β -фунебреном, β -барбатеном, γ -мууролоном, β -бисаболоном.

Таблица 1
 Состав эфирного масла *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischkin
 по данным газо-хромато-масс-спектрометрии

№	Компонент	Содержание, в %*		
		<i>Saposhnikovia divaricata</i> (Turcz.) Schischkin		
		Кяхтинский район	Тарбагатайский район	Корни
		Надземная часть	Надземная часть	
1	α-пинен	0.49	2.5	-
2	β-пинен	0.45	-	-
3	мента-1,4-диен-7-ол	-	2.56	-
4	октаналь	0.55	-	-
5	2,4-гептадиеналь	0.57	-	-
6	л-цимол	0.45	-	-
7	β-транс-оцимен	0.38	-	-
8	нонаналь	0.96	-	-
9	борнилацетат	1.04	-	-
10	1,4-циклогексадиен-1-метанол-4(1-)	2.20	-	-
11	α-иланген	1.41	-	-
12	α-копаен	-	-	-
13	кариофиллен	1.73	-	-
14	β-фунебрэн	-	-	-
15	β-копаен	1.09	-	-
16	изо-баззанен	-	-	-
17	аромадендрен	1.87	-	-
18	β-барбатен	-	-	-
19	аморфа-4,11-диен	-	-	-
20	γ-мууролен	16.64	5.64	-
21	γ-аморфен	-	1.64	-
22	α-мууролен	4.46	3.07	-
23	β-бисаболен	2.43	2.22	5.72
24	γ-кадинен	6.34	4.08	-
25	транс-каламенен	-	-	-
26	δ-аморфен	19.12	13.77	0.82
27	α-кадинен	2.28	1.35	-
28	α-калакорен	2.74	2.19	-
29	β-калакорен	0.58	-	-
30	спатуленол	17.58	17.59	-
31	окись кариофиллена	3.93	5.34	-
32	сальвиал-4(14)-ен-1-он	1.10	-	-
№	Компонент	Содержание, в %*		
		<i>Saposhnikovia divaricata</i> (Turcz.) Schischkin		
		Кяхтинский район	Тарбагатайский район	Корни
		Надземная часть	Надземная часть	
33	α-корокален	0.77	0.95	-
34	изоспатуленол	0.74	0.85	-
35	α-кадиол	-	5.56	-
36	транс-кадина-1(6),4-диен	1.10	-	-
37	α-мууролол	1.89	-	-
38	кадален	0.67	2.15	-
39	фарнезол	-	5.95	-
40	эвдесма -4(15),7-диен-1-(β)-ол	1.28	1.46	-
41	сесквилавандулол	2.53	-	-
42	панаксинол	-	-	93,45

* Приведены компоненты, содержание которых составляет не менее 0,1%; знак «-» означает, что соответствующий компонент не обнаружен.

Как видной из таблицы качественный состав эфирных масел надземной части *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischkin, произрастающей в разных районах отличаются незначительно. Количественное содержание некоторых компонентов эфирных масел надземной части отличается на порядок.

Основным компонентом экстракта корней так же является панаксинол – соединение проявляющее противоопухолевую активность [14]. Методом колоночной хроматографии данное полиацетиленовое соединение было выделено в индивидуальном виде в количестве 8.72% от массы в.с.с.

Групповой анализ компонентов эфирных масел *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischkin позволяет заключить, что в наибольшем разнообразии представлены моно-, би- и триклические сесквитерпеновые соединения. В количественном отношении для надземной части преобладают бициклические сесквитерпены, для корней – моносесквитерпены бисаболанового ряда.

Таким образом, нами изучен состав эфирных масел *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischkin произрастающей на территории Бурятии.

Литература

1. Растительные ресурсы России и сопредельных государств: часть I – семейства hyscopodiaceae – Ephedraceae, часть II – Дополнения к 1-7-му томам.- СПб.: Мир и семья – 95, 1996. – 571с
2. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Rutaceae – Elaeagnaceae. – Л.: Наука, 1988. – 357с.
3. Xin Y.-Y., Deng A.-J., Du G.-H., Zhang J.-L., Qin H.-L. Fingerprinting Analysis of *Saposhnikovia divaricata* Using ¹H Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy and High Performance Liquid Chromatography // Journal of integrative plant biology. – 2010. – № 52(9). – p. 82-92.
4. Herbal Pharmacology in the people's republic of China. – 1975. – p. 240-241.
5. Khan S., Shin E. M., Choi R. J., Jung Y. H., Kim J., Tosun A., Kim Y. S. Suppression of LPS-Induced Inflammatory and NF-kBRe-

- sponses by Anomalin in RAW 264.7 Macrophages // Journal of Cellular Biochemistry. – 2011. – №112. – p. 2179–2188.
6. Min K. K., Yanga D.-H. , Junga M., Junga E. H., Eoma H. Y. Simultaneous determination of chromones and coumarins in Radix Saposhnikoviae by high performance liquid chromatography with diode array and tandem mass detectors // Journal of Chromatography A. – 2011. - №1218. – p. 6319– 6330.
 7. Okuyama E., Hasegawa T., Matsushita T., Fujoimoto H., Ishibashi M., Yamazaki M. Analgesic Components of Saposhnikovia Root (*Saposhnikovia divaricata*) // Chem. Pharm. Bull. – 2001. № 49(2). – p. 154—160.
 8. Ko S.-H., Choi S.-W., Ye S.-K., Yoo S., Kim H.-S., Chung M.-H. Comparison of anti-oxidant activities of seventy herbs that have been used in Korean traditional medicine // Nutrition Research and Practice. – 2008. – № 2(3). – p. 143-151.
 9. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т.3. Семейства Fabaceae – Araceae/ Под ред. А. Л. Буданцев. – СПб.; М.: товарищество научных изданий КМК, 2010. – С. 256-257.
 10. Грубов В. И. Определитель сосудистых растений Монголии. – Л.: Наука, 1982. – С.192.
 11. Пименов М.Г. Флора Сибири. – Новосиб.: Наука, 1996. – С. 183.
 12. Определитель растений Бурятии / Под. Ред. О. А. Аненхонова. – Улан-Удэ, 2001. – С.436.
 13. А.В. Ткачев. Библиотека хромато-масс-спектрометрических данных летучих веществ растительного происхождения. – Новосиб.: Новосиб. Инс-т органической химии им. Ворожцова СО РАН, 2006. – 350 с.
 14. Толстикова Т. Г., Толстиков А. Г., Толстиков Г. А. Лекарства из растительных веществ. – Новосиб.: Академическое изд-во «ГЕО». – 2010.

СТОЙКИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ В ЭКОСИСТЕМЕ ДЕЛЬТЫ РЕКИ СЕЛЕНГИ

¹Ширапова Г.С., ²Морозов С.В., ¹Батоев В.Б., ¹Могнонов Д.М.,
¹Рогов В.Е., ¹Тулохонов А.К.

¹Байкальский институт природопользования Сибирского
отделения РАН,

ул. Сахьяновой, 6, Улан-Удэ 670047 (Россия)

E-mail: gshira@yandex.ru

²Новосибирский институт органической химии им. Н.Н.
Ворожцова Сибирского отделения РАН, проспект Академика
Лаврентьева, 9, Новосибирск 630090 (Россия)

E-mail: moroz@nioch.nsc.ru

Abstract

Held geocological assessment of pollution of the delta of the Selenga River persistent organic pollutants (POPs), which carried out a comparative analysis of the content and spatial distribution of these pollutants in surface waters, sediments and soft tissues of the bivalve (*Colletopterum*) and fish (*Esox lucius*). As a result of established sources of pollutants in the ecosystem of the delta of the Selenga River and bioaccumulation of POPs bivalve and fish.

Река Селенга является одним из главных источников поступления в озеро Байкал загрязняющих веществ. В непосредственной близости от района дельты реки Селенги функционируют крупные индустриальные предприятия, такие как Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат (СЦКК) и Тимлюйский завод асбестоцементных изделий (ТЗАЦИ), достаточно развито сельское хозяйство, отчетливо про являются изменения уровня озера в связи с природными и антропогенными процессами, определяемые деятельностью Иркутской ГЭС.

Дельта реки Селенги является естественным биофильтром на пути загрязнителей и индикатором современного экологического состояния озера Байкал. Дельта Селенги внесена в список уникальных природных явлений планетарной значимости, она входит в Центральную охранную зону Байкала, объявленного участком всемирного наследия ЮНЕСКО. В связи с этим, большое значение приобретает исследование состояния экосистемы дельты, степень трансформации природных экосистем под влиянием

антропогенной нагрузки.

Одной из проблем, сопровождающих взлет научно-технического прогресса в последнее столетие, является нарастающее загрязнение окружающей среды чуждыми ей химическими соединениями, среди которых наиболее опасной является группа стойких органических загрязнителей (СОЗ). СОЗ обладают токсическими свойствами, проявляют устойчивость к разложению, характеризуются биоаккумуляцией и являются объектом трансграничного переноса по воздуху, воде и мигрирующими видами, а также осаждаются на большом расстоянии от источника их выброса, накапливаясь в экосистемах суши, водных экосистемах и в жировых тканях живых организмов. Большинство этих веществ обладает рядом общих свойств с точки зрения влияния на здоровье населения и окружающую природу. Они приводят к нарушению репродуктивной и гормональной систем, иммунного статуса, онкологическим заболеваниям, врожденным дефектам, нарушению развития.

12 СОЗ были включены в Стокгольмскую конвенцию о стойких органических загрязнителях:

1. Дихлор-дифенил-трихлорэтан (ДДТ)
 2. Альдрин
 3. Дильдрин
 4. Эндрин
 5. Хлордан
 6. Мирекс
 7. Токсафен
 8. Гептахлор
 9. Полихлорбифенилы (ПХБ)
 10. Гексахлорбензол (ГХБ)
 11. Полихлордифенилдиоксины (ПХДД)
 12. Полихлордифенилдибензофураны (ПХДФ)
- ПАУ- приоритетные загрязнители в списках ЕС и ЕРА

Первая группа, это 8 устаревших и запрещенных пестицидов (№№1-8). Все они, кроме ДДТ, не только давно запрещены, но и производство их закрыто. Остались только неизрасходованные запасы в хранилищах, да загрязненные ими почвы. Известный нам ДДТ стоит особняком, так как многие страны до сих пор используют его против опасных насекомых, переносчиков таких болезней, как малярия (Индия, некоторые страны Африки, Центральной и Южной Америки) или клещевой энцефалит (Россия). Вторая группа (№№9-10) включает промышленные продукты, которые используются

в настоящее время. К ним относятся ПХБ, которые больше не производятся, а в ряде стран их производство запрещено. В России их не менее 30 тыс. тонн на складах или в технических устройствах (трансформаторах, конденсаторах и др.). В эту группу входит 209 веществ, только половина из которых, обнаружена в природе. ПХБ устойчивы, токсичны, способны к биоаккумуляции. Они могут накапливаться в жировых тканях животных и человека и существовать там долгое время. ПХБ, содержащие больше атомов хлора, более устойчивы и рассматриваются, как наносящие существенный вред окружающей среде. По крайней мере, треть произведенных ПХБ попали в окружающую среду. Остальные две трети находятся в связанном состоянии в старом электрооборудовании и отходах. Вместе с тем ПХБ являются побочным продуктом процесса сжигания отходов и всех промышленных процессов, использующих хлор. ПХБ присутствуют повсеместно и были обнаружены даже в тканях животных, обитающих в нетронутых диких ландшафтах. ПХБ и другие хлорорганические соединения найдены в тканях китов, тюленей, белых медведей. ГХБ используется в пиротехнических составах в России и продолжает производиться. Его применяли также в качестве пестицида и гербицида. ГХБ устойчив, токсичен, способен к биоаккумуляции. Третья группа - диоксины и фураны. Эти вещества никем не производятся и никем не используются, но они постоянно образуются при любых процессах, включающих хлор (например, целлюлозно-бумажное производство), и, особенно, при высокотемпературных процессах (сжигание мусора, металлургическое производство и т.п.) [1].

Из сотен ПАУ, обнаруженных в объектах окружающей среды, в список приоритетных ПАУ Американским агентством по защите окружающей среды (EPA US) для оценки экологического риска включены 16 приоритетных веществ, которые формируют основной фон загрязнения ПАУ [2].

Таким образом можно выделить основные пути поступления СОЗ в экосистемы:

- производственные процессы в горнодобывающей, химической, нефтехимической, целлюлозно-бумажной, металлургической и других отраслях промышленности;
- использование продукции (полимеры, красители, упаковочные материалы, растворители и др.);
- несовершенство технологий очистки воды, утилизации и захоронения промышленных, медицинских и бытовых отходов;

- применение упаковочных материалов и тары, содержащих СОЗ;
- применение в сельском хозяйстве хлор- и ртутьсодержащих пестицидов;

поступление СОЗ в организмы с пищевыми продуктами [3].

Целью данного исследования являлось установление современного уровня загрязнения экосистемы дельты р. Селенги стойкими органическими загрязнителями с целью оценки антропогенного воздействия на состояние экосистемы Байкальской природной территории.

Основные задачи:

- Установление уровня загрязнения стойкими органическими загрязнителями экосистемы дельты р. Селенги;
- Идентификация источников поступления стойких органических загрязнителей в исследуемую водную экосистему;
- Оценка качества донных отложений и поверхностных вод в этих экосистемах;
- Исследование возможности использования двустворчатого моллюска *Coelopteron* и щуки *Esox lucius* в качестве биоиндикаторов загрязнения стойкими органическими загрязнителями водных экосистем.

Объектами исследования являлись пробы донных отложений и поверхностной воды, а также экземпляры двустворчатого моллюска и щуки, отобранные в дельте реки Селенги в период с 2009 по 2011 гг.

Во всех исследованных образцах идентифицированы и количественно определены методом хромато-масс-спектрометрии следующие СОЗ: хлорорганические пестициды (дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ) и его метаболиты (п,п'-ДДЭ, п,п'-ДДД), изомеры гексахлорциклогексана (α -ГХЦГ, β -ГХЦГ, γ -ГХЦГ, δ -ГХЦГ), гексахлорбензол (ГХБ), а также полихлорированные бифенилы (ПХБ 66, ПХБ 70, ПХБ 74, ПХБ 99, ПХБ 101, ПХБ 105, ПХБ 110, ПХБ 118, ПХБ 128, ПХБ 138, ПХБ 153). Альдрин и дильдрин не обнаружены во всех пробах.

Установлено, что уровни загрязнения поверхностных вод залива Сор-Черкалово и дельты р. Селенги СОЗ относительно невысоки.

Для оценки экологического состояния (качества) поверхностных вод рассматриваемых экосистем было проведено сравнение полученных результатов с нормативами стойких органических загрязнителей для воды. Во всех образцах содержание бенз(а)

пирена, Σ ГХЦГ, Σ ДДТ и ГХБ не превышало предельно допустимые концентрации для питьевой, рыбохозяйственных водоемов и водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Содержание ПХБ в 12 % отобранных проб поверхностных вод дельты превышало предельно допустимые концентрации ПХБ для рыбохозяйственных водоемов. Данный факт свидетельствует о возможности накопления полихлорированных бифенилов водными организмами.

В донных отложениях дельты р. Селенги содержание ПХБ, изомеров ГХЦГ, ДДТ и его метаболитов относительно невысоко, содержание ПАУ, ГХБ превышает загрязнение арктических районов.

Донные отложения традиционно используются в качестве индикатора для выявления состава, интенсивности и масштаба техногенного загрязнения водных экосистем [4].

Экологическое нормирование содержания загрязняющих веществ в донных отложениях осуществляется посредством сопоставления их концентраций с регламентирующими показателями (ПДК). В России отсутствуют утвержденные экологические нормативы содержания загрязняющих веществ для донных отложений. Поэтому при оценке экологического состояния (качества) донных отложений исследуемой водной экосистемы была использована интегральная методика, которая применяется при оценке качества донных отложений пресноводных экосистем Северной Америки [5,6].

Для оценки экологического состояния учитываются значения пороговых эффективных концентраций, уровни наименьшего негативного влияния и уровни значительного негативного влияния на водные организмы. Негативные последствия на водные организмы не происходит в случае, если содержание загрязнителя в донных отложениях не превышает значений пороговых концентраций. Уровни наименьшего негативного влияния указывают концентрации, при которых начинает проявляться негативное влияние антропогенных загрязнителей на водные организмы. Присутствие соединений в концентрациях сравнимых или выше уровней значительного влияния указывает на то, что неблагоприятные последствия чаще происходят, чем не происходят.

Результаты сравнения содержаний стойких органических загрязнителей в донных отложениях дельты реки Селенги с принятыми критериями свидетельствуют о том, что наиболее вероятное токсичное воздействие на биоту водоема связано с Σ ГХЦГ, Σ ДДТ, Σ ПХБ и Σ ПАУ.

Для определения источников поступления ДДТ в экосистему, нами были использованы соотношения концентраций ДДТ и его метаболитов. Полученные интервалы, скорее всего, обусловлены интенсивным использованием ДДТ в сельском хозяйстве Байкальского региона в прошлом, а также атмосферным переносом из стран, производящих и использующих ДДТ в наши дни (Китай, Индия) (Рис.1).

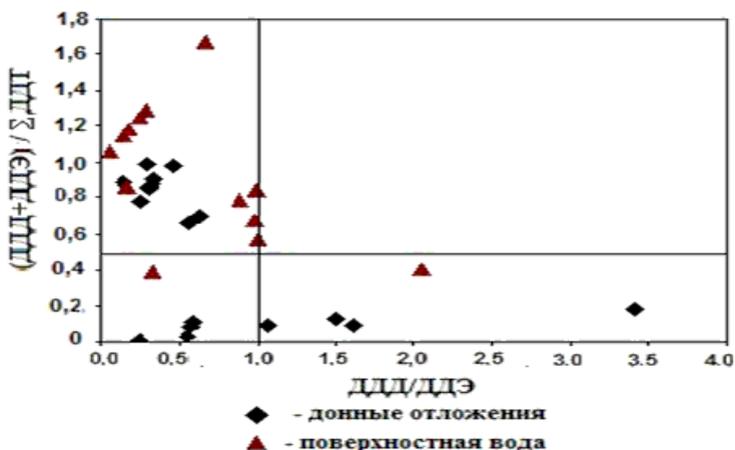


Рис.1. Соотношения концентраций $(\text{ДДД}+\text{ДДЭ})/\Sigma\text{ДДТ}$ и $\text{ДДД}/\text{ДДЭ}$ для донных отложений и поверхностных вод дельты р.Селенги.

Соотношение $(\text{ДДД}+\text{ДДЭ})/\Sigma\text{ДДТ} > 0,5$ указывает на поступление ДДТ, главным образом, в результате вымывания и выветривания ранее внесенного ДДТ из сельскохозяйственных почв. Соотношение $\text{ДДД}/\text{ДДЭ} < 1,0$ характерно для биодеструкции ДДТ преимущественно при аэробных условиях [7,8].

Для идентификации источников ПАУ использовались соотношения фенантрен/антрацен и флуорантен/пирен, антрацен/(антрацен+фенантрен) и флуорантен/(флуорантен+пирен). Известно, что источники ПАУ подразделяются на пиролитические и петрогенные. Полученные значения соотношений свидетельствуют о наличии локальных источников пиролитической и петрогенной природы [9,10].

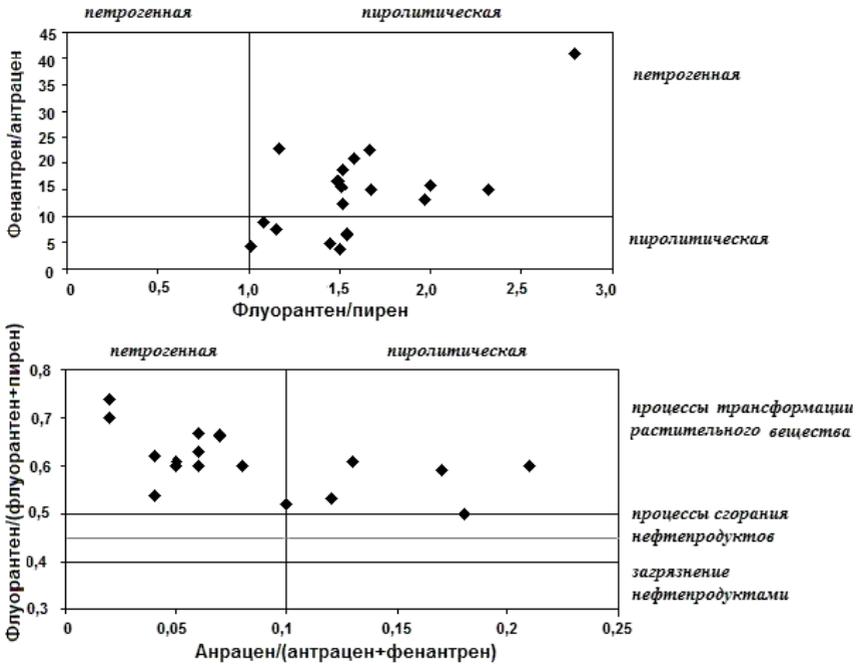


Рис. 2. Соотношения концентраций антрацен/ (антрацен+фенантрен) и флуорантен/(флуорантен+пирен) в донных отложениях дельты р.Селенги.

Как видно из рисунка 2, значения соотношений фенантрен/ антрацен и флуорантен/пирен для образцов донных отложений дельты изменяются в интервале от 3,87 до 40,90 и от 1,01 до 2,79 соответственно. Значения соотношений антрацен/ (антрацен+фенантрен) и флуорантен/ (флуорантен+пирен) для исследуемых образцов составили 0,02–0,18 и 0,50–0,74 соответственно, что свидетельствует о наличии локальных источников пиролитической и петрогенной природы.

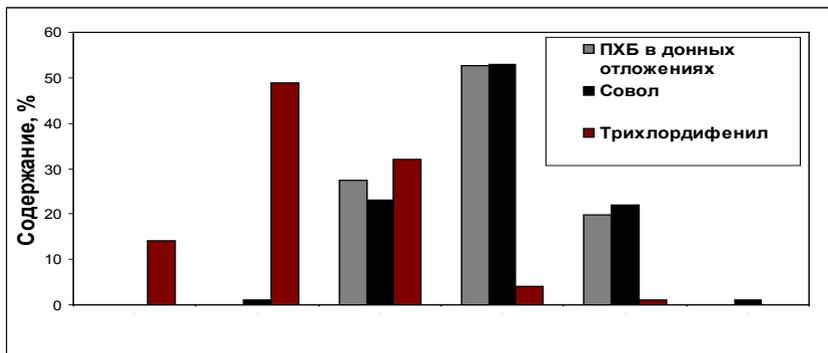


Рис.3. Содержание соединений с разным числом атомов хлора в составе Σ ПХБ в донных отложениях дельты р.Селенги и технических смесях «Совол» и «Трихлордифенил»

На рис. 3 представлено содержание ди-, три-, тетра-, гекса-, гептахлорбифенилов в составе Σ ПХБ в донных отложениях дельты и технических смесях «Совол» и ТХД. Сравнение спектра соединений с разным числом атомов хлора показало, что в донных отложениях дельты преобладают высокохлорированные ПХБ – тетра-, пента- и гексахлорбифенилы, процентное соотношение которых соответствует технической смеси «Совол», в большей степени, нежели чем техническому продукту – ТХД [11].

Таким образом, ПХБ, обнаруженные в донных отложениях дельты реки Селенги, имеют локальное происхождение, поскольку в спектре соединений присутствуют ПХБ с большим числом атомов хлора, а для глобального переноса характерны более летучие ПХБ, с малым числом атомов хлора.

Впервые для Байкальской природной территории нами использованы в качестве универсальных биоиндикаторов загрязнения водных экосистем стойкими органическими загрязнителями двустворчатый моллюск *Colletopterum* и щука *Esox lucius* (щука обыкновенная).

Мониторинг следовых количеств токсичных веществ в водной среде с применением биологических индикаторов является хорошо зарекомендованным методом во всем мире. Особые программы мониторинга остаточных количеств СОЗ были осуществлены с 1960-х гг. с использованием различных организмов, таких как рыб, птиц, моллюсков и млекопитающих, где было установлено, что

живые организмы являются лучшими индикаторными видами.

Нами были определены коэффициенты биоконцентрации (BCF), сорбции (K_{oc}) и биоаккумуляции (BSAF) стойких органических загрязнителей, являющихся основными критериями, используемыми в мировой практике для оценки экологического риска экотоксикантами водных экосистем. Для двусторчатого моллюска средние значения на основе сырого веса для ГХЦГ составили 25000, K_{oc} 15000, BSAF 30; для ГХБ 177, 16000 и 1; для Σ ДДТ 10000, 61000 и 6; для Σ ПХБ 1800, 2060 и 8; для Σ ПАУ 230, 680 и 2 соответственно. Для щуки *Esox lucius* средние значения коэффициентов накопления СОЗ составили: для ГХЦГ 7800 (BCF), 2500 (K_{oc}), 86 (BSAF); для ГХБ 29000, 63500 и 12; для Σ ДДТ 307400, 4400 и 1900; для Σ ПХБ 97400, 778 и 3780; для Σ ПАУ 2425, 870 и 77 соответственно.

Управлением по охране окружающей среды США (U.S. EPA) установлены следующие критерии идентификации биоаккумулирующихся веществ.

Если:

$BCF_w > 1000$, то вещество отвечает критерию биоаккумуляции;

$BCF_w > 5000$, то вещество отвечает критерию повышенной биоаккумуляции.

Таким образом, полученные результаты указывают на высокую биоаккумулятивную способность к накоплению СОЗ выбранными нами индикаторными видами.

Выводы:

1. Установлено, что уровни загрязнения СОЗ поверхностных вод и донных отложений дельты Селенги относительно не высоки.
2. Установлено, что поступление стойких органических загрязнителей в экосистему дельты реки Селенги обусловлено локальными источниками (ПАУ, ПХБ), а также атмосферным переносом (ХОП, ПАУ).
3. Выявлено, что наибольшее токсическое воздействие на биоту исследуемых водоемов связано с ПАУ (залив Сор-Черкалово) и ХОП (дельта р. Селенги).
4. Впервые для Байкальской природной территории использованы в качестве универсальных биоиндикаторов загрязнения водных экосистем стойкими органическими загрязнителями двусторчатый моллюск *Colletopterum* и щука *Esox lucius* (щука обыкновенная) и определены коэффициенты биоконцентрации, сорбции и биоаккумуляции стойких

- органических загрязнителей, являющихся основными критериями, используемыми в мировой практике для оценки экологического риска экотоксикантами водных экосистем.
5. Полученные результаты указывают на достаточно высокую биоаккумулятивную способность к накоплению СОЗ двустворчатым моллюском *Colletopterum* и чрезвычайно высокую биоаккумулятивную способность щуки *Esox lucius* по критериям, установленным управлением по охране окружающей среды США (U.S. EPA).
 6. Полученные данные свидетельствуют о перспективности проведенного исследования, правильности используемых в настоящей работе подходов и методов. Для общей оценки состояния Байкальской природной территории необходимы дальнейшие и более широкие исследования бассейна реки Селенги на территории Бурятии и Монголии.

Литература

1. Стойкие органические загрязнители: обзор ситуации в России// Международный проект по ликвидации СОЗ – IPEP, www.ipen.org, 2004 г., 45 стр.
2. ATSDR. Toxicological profile for polycyclic aromatic hydrocarbons // Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, 1995.
3. Майстренко В.Н. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. 323 с.
4. Янин Е.П. Техногенные илы в реках Московской области (геохимические особенности и экологическая оценка). - М.: ИМГРЭ, 2004. -94 с.
5. Persaud D., Jaagumagi R., Hayton A. Guidelines for the protection and management of aquatic sediment quality in Ontario // Water Resources Branch, Ontario Ministry of the Environment, Toronto, 1993. – 27 p.
6. MacDonald D.D. Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems / D.D. MacDonald, C.D. Ingersoll, T.A. Berger // Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 2000. –Vol. 39. – pp. 20–31.
7. Doong R.A., Sun Y.C., Liao P.L., Peng C. K., Wu S. C. Distribution and fate of organochlorine pesticide residues in sediments from the selected rivers in Taiwan // Chemosphere, 2002. –Vol. 48. –

pp. 237–246.

8. Tan L., He M., Men B., Lin C. Distribution and sources of organochlorine pesticides in water and sediments from Daliao River estuary of Liaodong Bay, Bohai Sea (China) // *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2009. –Vol. 84. – pp. 119–127.
9. Budzinski H., Jones I., Pierard C., Garrigues P. Evolution of sediment contamination by polycyclic aromatic hydrocarbons in the Gironde estuary // *Marine Chemistry*, 1997. –Vol. 58. – pp. 85–97.
10. Sun J.-H., Wang G.-L., Chai Y., Zhang G., Li J., Feng J. Distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in Henan Reach of the Yellow River, Middle China // *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 2009. –Vol. 72. – pp. 1614–1624.
11. Ivanov V., Sandell E. Characterization of polychlorinated biphenyl isomers in Sovol and Trichlorodiphenyl formulations by high-resolution gas chromatography with electron capture detection and high-resolution gas chromatography-mass-spectrometry techniques // *Environmental Science and Technology*, 1992. –Vol. 26. – pp. 2012–2017.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (09-05-90739-моб_ст, 10-05-90769-моб_ст, 11-05-90759-моб_ст, №11-05-01069-а), 12-05-90825-мол_рф_нр, 12-05-98058-р_сибирь_а.

СТОЙКИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ В БАССЕЙНЕ РЕКИ СЕЛЕНГИ

¹Ширапова Г.С., ²Морозов С.В., ¹Батоев В.Б., ¹Могнонов Д.М.,
³Л. Жанчивдорж, ³Д. Одонцэцэг, ³Б. Оюун-Эрдэнэ

¹Байкальский институт природопользования Сибирского
отделения РАН,

ул. Сахьяновой, 6, Улан-Удэ 670047 (Россия)

E-mail: gshira@yandex.ru

²Новосибирский институт органической химии им. Н.Н.
Ворожцова Сибирского отделения РАН, проспект Академика
Лаврентьева, 9, Новосибирск 630090 (Россия)

E-mail: moroz@nioch.nsc.ru

³Институт геоэкологии Академии наук Монголии

E-mail: janchivdorj_mn@yachoo.com

Abstract

Held geocological assessment of pollution of the basin of Lake Baikal persistent organic pollutants (POPs), which carried out a comparative analysis of the content and spatial distribution of these pollutants in surface waters, sediments and soft tissues of the bivalve (*Colletopterum*) and fish (*Esox lucius*). As a result of established sources of pollutants in the ecosystem of the basin of Lake Baikal and bioaccumulation of POPs bivalve and fish.

Река Селенга является самым крупным притоком озера Байкал, в среднем за год она приносит в озеро около 30 км³ воды, что обеспечивает 53% всего водного притока. Селенга берет свое начало в Республике Монголия и образуется слиянием рек Идэр и Мурэн. Длина Селенги (от истока реки Идэр) — 1024 км, 409 км нижнего течения — по территории России. При впадении в озеро она образует обширную дельту, общая площадь которой составляет 546 км² [1].

Стойкие органические загрязнители (СОЗ) – органические соединения природного и антропогенного происхождения, которые трудно подвергаются фотолитическому, химическому и биологическому разложению. Многие из этих соединений обладают высокой токсичностью, способностью к накоплению в трофических цепях, устойчивостью в окружающей среде. Наибольшую опасность среди СОЗ представляют: хлорорганические пестициды (ХОП),

полихлорированные бифенилы (ПХБ), полиароматические углеводороды (ПАУ), полихлорированные дибензо-п-диоксины (ПХДД) и дибензофураны (ПХДФ), полибромированные дифениловые эфиры (ПБДЭ) и др.

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) относятся к наиболее распространенным загрязнителям окружающей среды. Многие из них обладают токсичностью, высокой канцерогенной и мутагенной активностью. ПХБ широко использовались в качестве основных компонентов в некоторых трансформаторных маслах, в качестве гидравлических жидкостей, производстве пластификаторов и т.д. [2]. ХОП – твердые вещества, имеющие высокую термическую стабильность, плохую растворимость в воде, но хорошую растворимость в органических растворителях и жирах. Пестициды гексахлорциклогексан и дихлордифенилтрихлорэтан применялись в России для борьбы с различными вредными насекомыми – переносчиками инфекционных заболеваний.

Целью данной работы являлось исследование состояния экосистемы бассейна трансграничной реки Селенги и степени трансформации природной экосистемы под влиянием антропогенной нагрузки.

Основные задачи:

- ✓ Установление уровня загрязнения стойкими органическими загрязнителями экосистемы бассейна р. Селенги;
- ✓ Идентификация источников поступления стойких органических загрязнителей в исследуемую водную экосистему;
- ✓ Оценка качества поверхностных вод в экосистеме бассейна реки Селенги;
- ✓ Изучение накопления и распределения СОЗ в системе «поверхностная вода-донные осадки-биота».

Объектами исследования являлись пробы донных отложений и поверхностной воды, а также экземпляры двустворчатого моллюска *Colletopterum* и щуки *Esox lucius*, отобранные в бассейне реки Селенги в период с 2007 по 2011 гг. (Рис.1).

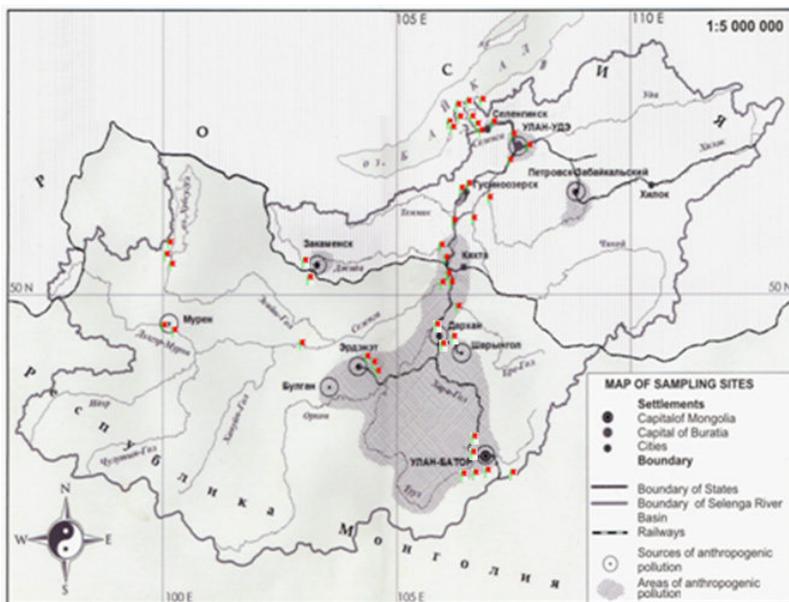


Рис.1. Станции отбора проб поверхностной воды и донных осадков

(районы работ международных монгольско-российско-корейских экспедиций по проекту

Интегрированная модель управления водными ресурсами в бассейне р. Селенга).

Во всех исследованных образцах идентифицированы и количественно определены методом хромато-масс-спектрометрии следующие СОЗ: хлорорганические пестициды (дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ) и его метаболиты (п,п'-ДДЭ, п,п'-ДДД), изомеры гексахлорциклогексана (α -ГХЦГ, β -ГХЦГ, γ -ГХЦГ, δ -ГХЦГ), гексахлорбензол (ГХБ), а также полихлорированные бифенилы (ПХБ 66, ПХБ 70, ПХБ 74, ПХБ 99, ПХБ 101, ПХБ 105, ПХБ 110, ПХБ 118, ПХБ 128, ПХБ 138, ПХБ 153). Альдрин и дильдрин не обнаружены во всех пробах.

Рис.2. Содержание СОЗ в пробах поверхностных вод бассейна Селенги в период с 2007-2011 гг.

Установлены современные уровни загрязнения поверхностных вод бассейна реки Селенги, отобранные в период с 2007 по 2011 гг.

Для оценки экологического состояния (качества) поверхностных вод рассматриваемых экосистем было проведено сравнение полученных результатов с нормативами стойких органических загрязнителей для воды. Во большинстве образцов поверхностной воды содержание бенз(а)пирена, ΣГХЦГ, ΣДДТ, ΣПХБ и ГХБ не превышало предельно допустимые концентрации для питьевой, рыбохозяйственных водоемов и водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. В образцах, отобранных в 2008 году, обнаружено превышение предельно допустимых концентраций содержания бенз(а)пирена, ΣГХЦГ, ΣДДТ, ΣПХБ и ГХБ для для питьевой, рыбохозяйственных водоемов и водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования в 2-4 раза.

Для оценки экологического состояния (качества) донных отложений бассейна реки Селенги использовали интегральную методику, которая применяется при оценке качества донных отложений пресноводных экосистем Северной Америки [3,4].

Результаты сравнения содержаний стойких органических загрязнителей в донных отложениях дельты реки Селенги с принятыми критериями свидетельствуют о том, что наиболее вероятное токсичное воздействие на биоту водоема связано с ΣГХЦГ, ΣДДТ, ΣПХБ и ГХБ.

Впервые для Байкальской природной территории нами исследована следующая биогеохимическая пищевая цепь: поверхностная вода – донные отложения – двустворчатый моллюск *Colletopterum* – щука *Esox lucius*. Как известно, поверхностные воды и донные осадки являются интегральными индикаторами накопления СОЗ в водных экосистемах. Для выявления загрязнения СОЗ в качестве организмов-биоиндикаторов предложены представители биоты с абсолютно различными видами метаболизма. Двустворчатые моллюски являются широко используемыми и признанными биоиндикаторами для мониторинга СОЗ в природных водах, поскольку обладают способностью к их аккумуляции до высоких концентраций при фильтрации воды. Рыбы, как известно, распространены повсеместно и существуют практически во всех водоемах. Большинство видов рыб являются хорошими аккумуляторами стойких и липофильных соединений и в большинстве случаях отражают уровни содержания СОЗ. Двустворчатый моллюск *Colletopterum* и щука *Esox lucius* (щука обыкновенная), широко распространенные в Байкальском регионе, впервые использованы в качестве универсальных биоиндикаторов

загрязнения водных экосистем Байкальской природной территории стойкими органическими загрязнителями.

Нами были определены коэффициенты биоконцентрации (BCF), сорбции (K_{oc}) и биоаккумуляции (BSAF) стойких органических загрязнителей, являющихся основными критериями, используемыми в мировой практике для оценки экологического риска экотоксикантами водных экосистем. Полученные результаты указывают на достаточно высокую биоаккумулятивную способность к накоплению СОЗ двустворчатым моллюском *Colletopterum* и чрезвычайно высокую биоаккумулятивную способность щуки *Esox lucius* по критериям, установленным управлением по охране окружающей среды США (U.S. EPA).

Для оценки неблагоприятного эффекта на живые организмы в трофической цепи от низшего к высшему трофическому уровню используется фактор биомагнификации. Фактор биомагнификации является определяющим при оценке негативного влияния на живой организм в трофической цепи от низшего к высшему трофическому уровню. Т.е. он определяет накопление вредных веществ в организме через пищу, которую потребляет организм.

Рассчитанный фактор биомагнификации для трофической позиции «моллюск»-«плотва» составил 0,8. Согласно данным программы ООН по окружающей среде (UNEP) при $BMF > 1$ происходит передача вещества хищнику более высокого уровня.

По результатам данной работы можно сделать основные выводы:

1. В течение 2007-2011 гг. проведены определения уровней загрязнения СОЗ поверхностных вод и донных отложений бассейна Селенги.
2. Установлено, что поступление стойких органических загрязнителей в экосистему дельты реки Селенги обусловлено локальными источниками (ПАУ, ПХБ), а также атмосферным переносом (ХОП, ПАУ).
3. Выявлено, что наибольшее токсическое воздействие на биоту исследуемых водоемов связано с ПАУ и ХОП (дельта р. Селенги).
4. Впервые для Байкальской природной территории использованы в качестве универсальных биоиндикаторов загрязнения водных экосистем стойкими органическими загрязнителями двустворчатый моллюск *Colletopterum* и щука *Esox lucius* (щука обыкновенная) и определены коэффициенты биоконцентрации, сорбции и биоаккумуляции

- стойких органических загрязнителей, являющихся основными критериями, используемыми в мировой практике для оценки экологического риска экотоксикантами водных экосистем.
5. Полученные результаты указывают на достаточно высокую биоаккумулятивную способность к накоплению COЗ двустворчатым моллюском *Colletopterum* и щуки *Esox lucius* по критериям, установленным управлением по охране окружающей среды США (U.S. EPA).
 6. Полученные данные свидетельствуют о перспективности проведенного исследования, правильности используемых в настоящей работе подходов и методов. Для общей оценки состояния Байкальской природной территории необходимы дальнейшие и более широкие исследования бассейна реки Селенги на территории Бурятии и Монголии.

Литература:

12. Молотов В.С., Гармаев Е.Ж., Коломиец О.П., Турунхаев А.В. Охрана и использование водных ресурсов Байкальского региона (учебно-методическое пособие). Улан-Удэ: Издательство БГУ, 2002. 96 с.
13. ATSDR. Toxicological profile for polycyclic aromatic hydrocarbons // Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, 1995.
14. Persaud D., Jaagumagi R., Hayton A. Guidelines for the protection and management of aquatic sediment quality in Ontario // Water Resources Branch, Ontario Ministry of the Environment, Toronto, 1993. – 27 p.
15. MacDonald D.D. Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems / D.D. MacDonald, C.D. Ingersoll, T.A. Berger // Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 2000. –Vol. 39. – pp. 20–31.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (09-05-90739-моб_ст, 10-05-90769-моб_ст, 11-05-90759-моб_ст, №11-05-01069-а), 12-05-90825-мол_рф_нр, 12-05-98058-р_сибирь_а.

СЭЛЭНГЭ АЙМГИЙН УСНЫ ОБЪЕКТУУДЫН АШИГЛАЛТ, ХАМГААЛАЛТЫН БАЙДАЛ

*Ш.Дорж, Сэлэнгэ аймгийн Байгаль орчин, аялал
жуулчлалын газрын ахлах мэргэжилтэн
дорж_sh@rocketmail.com*

Сэлэнгэ мөрний сав газар нь Монгол улсын хамгийн хөгжингүй бүс нутагт хамаардаг бөгөөд тус аймаг Оросын холбооны Улстай нийт 421 км газраар үүнээс усаар 180 км газраар хиллэдэг. Аймгийн усны нийт нөөц 2,9 млрд шоо метр, газрын доорх усны нөөц 0,4 млрд шоо метр, газрын дээрх усны нөөц 2,5 млрд шоо метр байна.

2012 оны эхний хагас жилийн байдлаар аймгийн хэмжээнд 9216,0 мянган шоо метр ус хэрэглэж байгаагаас хүн ам 22.5%, хөдөө аж ахуй 49,1%, үйлдвэр 20% хувийг, үлдэх хувийг бусад салбар ашигласан байна

Усны тооллогыг жил бүр орон нутгийн хөрөнгөөр явуулж бүртгэлийн санг баяжуулж иргэд, шийдвэр гаргагчдыг мэдээллээр хангаж байгаагийн үр дүнд усны нөөцийг бохирдлоос хамгаалах, зохистой ашиглах, ус ашиглалтыг төлөвлөх боломж бүрдэж байна.

2011 онд явуулсан Улсын усны тоо бүртгэлээр Сэлэнгэ аймагт байнгын урсацтай /усны нөөц ихтэй/ Орхон, Сэлэнгэ, Хараа, Ерөө, Туул, Хүдэр, Уялга, Зэлтэр, Хяраан, Цөх, Ивэн, Бургалтай, Салуужин, Манхтай, Усан сээр, Түнхэл, Чулуут зэрэг том жижиг гол, горхи 619, нуур тойром 49, булаг шанд 247, рашаан ба рашаан төст булаг 28 тус тус тоологдлоо.

Улсын хилийн усанд хамрагдах Түшиг сумын Зэлтэрийн гол ОХУ-ын Буриадын Зэдийн голд, Сэлэнгэ мөрөн Байгаль нуурт, Хүдэр сумын Уялга, Хүдэр, Хазай, Чагтай, Алтанбулаг сумын Хярааны голууд Цөхийн голд цутгадаг. Цөхийн гол нь Хүдэр ба Алтанбулаг сумын нутгаар дамжин Монголд орж ирж ОХУ-д дахин гарч, Сэлэнгэ мөрөнд нийлдэг. Эдгээр голын усны нийт урт 1409 км бөгөөд үүнээс манай улсын нутагт 847 км урт урсдаг байна.

Хүдэр, Алтанбулаг, Зүүнбүрэн, Түшиг сумдын нутагт 12 000 хүн, 144,6 мянган толгой мал, Сүхбаатар хотод 23000 хүн, 107,1 мянган толгой мал байна. Сүүлийн 2-3 жилд улсын хилийн усны дагуу малтай айл өрх харьцангуй ихээр шилжин ирж суурьшсанаас малын өсөлт нэмэгдсэн. Өөрөөр хэлбэл дээрхи сумдын 35,0 мянган хүн, 251,7 мянган толгой мал хилийн усыг ашиглаж байна.

Үерийн хамгаалалтын далан

Зүүнбүрэн сумын Бонгын тохойд /1985 он/ 2,5 метрийн өргөн, 6,0 километр урт, Сүхбаатар хотын төвд /1980 он/ 3,5 километр урт, төмөр бетонон доторлогоотой, инженерийн хийцтэй үерийн хамгаалалтын далан тус тус ашиглалтанд орсон.

Эдгээр үерийн хамгаалалтын далан ашиглагдаж байгаа хэдий ч цаашид хүн, малын өсөлттэй уялдуулан үер усны болзошгүй хор хөнөөлөөс урьдчилан сэргийлэх зорилгоор Алтанбулаг суманд үерийн хамгаалалтын далан барихаар төлөвлөгдөж байгаа бөгөөд одоо байгаа үерийн хамгаалалтын даланг засварлах шаардлага зүй ёсоор тавигдаж байна.

Услалтын систем

Сүүлийн жилүүдийн уур амьсгалын өөрчлөлт түүнчлэн зуны улиралд үргэлжлэх хэт халалтыг даван туулах, усалгаатай тариаланг хөгжүүлэх ажлын хүрээнд хилийн усны дагуу байрладаг Зүүнбүрэн, Алтанбулаг, Түшиг сумдад 1000 гаруй га талбай услах хүчин чадал бүхий инженерийн хийцтэй 4 ширхэг услалтын систем ажиллаж *усалгаатай газар тариаланг дэмжих аймгийн бодлого хэрэгжиж байна.*

Инженерийн хийцтэй худаг

Төв сууринг усаар хангах, бэлчээр нутгийг усжуулах ажлын хүрээнд өнөөгийн байдлаар Зүүнбүрэн суманд 12, Алтанбулаг суманд 40, Хүдэр суманд 6 ш, Түшиг суманд 9 ш, нийт 67 худаг сум суурингийн хүн амын унд-ахуй ба малын бэлчээр усжуулалтанд ашиглагдаж байна.

Аймгийн газар зохион байгуулалтын тайлангаар 2006 оны байдлаар бэлчээр усжуулалтын түвшин 57,4%-тай байсан бол Засгийн газрын “Ус” үндэсний хөтөлбөрийг хэрэгжүүлснээр жил бүр инженерийн хийцтэй 8-10 худаг/сүүлийн 4 жилд/ шинээр нэмж гаргаж ашиглалтанд оруулснаар бэлчээр усжуулалтын түвшин 63.0 %-д хүрэв.

Цаашид Хараа, Ерөө, Орхон, Сэлэнгэ мөрний усны нөөц болон аймгийн хэмжээнд илрүүлсэн газрын доорхи усны ордуудыг түшиглэн усалгаатай газар тариаланг хөгжүүлэх, бэлчээр усжуулах ажлыг үе шаттай, тодорхой төлөвлөгөөний дагуу явуулж, мал аж ахуй ялангуяа эрчимжсэн үхэр хонины аж ахуйг хөгжүүлэх бүрэн боломжтой юм.

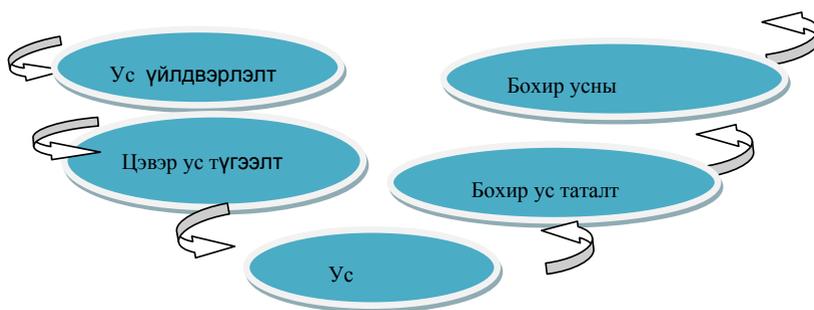
Төвлөрсөн ус хангамжийн барилга

Сүхбаатар хотын хүн амын төвлөрсөн ус хангамжийн гол эх үүсвэр нь газрын доорхи усны ордыг түшиглүүлэн аймгийн төвөөс 3 километр Орхон голын эрэг дагуу барьсан 4 бүлэг худаг билээ. Уг хотын ус хангамжийн төвлөрсөн систем нь 32 километр урт шугам сүлжээ, ус өргөлтийн насос станц, ус хадгалах /багтаамж 3800 м³/ газар доорх усан сангаас бүрдэнэ.

Хүн амын усыг ариутгах зориулалттай хлоржуулахад “ЛООНИЙ-100К” маркын хлоржуулах төхөөрөмжийг ашиглаж байна.

Сүхбаатар хотын гал түймрийг эсэргүүцэх усны нөөц нь хос усан санд хадгалагддаг ба сүлжээний үзлэгийн худгуудад түймрийн гидрант байрлуулсан.

Хотын ус хангамжийн технологийн схемийн зураг



Цэвэрлэх байгууламж

Сүхбаатар хотод 6800 м³/хоног бохир усыг татан зайлуулж, цэвэрлэх хүчин чадал бүхий биологийн аргаар цэвэрлэх усны барилга байгууламж анх 1992 онд ОХУ-ын техник эдийн засгийн тусламжаар баригдаж ашиглалтанд орсон. Цэвэрлэх байгууламжийн цэвэрлэгээний түвшин 88-95 хувь. Төслийнхөө хүчин чадлын 45 хувийг ашиглаж байна. Энэхүү цэвэрлэх байгууламжийн ус цэвэрлэгээний технологийг сайжруулах үүднээс их засварын ажлыг 2011 оны 8-р сараас эхлэн ажлын гүйцэтгэж байна.

Усны нөөцийн менежмент

“Монгол оронд усны нөөцийн нэгдсэн менежментийг бэхжүүлэх нь” төслийн хүрээнд Сэлэнгэ аймгийн Сүхбаатар, Алтанбулаг суманд, мониторингийн цооногийг шинээр гаргаж, байнгын ажиллагаатай тоног төхөөрөмж суурилуулсан. Газрын доорхи усны хяналтын сүлжээг өргөжүүлэх чиглэлээр Усны газартай хамтран ажиллаж байна.



Алтанбулаг суманд гаргасан мониторингийн цооног

Хил дамнасан усны чанар, түүний төлөв байдал

Аймгийн ус, цаг уур, орчны хяналт шинжилгээний алба (УЦУОША) ус судлалын 11 харуул ажиллаж байгаагаас гадна газрын доорхи усны түвшин, температурын ажиглалтыг Зүүнбүрэн суманд 1 худагт, ундаргын ажиглалтыг Хүдэр суманд 1 булагт, усны амьтан, ургамлын сорьцыг Сүхбаатар, Баянгол, Ерөө суманд усны 4 харуулаас, усны химийн шинжилгээний сорьцыг 16 цэгээс тус тус авч шинжилж байна. Монгол Улс, Оросын Холбооны Улсын Засгийн газар хооронд байгуулсан хилийн усны хэлэлцээрийг хэрэгжүүлж, сав газрын усны нөөц, түүний бохирдлын байдлыг нарийвчлан судлах хамтын ажиллагааг өргөжүүлэх хүрээнд Улан-Үд хотын Ус,

СЭЛЭНГЭ – ХИЛ ХЯЗГААРГҮЙ МӨРӨН

цаг уурын төв лабораторитой хамтран хил дамжин урсаж байгаа Сэлэнгэ мөрнөөс усны сорьц авч гидрохимийн шинжилгээ хийж дүнг харилцан солилцож байна.

Аймгийн хэмжээн дэх хилийн усны судалгаа

Байршил, голын нэр	Нийт урт, км	Монгол улсын нутаг, км	Хаана цутгадаг	Голын дагуу байрласан төв суурин газар	Малын тоо	Хүний тоо
Хүдэр сум						
Уялагын гол	26,0	26,0	Цөх гол			
Хүдэрийн гол	63,0	63,0	Цөх гол	Хүдэр сум	24479	2229
Хазайн гол	32,0	32,0	Цөх гол			
Чагтайн гол	28,0	28,0	Цөх гол			
Цөх/Сүхээ гол	106,0	35,0	Сэлэнгэ мөрөн			
Алтанбулаг сум						
Хиагтын гол	20,0	12,0		Алтанбулаг	31019	5117
Хярааны гол	42,0	28,0	Цөх			
Зүүнбүрэн сум						
Сэлэнгэ мөрөн	992,0	593,0	Байгаль нуур	Зүүнбүрэн	58854	2708
Түшиг сум						
Зэлтэрийн гол	100,0	30,0	Зэдийн гол, ОХУ	Түшиг сум		
Дүн	1409 км	847 км			144539	11701

2012 оны 1-р улиралд аймгийн нутаг дэвсгэр дэх томоохон голуудын усанд хийсэн аймгийн УЦУОША-ны байгаль орчны лабораторийн шинжилгээний дүнгээр Хиагт, голын ус аммон, азотоор буюу ахуйн дунд зэргийн бохирдолттой, Бургалтай, Зэлтэрийн гол маш цэвэр, Орхон, Хараа, Сэлэнгэ, Ерөө, Бугант, Хүдэрийн гол мөн Бороогийн голын хөндий дагуу байрласан гүний групп 4 худгийн ус MNS-900-2005 Улсын стандартын дагуу цэвэр гэсэн лабораторын дүгнэлт тус тус гарсан байна.

Үндэсний аудитын газраас хийсэн Байгаль орчныг хамгаалах талаарх төрийн зохицуулалтын үр нөлөөт байдалд аудитын ажлын хүрээнд Хүдэр сумын Цөх голын уснаас дээж авч байдалтай газар дээр нь танилцах /2012 оны 4-р сар/ явцад хилийн цэргийн дугаар ангийн харуулын албаны ажилтнууд өвөл Цөхийн гол хөлдөх, хавар цөн түрэх үеэр усанд идэгдэж голын эрэг нурдаг, энэ үзэгдэл сүүлийн 3 жил ажиглагдаж байгаа тухай ярьж байсан.



Хүдэр сум, Цөх гол

Эцэст нь, Хүдэр сумын Цөхийн голын эрэг, орчны хөрс мод бутыг, усны хор хөнөөлөөс хамгаалах зорилгоор эргийн бэхэлгээ хийх зайлшгүй шаардлагатай гэдгийг цохон тэмдэглэж байна.

Ашигласан ном, материалын жагсаалт:

1. Сэлэнгэ аймгийн ус ашиглалт, хамгаалалтын тайлан, Сүхбаатар хот, 2011 он
2. Сэлэнгэ аймгийн газар зохион байгуулалтын тайлан, Сүхбаатар хот, 2008 он
3. “Ус” үндэсний хөтөлбөрийн хэрэгжилт, Сүхбаатар хот, 2009 он
4. Сэлэнгэ аймгийн УЦУОША-ны тайлан, Сүхбаатар хот, 2011 он
5. Сүхбаатар хотын ус хангамж, ариутгах татуургын төслийн тайлбар бичиг, 1990 он
6. Улсын Усны тооллогын нэгдсэн дүн, Сэлэнгэ аймаг, 2011 он

ХИЛ ДАМНАСАН УСНЫ ЭРҮҮЛ АХУЙН НӨХЦӨЛ БАЙДАЛ

*Т.Төмөрбаатар¹, Б.Уянга², Ж.Отгонбаяр³, Э.Амарзаяа⁴,
Мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газар¹,
Сүхбаатар боомт Хилийн мэргэжлийн хяналтын алба²,
Усны газар³, Байгаль орчин, хэмжилзүйн төв лаборатори⁴
Сэлэнгэ ба Хэнтий аймгуудын хил дамнасан голуудад
хяналт, шалгалт, танилцах ажлын явцад гүйцэтгэсэн ажлын
талаар*

Монгол улсын Засгийн газар, Оросын Холбооны Улсын Засгийн газар хооронд 1995 онд байгуулсан “Хилийн усыг хамгаалах, ашиглах тухай” хэлэлцээр болон Хилийн мэргэжлийн хяналтын дүрмийн хэрэгжилтийг хангах зорилгоор хил дамнасан голуудын уснаас сорьц авч, түүний чанар, аюулгүй байдал, бохирдолтын түвшинг тогтоох, илэрсэн зөрчлийг арилгах хяналт, шалгалт ба танилцах ажлыг 2011 оны 9 дүгээр сарын 16-наас 20-ны өдрүүдэд Хэнтий аймгийн Батширээт, Дадал суманд, 2011 оны 9 дүгээр сарын 24-нөөс 27-ны өдрүүдэд Сэлэнгэ аймгийн Түшиг, Алтанбулаг суманд, мөн оны 10 дугаар сарын 6-наас 7-ны өдрүүдэд Сэлэнгэ аймгийн Сүхбаатар сумын нутаг дэвсгэрт орших хилийн цэргийн ангийн Тавтын застав дээр холбогдох байгууллагын хүмүүс тус тус гүйцэтгэсэн.

1. Сэлэнгэ аймгийн хил дамнасан голуудад хийсэн хяналт, шалгалт 2011 онд хийсэн хилийн бүсийн гадаргын усны шинжилгээтэй хяналт, шалгалтад Зэлтэр, Хяраан, Хиагт гол ба Сэлэнгэ мөрөн хамрагдсан.

Голуудын уснаас дээж авахаас 10 хоногийн өмнө Сэлэнгэ аймгийн Түшиг, Алтанбулаг, Сүхбаатар сумдад хур тунадас ороогүй, агаарын температур +12°C-ээс +17°C, харьцангуй чийг -83-85% байсан.

Зэлтэр гол нь Булган аймгийн Сэлэнгэ ба Сэлэнгэ аймгийн Түшиг сумдын нутгаар урсаад ОХУ-ын Буриад улсын Зэд голд цутгадаг. Урьд нь Зэлтэр голын усанд гидрохимийн шинжилгээ хийгдэж байсан ба Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын нормоор 2-р зэрэг буюу цэвэр усанд хамаардаг. Сүүлийн 5 жилийн судалгааны дүнгээр химийн бохирдол илэрч байгаагүй байна. Сэлэнгэ аймгийн Түшиг сумын Улаан овоотын нүүрсний уурхай болон Булган аймагт явагдаж буй ашигт малтмалын олборлолттой холбоотойгоор цаашид бохирдож болзошгүй.

Хяраан гол нь Хонд голоос эх авч Алтанбулаг сумын төвөөс 20 километрийн зайтай урсан өнгөрч хил даван ОХУ-руу урсан гардаг. Урьд өмнө Хяраан голын усанд хими болон нян судлалын шинжилгээ хийгдэж байгаагүй. Хонд болон Хяраан голыг даган Алтанбулаг сумын хүнсний ногоо тариалалтын 85 орчим хувь нь хийгддэг, цаашид ахуйн бохирдлоор бохирдож болзошгүй.

Хиагт гол нь ОХУ-ын Хиагт хотын дундуур урсан манай улс руу орж ирж Сэлэнгэ аймгийн Алтанбулаг сумын төвийг дайран урсдаг. Урьд нь Хиагт голын усанд хими болон нян судлалын шинжилгээ хийгдэж байсан. Хиагт голын ус нь Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын нормоор 5-р зэрэг буюу их бохирдолтой усанд хамаардаг.

Дэлгэрмөрөн ба Идэр голоос эх аван урсах Сэлэнгэ мөрөнд Сэлэнгэ аймгийн Сүхбаатар сумын нутагт Орхон гол нийлж улмаар ОХУ руу урсан гарч Байгаль нуурт цутгадаг. Урьд өмнө нян судлал болон химийн шинжилгээ хийгдэж байсан ба Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын нормоор 2-р зэрэг буюу цэвэр усанд хамаардаг байна.

Хяналт, шалгалтын явцад хийж гүйцэтгэсэн ажил:

Зэлтэр голын уснаас 583-р тэмдэгтийн харалдаа хилийн 0 шугаман дээр хяналтын босоог тогтоон хими болон нян судлалын шинжилгээнд зэрэгцээ дээж.

Хиагт голын уснаас 651-р тэмдэгтийн харалдаа хилийн шугамаас 50 метрийн зайд хяналтын босоог тогтоон хими болон нян судлалын шинжилгээнд зэрэгцээ дээж.

Хяраан голын уснаас 685-р тэмдэгтийн харалдаа хилийн шугамаас 50 метрийн зайд хяналтын босоог тогтоон хими болон нян судлалын шинжилгээнд зэрэгцээ дээж.

Сэлэнгэ мөрний уснаас 633-р тэмдэгтийн харалдаа хилийн 0 шугаман дээр хяналтын босоог тогтоон хими болон нян судлалын шинжилгээнд зэрэгцээ дээж авч нян судлал болон гидрохимийн шинжилгээнд хамруулж байцаагчийн дүгнэлт гаргасан.

Голуудын уснаас авсан дээжийг Сүхбаатар боомтын Хилийн мэргэжлийн хяналтын албаны итгэмжлэгдсэн лаборатори болон Сэлэнгэ аймгийн Ус, цаг уур, орчны шинжилгээний албаны лабораторид тус тус шинжлүүлсэн.

Итгэмжлэгдсэн лабораторуудийн сорилтын дүнгээр:

Зэлтэр голын ус нь MNS 4047:88, MNS 4586:1998 стандарт болон Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын нормоор 2-р зэрэг буюу цэвэр.

Сэлэнгэ мөрний ус нь MNS 4047:88, MNS 4586:1998 стандарт болон Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын нормоор 2-р зэрэг буюу цэвэр.

Хяраан голын ус нь MNS 4047:88, MNS 4586:1998 стандарт болон Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын нормоор 3-р зэрэг буюу бохирдол багатай.

Хиагт голын ус нь MNS 4047:88, MNS 4586:1998 стандартаас зарим /фосфор, нитрит, аммонийн азот, бактер судлалын/ үзүүлэлтүүд 1,3-13,4 дахин давсан. Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын нормоор зэрэглэлээс гадуур тооцогдох маш их бохирдолтой усанд хамаарч байна.

2. Хэнтий аймгийн хил дамнасан голуудын байдал

Онон гол нь Номхон далайн ай савд багтах бөгөөд Хэнтий нуруунаас эх авч, Хэнтий аймгийн Батширээт, Биндэр, Баян-Адрага, Дадал сумдын нутгаар урсан Дорнод аймгийн Баян-Уул сумын нутгаар манай улсаас гарч ОХУ-ын Шилка голд цутгадаг.

ОХУ-аас орж ирэх Ашинга гол 5-6 километр урсаад Онон голд нийлдэг бөгөөд Онон, Ашинг голын боом нь Батширээт сумын төвөөс чанх хойно 90-ээд километрт байрлана.

ОХУ-с Хэнтий аймгийн Биндэр сумын нутгаар урсан орж ирэх Балж голын эх ОХУ-ын Өвөр Байгалийн хязгаарын Хэрийн районы нутагт оршино. Балж голд Хирхон, Бөхөн, Хөмөл, Галттай, Амгалант голууд цутгах ба Хөмөл, Хирхон ба Бөхөн голууд нь ОХУ-аас Дадал сумын нутагт Балж голд нийлнэ. Балж гол Онон голд цутгах ба Балж-Ононгийн уулзвар нь Онон-Балжийн байгалийн цогцолбор газарт багтана.

Хэр гол (нийт урт 158 км) ОХУ-аас Хэнтий аймгийн Дадал сумын нутгаар урсан орж ирэн Онон голд цутгана. Манай улсын нутаг дэвсгэрт 17 км орчим урсах Хэр голын орчим айл амьтан нутагладаггүй, мал бэлчдэггүй эзлүүд газар юм.

Онон голын зүүн гарын цутгал голуудын нэг Агац гол нь Дадал сумын нутагт ОХУ-аас урсан ирж Онон голд нийлнэ.

Хяналт, шалгалт, танилцах ажлын явцад гүйцэтгэсэн ажил:

Мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газар, Усны газар, Байгаль орчин, хэмжилзүйн төв лаборатори, Хэнтий аймгийн Байгаль орчин аялал жуулчлалын газрын мэргэжилтнүүд, Хэнтий аймгийн Батширээт, Дадал сумдын байгаль хамгаалагч нарын бүрэлдэхүүнтэй ажлын

хэсэг 2011 онд Хэнтий аймгийн хил дамнасан голуудын байдалтай газар дээр нь танилцаж Онон гол болон түний цутгал Ашинг, Балж, Агац, Хэр голуудын 6 цэгээс зэрэгцээ дээж авч усны орчин, цахилгаан дамжуулалт, дулааны хэм, ууссан хүчилтөрөгч зэрэг үзүүлэлтүүдийг газар дээр нь зөөврийн багажийн тусламжтайгаар тодорхойлсон.

Бусад үзүүлэлтүүдийг /хими, нян судлал, хүнд металл, цианид ион г.м / Байгаль орчин, хэмжилзүйн төв лаборатори, Мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газрын Нэгдсэн төв лаборатори, Усны газрын Усны төв лабораторид тус тус шинжлүүлсэн.

Мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газрын дэргэдэх нэгдсэн төв лабораторийн 10052-10056 тоот сорилтын дүнгээс үзэхэд:

Онон голын Батширээт сумаас 20 километрийн зайд авагдсан дээж, Агац голоос авсан дээжин дэх хими, хүнд металл, цианид ионы шинжилгээний үзүүлэлт хэвийн. Харин нян судлалын шинжилгээгээр Онон, Агац голоос авсан 3 сорьцонд E.Coli илэрсэн нь MNS 4586:1998 стандарт, Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын норм, Ундны ус, эрүүл ахуйн шаардлага, түүнд тавих хяналт MNS 900-2005 стандартад нийцэхгүй байна.

Ашинг, Хэр голуудын ус хими, хүнд металл, нян судлал, цианид ионы шинжилгээгээр MNS 4586:1998 стандарт, Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын норм, Ундны ус, эрүүл ахуйн шаардлага, түүнд тавих хяналт MNS 900-2005 стандартад нийцэж байна.

Усны газрын Усны төв лабораторийн шинжилгээний дүнгээр Балж голын ус MNS 4586:1998 стандартын шаардлагад нийцэж байна.

Дүгнэлт

- Хяраан голын ус нь бага бохирдолтой усны зэрэглэлд хамаарч байгаа нь тухайн голоос дээж авах хяналтын цэгийн ойролцоо Хилийн цэргийн дугаар ангийн мал бэлчиж голоос усалдаг нь усыг бохирдуулах нэг нөхцөл болж байна.
- Хиагт голын усанд химийн шинжилгээгээр усны шим бохирдлын илэрхийлэх үзүүлэлт болох азотын нэгдлүүд нь стандарт болон эрүүл ахуйн зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэд дахин их байгаа нь хүн амьтанд өвчин үүсгэгч эмгэг төрөгч нянгаар ус бохирдож, тодорхой хугацаанд нянгийн задралын бүтээгдэхүүнээр үүсч байгаатай холбоотой. Түүнчлэн нян

судлалын шинжилгээгээр нийт бактерийн тоо эрүүл ахуйн зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс их гарсан, эмгэг төрөгч нян илэрсэн нь Алтанбулаг сумын хүн ам халдварт өвчнөөр өвчлөх өндөр эрсдэлтэй орчинд амьдарч буйг харуулж байна.

- Онон голын усны 2 дээж, Агац голын усанд тухайн тохиолдлын шинжилгээр эмгэг төрөгч нян илэрсэн нь халдварт өвчний эрсдэл байгааг харуулж байгаа ч дурдсан голуудаас дээж авах давтамжийг ихэсгэж, цаг хугацааг тооцоолон эцсийн дүгнэлтийг гаргах шаардлага гарч байна.

Цаашид авах арга хэмжээ

- Усны шинжилгээний хяналтын давтамжийг нэмэгдүүлж, хагас жил тутам хийх, хугацааг тохиролцох;
- Хяраан голын хяналтын цэгийг шинэчлэн тогтоох;
- Сэлэнгэ аймгийн Алтанбулаг сумын Хиагт голын дагуу тариалсан хүнсний ногоог лабораторийн шинжилгээнд хамруулах;
- Хиагт голыг бохирдуулагч эх үүсвэрийг ОХУ-ын Хиагт хотын холбогдох байгууллагатай хамтран тогтоох, бохирдлын түвшинг бууруулах арга хэмжээ авах;
- Сэлэнгэ ба Хэнтий аймгийн Ус, цаг уур, орчны шинжилгээний алба, Мэргэжлийн хяналтын газартай хамтран ажиллах гэрээ байгуулах;
- Сэлэнгэ аймгийн Эрүүл мэндийн газраас Алтанбулаг, Түшиг, Сүхбаатар сумдын хүн амын дунд гарч буй халдварт өвчний талаархи мэдээ, судалгааг авч дүн шинжилгээ хийх;
- Усан дахь холерийн үүсгэгчийн шинжилгээг Байгалийн голомтод халдварт өвчин судлалын үндэсний төвтэй хамтран хийх гэрээ байгуулах;
- Шинжилгээтэй хяналт, шалгалтын дүнг МУ, ОХУ-ын ЗГ хоорондын “Хилийн усыг хамгаалах, ашиглах тухай” хэлэлцээрийг хэрэгжүүлэх хамтарсан ажлын хэсгийн хуралдаанд танилцуулах зэрэг болно.

Ашигласан материал

1. Байгаль орчны сайд, Эрүүл мэнд, нийгмийн хамгааллын сайдын 1997 оны 143/А/352 тушаалаар баталсан Гадаргын усны цэврийн зэргийн ангиллын норм

2. МУ-ын стандарт MNS 4586:1998. Усан орчны чанарын үзүүлэлт. Ерөнхий шаардлага
3. МУ-ын стандарт MNS 900:2005. Ундны усны эрүүл ахуйн шаардлага, түүнд тавих хяналт
4. Сэлэнгэ аймгийн Сүхбаатар боомтын Хилийн мэргэжлийн хяналтын албаны итгэмжлэгдсэн лаборатори аймгийн Ус, цаг уур, орчны шинжилгээний албаны лабораторийн дүн
5. Мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газрын нэгдсэн төв лабораторийн шинжилгээний дүн
6. Байгаль орчин, хэмжилзүйн төв лабораторийн сорилтын дүн
7. Усны газрын Усны төв лабораторийн шинжилгээний дүн
8. Сүхбаатар боомтын Хилийн мэргэжлийн хяналтын албаны Улсын байцаагчийн дүгнэлт
9. Онон голын сав газрын усны нөөц, байгаль орчин нийгэм эдийн засгийн өнөөгийн төлөв байдал, хэтийн хандлага суурь судалгааны тайлан, Улаанбаатар хот, 2011 он
10. Ажлын хэсгийн Хэнтий аймагт ажилласан тухай тайлан, Улаанбаатар, 2011 он

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН В БАССЕЙНЕ Р. СЕЛЕНГА

¹Бардаханова Т.Б., ²Шаралдаева В.Д.

*¹Байкальский институт природопользования СО РАН, г.
Улан-Удэ,*

e-mail: tbard@binm.bscnet.ru

²Министерство экономики Республики Бурятия, г.

Улан-Удэ,

e-mail: sharvd@mail.ru

Расположение туристско-рекреационных зон на Байкальской природной территории определяет необходимость строгого соблюдения природоохранных норм и требований при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов туризма и инфраструктуры посредством «деликатного» присоединения к природным ландшафтам и сельской среде. При разработке инфраструктурных проектов в планируемых зонах в Республике Бурятия будут использоваться экологически чистые технологии

жизнеобеспечения, местные источники энергии. В статье обсуждаются экологические принципы и основные направления реализации этих принципов и обеспечения «экологичности» в связи с созданием туристско-рекреационных зон особой в бассейне р. Селенга.

ECOLOGICAL ISSUES OF THE TOURIST RECREATIONAL ZONES IN SELENGA RIVER BASIN

¹T.B. Bardakhanova, ²V.D. Sharaldaeva

¹Baikal Institute of Nature Management of SD RAS, Ulan-Ude

e-mail: tbard@binm.bsnet.ru

²Ministry of Economy of the Republic of Buryatia, Ulan-Ude

e-mail: sharvd@mail.ru

Tourist recreational zones location at Baikal natural territory requires strict observance of nature protection laws when constructing and exploiting tourist objects and tourist infrastructure through delicate entering into natural and rural environment. Projects development of the above-mentioned areas assumes new technology and local sources of energy. The paper discusses some ecological principles and directions for implementing the above principles and to ensure “green” development in the connection with the tourist recreational zones location in Selenga river basin.

Хорошо известны примеры успешного развития туристских регионов, в которых интересы государства и бизнеса гармонично сочетаются, и на этой основе развивается экономика и социальная сфера. Развитие туризма способствует диверсификации экономики региона, переносу центра тяжести из ее ресурсодобывающих отраслей в сферу услуг. Кроме того, это стимулирует развитие видов предпринимательства, основанного на бережном использовании природных ресурсов. Такая модель устойчивого развития туризма может быть реализована в нашей республике. Одним из действенных механизмов реализации данной модели может стать создание особых экономических зон и зон экономического благоприятствования туристско-рекреационного типа, а также автотуристских кластеров.

Немаловажное значение имеет и то, что цивилизованное развитие туризма в рамках создания таких зон на Байкальской природной территории (далее - БПТ) с учетом всех экологических аспектов является деятельностью, наиболее адекватной

имеющемуся в регионе природному потенциалу и отвечающей целям сохранения всемирно известного озера. Развитие туризма окажет мультипликативный положительный эффект для территориально-хозяйственного комплекса региона. Нами проведены расчеты, показывающие, что за счет развития туризма и сопутствующих видов деятельности (сельского хозяйства, строительства, промышленности строительных материалов, индустрии развлечений, производства сувенирной продукции, общественного питания, торговли и т.д.) объем упущенных выгод и потерь экономики Республики Бурятия из-за экологических ограничений хозяйственной деятельности на БПТ может быть сокращен почти вдвое.

Механизмом формирования современного туристско-рекреационного комплекса на территории Республики Бурятия является кластерный подход. Ядром кластера и инструментом стимулирования регионального экономического роста и привлечения инвестиций выступает федеральная особая экономическая зона туристско-рекреационного типа «Байкальская гавань» (далее - федеральная ОЭЗ). Реализация проекта осуществляется на условиях государственно-частного партнерства, когда государство берет на себя все затраты, связанные с созданием базовой инфраструктуры, а инвестор - строительство и эксплуатацию объектов туристического бизнеса. В настоящее время завершается строительство объектов инженерной и транспортной инфраструктуры на участках первой очереди - «Турка» и «Пески». По данным Министерства экономики РБ, по состоянию на 1 января 2012 года государственные инвестиции на создание объектов инфраструктуры ОЭЗ составили 3265,72 млн. руб., в том числе затраты федерального бюджета – 2334,62 млн. руб., бюджета Республики Бурятия – 927,53 млн. руб., бюджета муниципального образования «Прибайкальский район» – 3,57 млн. руб. Началась подготовка к реализации инвестиционных проектов резидентов: в проектирование туристских объектов зоны 12 компаниями-резидентами уже вложено 79,76 млн. рублей. В перспективе резиденты планируют инвестировать в туристские объекты федеральной ОЭЗ 40,8 млрд. руб.

Помимо федеральной ОЭЗ в Республике Бурятия предусмотрено формирование локальных туристских кластеров в границах 15 муниципальных образований республики. Все кластерные территории встроены в сложившуюся маршрутную экскурсионную сеть и будут обеспечивать обслуживание туристов на трансграничных туристских маршрутах «Великий Чайный

путь», «Восточное кольцо», «Транссибирский экспресс», «Байкал-Хубсугул».

На каждой кластерной территории имеются участки от 50 до 800 га, на которых будут создаваться современные всесезонные курорты и туристские комплексы, ориентированные на развитие лечебно-оздоровительного, культурно-познавательного, приключенческого, делового, этнографического, религиозного, экологического, сельского, активных и зимних видов туризма.

Значимым с точки зрения привлечения федеральных средств на развитие туризма в Бурятии является то, что в 2011 году 4 туристских кластера Республики Бурятия включены в федеральную целевую программу «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011-2018 годы)» [1]. С 2012 года начнется формирование следующих кластеров:

1. Туристско-рекреационный кластер «Подлеморье» (Кабанский район);
2. Автотуристский кластер «Байкальский» (Иволгинский район);
3. Автотуристский кластер «Кяхта» (Кяхтинский район);
4. Автотуристский кластер «Тункинская долина» (Тункинский район).

Общий объем финансирования туристских кластеров составит 10827 млн. руб., в т.ч. за счет федерального бюджета – 2922,0 млн. руб., республиканского бюджета – 795,8 млн. руб. и внебюджетных источников – 7109,2 млн. руб.

Правительством Республики Бурятия в соответствии с Законом Республики Бурятия от 14.03.2007 N 2073-III «О зонах экономического благоприятствования в Республике Бурятия» [2] принято решение о создании 5 зон экономического благоприятствования туристско-рекреационного типа (далее - ЗЭБ): ЗЭБ «Северный Байкал» в г. Северобайкальск, СПА-курорт «Хакусы» в Северо-Байкальском районе РБ, «Ацагатская долина» в Заиграевском районе, «Нилова Пустынь» в Тункинском районе и ЗЭБ г. Улан-Удэ, включающая центр экстремальных видов спорта парк «Адреналин», этнокультурный туристический центр и бизнес-отель Sayen.

Статус региональных зон экономического благоприятствования туристско-рекреационного типа Республики Бурятия также придан туристским кластерам «Кяхта», «Байкальский», «Подлеморье». Это позволит использовать механизм создания региональных зон экономического благоприятствования как эффективный инструмент для обеспечения благоприятного инвестиционного

и предпринимательского климата посредством предоставления резидентам налоговых преференций (понижение ставки налога на прибыль до 13,5%, освобождение от уплаты налога на имущество), а также обеспечения необходимой дорожной и инженерной инфраструктурой.

Развитие туризма может сопровождаться рядом негативных последствий, обусловленных стихийным и неконтролируемым характером туристской деятельности, отсутствием необходимого нормативно-правового обеспечения туризма, трудностями с выделением земель рекреационного назначения, недостаточными мощностями имеющейся инфраструктуры, в том числе недостаточным количеством современных автодорог, оборудованных туристских троп, а также систем энергетики, теплоснабжения, очистки и пр.

В границах центральной экологической зоны БПТ создаются федеральная зона «Байкальская гавань» (Прибайкальский район), ЗЭБ «Северный Байкал» (г. Северобайкальск), СПА-курорт «Хакусы» (Северо-Байкальский район). Также в центральной экологической зоне непосредственно в границах бассейна р. Селенга в местности Сухая-Заречье Кабанского района республики формируется туристско-рекреационный кластер «Подлеморье». К бассейну р. Селенга в буферной экологической зоне БПТ относятся территории формирования автотуристских кластеров «Байкальский» (Иволгинский район) и «Кяхта» (Кяхтинский район) и зон экономического благоприятствования г. Улан-Удэ и «Ацагатская долина» (Заиграевский район).

Размещение туристских зон в центральной и буферной экологических зонах БПТ накладывает особую ответственность при оценке допустимого воздействия намечаемой туристско-рекреационной деятельности на окружающую природную среду и определяет необходимость строгого соблюдения природоохранных норм и требований при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов туризма и инфраструктуры в соответствии с Федеральным законом «Об охране озера Байкал» [3]. Кроме того, любая деятельность, планируемая в центральной экологической зоне БПТ должна соответствовать Постановлению Правительства РФ от 30.08.2001 № 643 «Об утверждении перечня видов деятельности, запрещенных в центральной экологической зоне БПТ» [4].

Сформулируем основные экологические принципы организации туристской деятельности на Байкальской природной территории, в т.ч. в бассейне р. Селенга:

1. Поддержка интеграции развития туризма и охраны

окружающей среды (рациональное природопользование). Как любое другое использование окружающей среды, туристская деятельность должна быть совместима с частью международных, национальных, региональных и местных планов рационального природопользования.

2. Поддержка охраны биоразнообразия и бережное отношение к природной среде при строительстве и эксплуатации инфраструктуры и туристских объектов. Потребности и расходы туристов могут поддержать существование охраняемых зон, привести к созданию дополнительных.
3. Неистощительное использование природных ресурсов. Концентрация туристов, как во времени, так и в пространстве ложится тяжелым бременем на такие ограниченные ресурсы, как, например, вода. Необходимо установить более эффективное распределение прибытий в течение года. Допустимое количество туристов должно быть установлено на основе пропускной способности.
4. Уменьшение потребления, отходов и загрязнения. Это улучшает туристское впечатление и сохраняет ресурсы.
5. Учет местной культуры и традиций. Местные традиции должны быть учтены в зданиях, сооружениях, архитектурное развитие должно находиться в гармонии с окружающей средой и ландшафтами.
6. Обеспечение сохранности исторических памятников.
7. Обеспечение преимуществами местного населения. Необходимо обеспечивать участие местного населения в планировании туризма, направленного на защиту окружающей среды.
8. Образование и обучение персонала основам устойчивого туризма, охраны окружающей среды, культуры, законодательства. Это позволит увеличить качество туристских услуг. Персонал должен быть примером для туристов.
9. Туризм как элемент воспитания. Информирование туристов о местных традициях, обычаях, природе.
10. Туристская деятельность и развитие туризма должны соответствовать размеру, природе, характеру и емкости физической и социальной среды территории.

В рамках работ по созданию региональных туристских зон в бассейне р. Селенга обязательными элементами должны стать: разработка ОВОС на возводимые объекты, разработка нормативов

допустимых воздействий на окружающую среду, проведение функционального зонирования территорий зон, разработка правил организации туризма и отдыха, внедрение системы ИСО-14000, ежегодный экологический аудит объектов зон.

Можно выделить следующие направления реализации перечисленных выше принципов и обеспечения «экологичности» ЗЭБ и автотуристских кластеров, формирующихся и планируемых к созданию в бассейне р. Селенга:

- Максимальное использование естественного рельефа местности с минимальными планировочными работами на этапе подготовки проектов планировок и разработки проектно-сметной документации на строительство туристских и инфраструктурных объектов;

- При проектировании объектов должны быть изучены местообитания редких, исчезающих и особо ценных видов животных с целью их сохранения. Также на этом этапе должны быть предусмотрены все требования, предъявляемые для охраны памятников природы (в охранной зоне памятника в радиусе 200 м не должны производиться строительные работы). В проекты проведения планируемых работ (строительных, землеустроительных, земляных, хозяйственных и иных) должны быть включены разделы об обеспечении сохранности обнаруженных объектов археологического наследия, которые предполагают установление зон охраны объектов культурного наследия;

- Разработка специальных мероприятий по минимизации рисков и ущерба природной среде (очистка сточных вод, современные очистные сооружения, противозерозийные мероприятия, оптимизация транспортных маршрутов, применение специальной техники и оборудования и пр.). В частности, водоотведение должно быть организовано на основе применения современных технологий очистки сточных вод с использованием активированного угля (биосорбирование) и озонирования без применения хлора. Необходимо предусмотреть использование различных машин для очистки пляжей, приточных вод и вод озера, обеспечение туристов новыми видами транспорта, снаряжения и оборудования, использование которых исключило бы нанесение ущерба природе. Движение автомобильного транспорта должно осуществляться только по магистральной дороге. Непосредственно по территории участков движение автотранспорта должно быть ограничено. На въезде необходимо оборудовать автостоянки, внутри же территории зон движение должно осуществляться на экологически безопасных видах транспорта (велосипедах, электротранспорте). Это позволит

снизить выбросы в атмосферный воздух от автомобильного транспорта, который используется преобладающим количеством туристов;

- Реализация комплекса мер и принципов энергоресурсосбережения на этапе проектирования объектов (минимизация энергозатрат на тепло- и электроснабжение зданий и сооружений, использование «солнечной архитектуры», утилизация сбросного тепла и пр.);
- Применение экологически чистых строительных материалов и технологий при создании объектов (преимущественно местных ресурсов);
- Оптимизация систем тепло- и электроснабжения объектов с максимально возможным (оптимальным) использованием местных экологически чистых возобновляемых источников энергии. Отказ от создания местных котельных на угле и жидком топливе. Система энергоснабжения должна быть построена на принципах оптимального сочетания местных источников энергоснабжения (солнце, ветер, биомасса, мини-ГЭС, геотермальные системы теплоснабжения с тепловыми насосами и др.) и сетевой электроэнергией с учетом сезонных и суточных графиков выработки энергии на ВИЭ и графиков потребления энергии. Сетевая электроэнергия должна рассматриваться как экологически чистый резервный источник. Интересным представляется создание опытно-демонстрационных комплексов, автономно функционирующих на основе использования перспективных экологически чистых технологий и возобновляемых источников энергии, - объектов экологического туризма и центра распространения технологий на другие районы региона. В перспективе возможно создание модельных экологических поселений туристической направленности;
- При эксплуатации комплекса должны быть предусмотрены меры сортировки и возможно полной утилизации отходов жизнедеятельности (ТБО и органических отходов).

Для развития и функционирования туристских кластеров в бассейне р. Селенга, соблюдения природоохранного законодательства и принятия управленческих решений на основе принципов устойчивого развития туризма необходима организация работ по проведению инвентаризационных обследований

природных объектов, оценке ситуации и прогнозу возможных экологических изменений, последующих наблюдений для выявления направлений изменения состояния этих объектов и разработки корректирующих мероприятий. Должна быть организована служба мониторинга состояния компонентов окружающей среды, которая подразумевает надзор и контроль (в том числе государственный) за осуществлением проектов создания туристских кластеров.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.08.2011 № 644 «О федеральной целевой программе «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011 – 2018 годы);
2. Закон Республики Бурятия от 14.03.2007 N 2073-III «О зонах экономического благоприятствования в Республике Бурятия» (в ред. от 13.10.2011 № 2294-IV);
3. Федеральный закон от 01.05.1999 г. № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал» (в ред. от 21.11.2011 № 331-ФЗ);
4. Постановление Правительства РФ от 30.08.2001 № 643 «Об утверждении перечня видов деятельности, запрещенных в Центральной экологической зоне Байкальской природной территории» (в ред. от 13.01.2010 №1).

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАСЕЙНА ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ СЕЛЕНГА

Гомбоев Б.О., Жамьянов Д.Ц.-Д., Ульзетуева И.Д.

*¹Байкальский институт природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ
e-mail: idualz@yandex.ru*

Селенга – основной приток озера Байкал – является трансграничным водным объектом. Начиная свой путь в Монголии от слияния рек Идэр и Дэлгэрмурэн, вбирая на своем пути воды многочисленных притоков (на территории России их около десяти тысяч), к устью она становится полноводной и приносит в Байкал в среднем около 30 км³ воды за год. Это составляет половину всего годового притока в озеро. Из общего объема стока воды р. Селенги 40 % формируется на территории Монголии, 29 % составляет транзитный сток из Читинской области (Дашиев, 2002).

Длина реки Селенги 1024 км (в пределах России 409 км), (по некоторым оценкам длина реки составляет 943 км (в пределах Монголии 534 км), площадь водосбора 447060 км² (в пределах России 148060 км², Бурятии – 94100 км²).

Особенностями географического положения бассейна р. Селенги являются:

- значительная протяженность с запада на восток, и с юго-запада на северо-восток;
- неоднородность географической среды района, характеризующаяся комплексом различий природных условий;
- сложность хозяйственного освоения горных территорий.

Бассейн реки Селенги имеет хорошо развитую гидрографическую сеть. В пределах Республики Бурятия протекает 7622 реки, общей протяженностью 34877 км. Озёрность бассейна небольшая (ниже 0,1 %); в бассейне Чикоя озера практически отсутствуют. Общее количество озер не превышает 3000. По левобережью р. Селенги вблизи устья р. Темник расположено оз. Гусиное (площадь зеркала 163 км²), которое является наиболее значительным водоемом в пределах рассматриваемой территории. Воды озера Гусиное широко используются на нужды питьевого водоснабжения населения и промышленности.

Основные притоки Селенги (в пределах РФ) – реки Джиды, Темник, Чикой, Хилок, Уда, которые в среднем за год приносят в Селенгу около 17 км³ воды.

Как уже отмечалось, бассейн р. Селенги расположен в пределах

Площадь водосбора р. Селенги занимает 27 % всей территории Республики Бурятия. Однако проживает на ней 84 % населения и сосредоточено около 85 % промышленного и сельскохозяйственного производства республики.

Сложные природные условия в бассейне р. Селенги обусловили большие колебания водности рек как внутри года, так по территории. На большинстве рек бассейна 80-90% объема годового стока проходит в течение тёплой части года. Во второй половине лета наблюдаются максимальные годовые уровни и расходы воды рек, связанные с прохождением паводочных волн. Так, максимальный расход воды за период наблюдения в г. Улан-Удэ составляет 7620 м³/с (летний паводок) и 30 м³/с (в зимний период), а превышение наивысшего уровня воды по сравнению с межнным достигает на Селенге до 6 м. Периодически повторяющиеся наводнения на р. Селенге, практически 1 раз в 10 лет, наледи, подтопления наносят значительный ущерб населению и экономике республики.

Суммарный речной сток на территории составляет 98 км³ (на одного жителя приходится 94,3 тыс. м³; на 1 км² территории – 279,8 тыс. м³/год). Условия формирования речного стока в пределах республики достаточно благоприятны. Горный рельеф, большие уклоны и хорошо развитая речная сеть способствуют быстрому сбросу вод в основные водотоки.

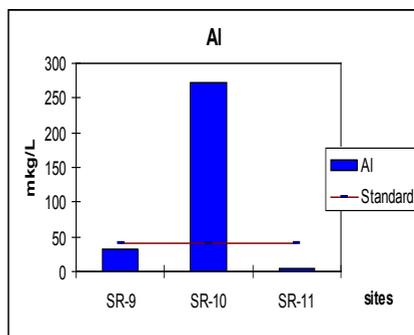
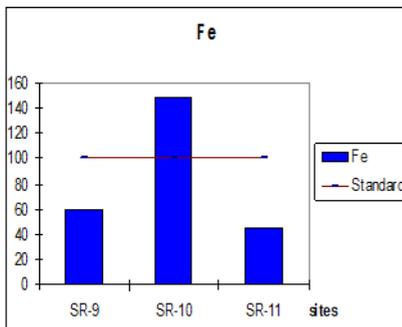
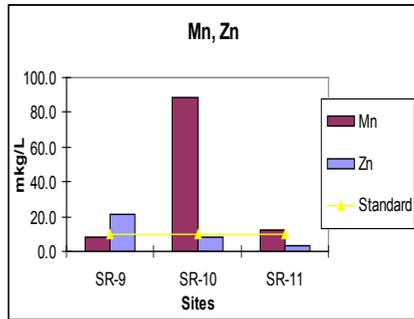
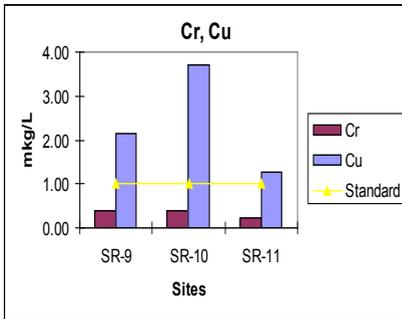
Основные промышленные узлы, сформировавшиеся на территории республики, расположены в бассейне р. Селенги: Кяхтинский, Улан-Удэнский, Нижнеселенгинский непосредственно на р. Селенге; Закаменский, Гусиноозерский и Заиграевский на ее притоках и озере Гусиное.

В задачу экспедиционных работ в 2008-2011 гг. по определению качества поверхностных вод бассейна реки Селенга на территории России входило определение ряда физико-химических, химических и микробиологических параметров. Были отобраны пробы в районах промышленных узлов, оказывающих наибольшее негативное влияние на качество поверхностных вод бассейна реки Селенга: Улан-Удэнский, Закаменский, Нижнеселенгинский и Гусиноозерский.

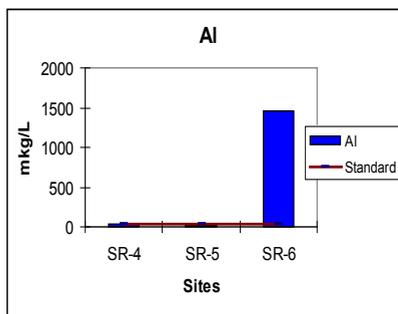
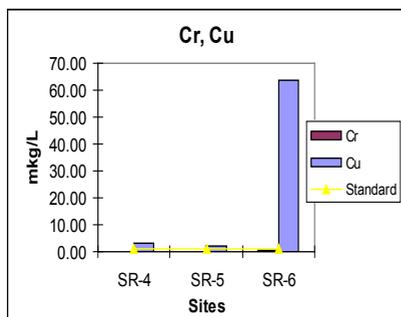
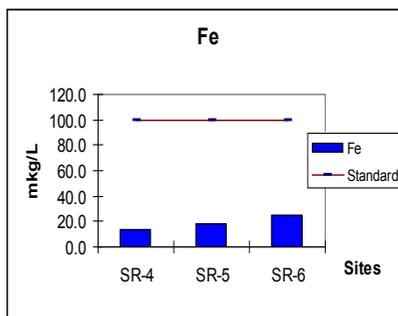
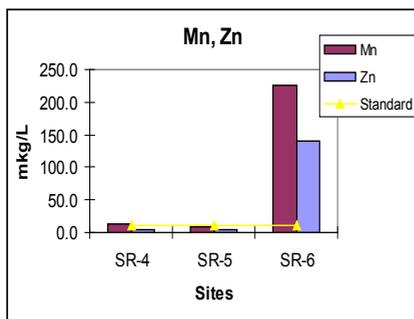
Поскольку большинство водных объектов реки Селенга относятся к бассейну озера Байкал, к составу и свойствам поверхностных вод применяются более жесткие нормы – предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ рыбохозяйственных водоемов. Результаты исследований по всем параметрам проводились в сравнении с ПДК.

Улан-Удэнский промышленный узел. Исследования проводились

в 3 точках: до г. Улан-Удэ, р. Уда при впадении ее в р. Селенгу, после Улан-Удэ. Воды по классификации Алекина относятся к гидрокарбонатно-кальциевой группе. Как показали исследования, значения рН варьировали от 7.56 до 8.06. Максимальное значение наблюдалось в створе р. Уда -8.45. Температура воды в пределах 19.0-21.5°C. Кислородный режим удовлетворительный, значения БПК₅ незначительно превышали ПДК рыбхоз в створе р. Уда и после Улан-Удэ. Концентрации азота нитритного и нитратного, общего фосфора, орто- и полиформ фосфатов не превышают значений ПДК, концентрации азота аммонийного, ХПК незначительного превышают ПДК в створах до и после Улан-Удэ. E-coli в норме. Исследования тяжелых металлов показали превышение ПДК концентраций марганца, цинка, железа, меди и алюминия в р. Уда.

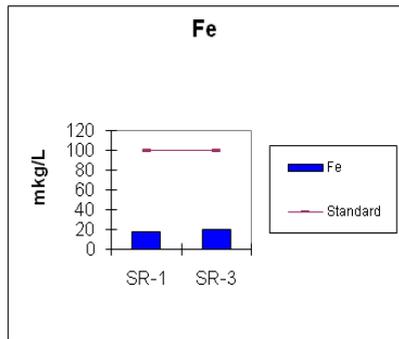
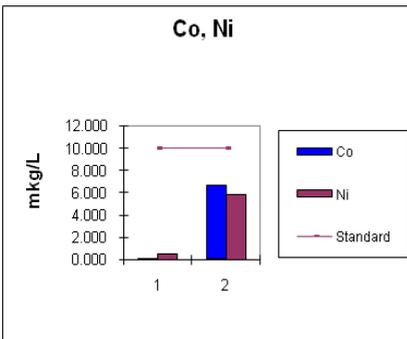
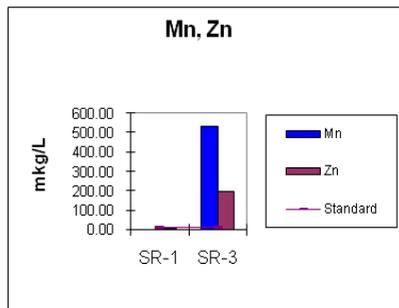
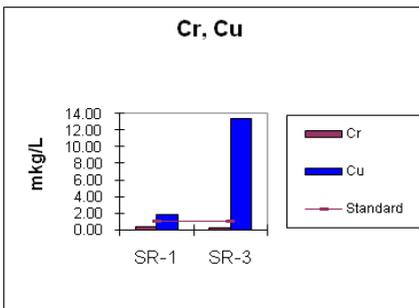
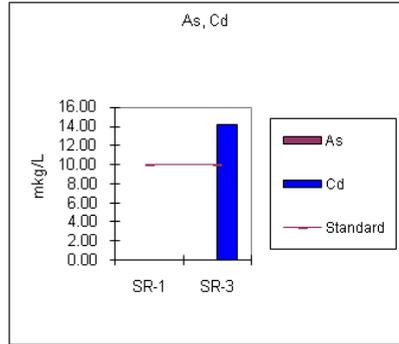
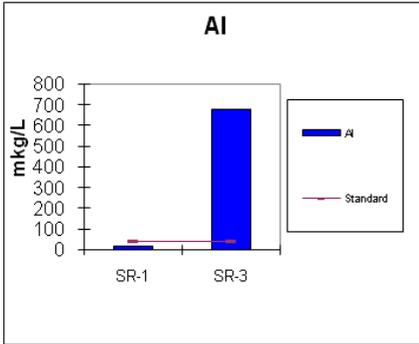


Гусиноозерский промышленный узел. Исследования воды проводились в 3 створах на оз. Гусиное. Температура в момент отбора от 20.5°C в канале (до ГРЭС) до 27.5°C на спуске вод в озеро после ГРЭС. Значения pH в пределах 8.25-8.45. Кислородный режим удовлетворительный, концентрации азот- и фосфорсодержащих соединений не превышали значений ПДК. Концентрации тяжелых металлов, таких как Mn, Zn, Cu, Al превышают ПДК в несколько раз в створе оз. Гусиное.



Закаменский промышленный узел. Ежегодно в реку Модонкуль сбрасывается более 1,0 млн. м³ шахтных вод с повышенным содержанием металлов: железа, меди, цинка и др. В реке полностью уничтожены природные экосистемы, погибли гидробионты. От города Закаменск в реку Модонкуль поступают недостаточно очищенные коммунально-бытовые сточные воды объемом 1,3 млн. м³/год и загрязненных шахтно-рудничных вод в объеме 1,0 млн м³/год

Исследования вод р. Модонкуль до и после г. Закаменска показывают увеличение содержания тяжелых металлов после впадения шахтных и сточных вод в реку. Концентрации Al, Cd, Cu, Mn, Zn превышают значения ПДК в несколько раз.



Определение физико-химических характеристик шахтных вод показали, что значения рН по сравнению со значениями, полученных в 2008 г., снизились от 5.45 до 3.55, произошло увеличение минерализации. На рисунках представлены микроэлементы, содержание которых превышает ПДК в несколько раз.

Нижнеселенгинский промышленный узел Основным источником загрязнения водных ресурсов является пгт Селенгинск. Сброс сточных вод в р. Селенга осуществляется системой канализации

поселка через 2 выпуска от МУП ЖКЖ пгт Селенгинск (1,0 и 0,8 млн м³). Категория сбросных вод относится к недостаточно очищенным сточным водам. Мощность очистных сооружений составляет 3,6 млн м³.

В период наших исследований физико-химические параметры, а также концентрации тяжелых металлов не превышали значений ПДК

Таким образом, промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды, поступающие в р. Селенга, подвергаются, прежде всего, разбавлению речными водами. Затем, в процессе движения по реке, происходит их самоочищение от различных, главным образом, органических веществ. Но самоочищающая способность водоема не беспредельна и зависит от многих биотических и абиотических факторов: от степени разбавления сточных вод, от состава и концентрации загрязняющих веществ, географической зональности, типа водоема и температуры воды.

Выводы:

Распределение речного стока по территории республики неравномерное: по территории модули годового стока изменяются от 0,5 до 10 л/с км². Наименьшей водностью (0,5-2 л/с км²) отличаются реки, бассейны которых прилегают к степным районам (рр. Джида, Уда, Хилок), где в маловодные годы наблюдается дефицит воды на нужды орошения. Неравномерное распределение стока внутри года и, в частности, маловодье рек в период вегетации и в зимний период существенно затрудняют хозяйственное использование рек.

Располагая значительными водными ресурсами и используя менее 1 % речного стока ежегодно, территория водосбора в ряде районов испытывает дефицит в воде, обусловленный неравномерным их распределением по территории, а также низким качеством вод, как поверхностных, так и подземных.

Результаты исследования качества вод бассейна р. Селенга показали, что основными загрязняющими веществами являются металлы: медь, железо, цинк, мышьяк, алюминий, марганец, молибден, уран. Загрязненность воды р. Селенга начинается с пограничного пгт Наушки, что вероятно обусловлено трансграничным переносом загрязняющих веществ, а также сточными водами поселка. Далее от пгт Наушки до г. Улан-Удэ в результате разбавления вод главными притоками: Джида, Чикой, Хилок, Темник, а также процессов самоочищения происходит снижение концентраций загрязняющих веществ. Основным

источником загрязнения водных ресурсов в нижнем течении р. Селенга являются г. Улан-Удэ, п. Селенгинск и Селенгинский ЦКК.

Основными источниками загрязнения поверхностных водных объектов являются городские поселения, энергетические и промышленные объекты. В пределах которых источниками загрязнения являются индустриальные и сельскохозяйственные предприятия, карьеры, рудники, сточные воды очистных сооружений, железнодорожные станции, нефтебазы, хранилища нефтепродуктов и АЗС, ТЭЦ, ГРЭС, золошлакоотвалы, свалки, районы золотодобычи.

Работа выполнена в рамках Российско-Монгольско-Корейского проекта «Интегрированная модель управления водными ресурсами в бассейне реки Селенга».

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД НА ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ (НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА Р. СЕЛЕНГИ)¹

Санжеев Э.Д.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Байкальский институт природопользования Сибирского
отделения Российской академии наук, г. Улан-Удэ
e-mail: esan@binm.bsnet.ru*

В статье обосновывается необходимость экономической оценки рекреационных ресурсов приграничных и трансграничных территорий в связи с необходимостью развития туризма, в том числе международного. С использованием концепции общей экономической ценности (стоимости) проведена экономическая оценка рекреационных ресурсов трансграничного бассейн р. Селенги в части определения прямой стоимости использования минеральных вод.

Интеграция России в мировое экономическое пространство, углубление и расширение международных связей нашей страны, является объективным процессом вхождения в глобализующийся мир. В связи с этим особое внимание в исследованиях стали уделять изучению особенностей социально-экономического развития и процессов природопользования на приграничных территориях. Это закономерно диктует выделение приоритетов в планировании и прогнозировании использования природно-ресурсного потенциала территории являющегося основой для развития. Однако не стоит забывать, что, как правило, природные ресурсы приграничных территорий слабоосвоены и для определения перспектив объективно существующих или формирующихся трансграничных территорий необходимо правильно расставить приоритеты и выбрать наиболее верную траекторию дальнейшего продвижения вперед.

¹Работа выполнена при поддержке ПИП СО РАН № 23. «Трансграничные речные бассейны в азиатской части России: комплексный анализ состояния природно-антропогенной среды и перспективы межрегиональных взаимодействий»; гранта Президента Российской Федерации № 16.120.11.5160-МК «Интегрированное управление трансграничными водными ресурсами на примере бассейна реки Селенги с использованием DPSIR-анализа».

Поскольку это окраинные территории, которые характеризуются низкой плотностью населения и очаговым характером развития хозяйства, поэтому их можно рассматривать как маргинальные территории. По мнению А.И. Зырянова (2007), «*маргинальная территория* может определяться как периферийная, крайняя, удаленная, запредельная, дотируемая, слабозаселенная, малоосвоенная, глухая, отдаленная, дикая, уединенная, далекая, предельная, на обочине, на краю, изолированная, труднодоступная, окраинная, приграничная. В западноевропейской литературе маргинальными называют территории, находящиеся на отдаленной периферии, при этом отстающие в развитии относительно остальной территории региона» [4].

Для развития маргинальных территорий со слабым развитием экономики необходим выбор ведущих отраслей, инвестирование которых позволит в кратчайшие сроки поднять уровень жизни населения и повысить конкурентоспособность в соперничестве со староосвоенными регионами страны. На наш взгляд, такими отраслями являются так называемые «внеприродные» отрасли, для которых наличие богатых и разнообразных природных ресурсов не является необходимым условием для развития и которые не наносят ущерба окружающей среде. Как показывает опыт развития подобных маргинальных территорий за рубежом, например, в Китае и Монголии подобными отраслями являются развитие международной торговли и туризма.

Несмотря на очевидность факта «экономического чуда» приграничных городов Китая и Монголии, это не принимается во внимание руководством нашей страны. С одной стороны, делают все для развития международного сотрудничества и позиционирования страны на мировой арене, с другой – деятельность государственных органов препятствует развитию международных отношений с ближними соседними странами. В настоящее время создается впечатление, что федеральные органы не осознают необходимость развития приграничных территорий, в которую ограничен доступ российским и иностранным гражданам. Многие пограничные посты пропускают только граждан России и недоступны для представителей третьих стран. Наши визы одни из самых дорогих в мире [9].

В данных условиях большое внимание следует уделить изучению и оценке рекреационных ресурсов приграничных и трансграничных территорий. Если исследованиям рекреационных ресурсов приграничных территорий субъектов Российской

Федерации посвящен ряд работ, то исследованиям рекреационных ресурсов трансграничных территорий практически не удалялось внимания. Существуют проблемы и теоретико-методологического плана, так не определена до конца используемая терминология. В настоящее время широко используются понятия «трансграничный туристический регион» или «трансграничная туристическая территория». В связи с этим З.Г. Мирзеханова (2011) предлагает использовать следующее понятие «международная трансграничная туристическая территория» под которой понимается «... территориальное образование, состоящее из двух и более соседних или близко расположенных друг к другу стран (или районов этих страна), имеющих взаимный интерес и стремление для развития международного туризма, создания единого туристического продукта и реализующее предпосылки более тесного обмена туристами по отношению к другим странам или районам» [4].

На наш взгляд, подобная категория не является объектом нашего исследования, поскольку в данном определении акцент делается именно на развитие туризма. Полагаем, что наиболее верным будет изучение рекреационных ресурсов трансграничной территории. В качестве трансграничных территорий могут рассматриваться бассейны трансграничных рек, такие как Селенга и Амур, поскольку они «... представляют собой относительно целостную природно-антропогенную систему, обладающую своей структурной организацией и типом функционирования» [1].

Натурные обследования и сбор материалов в бассейне р. Селенга на территории Монголии показали, что основные проблемы природопользования обусловлены сложившимися системами хозяйствования. Прежде всего, это связано с развитием сельского и лесного хозяйства, добычей и переработкой полезных ископаемых, отсутствием транспортной инфраструктуры. Данные проблемы характерны не только для монгольской части бассейна, но и для российской. Вместе с тем, особенности и характер их проявления на территории Монголии и России дают основание полагать, что их изучение необходимо проводить на основе единых методологических подходов, учитывая особенности социально-экономического развития каждой части бассейна. Это требует применения системного и комплексного подходов в данных исследованиях [7].

Анализ показывает, что в целом бассейн р. Селенги характеризуется низкой плотностью населения, очаговым и ареальным характером хозяйственного освоения, можно четко

выделить практически полностью освоенные районы, так и районы незатронутые хозяйственной деятельностью. В бассейне р. Селенги население и хозяйство (промышленные, сельскохозяйственные предприятия, инфраструктура и др.) концентрируются вдоль транспортных магистралей и рек, рисунок которых обуславливает линейную структуру освоения территории.

В данных условиях в бассейне очень велика доля малонарушенных и ненарушенных экосистем в общей структуре территории, оказывающих различные услуги, которые в разных литературных источниках именуется либо экологическими, либо экосистемными услугами, либо экологическими услугами, либо экологическими благами.

Современной экономической наукой под экосистемными услугами понимаются материальные и нематериальные выгоды и блага, которые люди получают от естественных природных сообществ и отдельных компонентов окружающей среды. Количество и качество экосистемных услуг и связанных с ними выгод зависит от сохранности создающих эти услуги природных объектов и экосистем[5].

Экологические блага являются необходимым условием жизни и деятельности человека. Однако, несмотря на их глобальное значение, исследованию средообразующих (биосферных, жизнеобеспечивающих) функций экосистем не уделялось должного внимания. Это обусловлено комплексным характером данной проблемы. На сегодняшний день наука не в состоянии оценить все блага и услуги, которые оказывают экосистемы разных уровней и биосферы в целом. Вместе с тем, актуальность и необходимость подобных исследований не вызывает сомнений.

На наш взгляд, рекреационные ресурсы как часть природно-ресурсного потенциала существуют в географическом пространстве в виде абстрактной модели, в отличие от других видов природных ресурсов, как например, земельных, водных, лесных, минерально-сырьевых и т.п. Поэтому в качестве данного вида ресурсов может рассматриваться любой природный или антропогенный ресурс и объект, который может послужить для восстановления сил и здоровья человека. Исходя из этого положения, стоимость рекреационных ресурсов определяется теми потоками благ и услуг, приносимых данным видом ресурсов, увеличивая экономическую эффективность функционирования социально-экономических систем. Это происходит вследствие улучшения качества человеческого капитала, путем восстановления сил и здоровья населения, за счет

которого и происходит увеличение производительности труда, и получение соответственно дополнительной прибыли.

По нашему мнению, использование рекреационных ресурсов может рассматриваться как потребление экосистемных услуг, предоставляемых многочисленными экосистемами планеты. Однако не следует забывать, что помимо природных, существуют историко-культурные ресурсы, являющиеся неотъемлемой частью рекреационных ресурсов. Следовательно, необходимо дифференцировано подходить к оценке рекреационных ресурсов, учитывая природную и общественную составляющую, для которых возможно применение разных методов. Выбор конкретных методов будет зависеть от применяемых классификаций рекреационных ресурсов.

Г.А. Фоменко и М.А. Фоменко (2010) пишут, что «эколого-экономические оценки природных ресурсов и экосистемных услуг ООПТ базируются на следующих методологических положениях:

- каждый природный объект формирует потоки благ и экосистемных услуг, которые определяют его экономическую ценность;
- с изменением сущности денег (в рыночном хозяйстве они из формы преимущественного учета и контроля превратились в форму измерения капитала) объекты биоразнообразия и потоки экосистемных услуг целесообразно оценивать в денежном эквиваленте[10].

Эти положения вполне применимы и для оценки рекреационных ресурсов и в целом экологических услуг в бассейне р. Селенги. Следовательно, необходимо рассмотрение потоков экосистемных услуг, которые предоставляют расположенные на данной территории ресурсы и объекты.

Особенность экономической оценки рекреационных ресурсов состоит в том, что она складывается из оценок составляющих этого ресурса. Причем для различных составляющих должны быть использованы различные подходы [8]. Использование единых методических подходов к экономической оценке рекреационных ресурсов трансграничных территорий, позволяет обеспечить ее объективность. Однако их применение сдерживается несопоставимостью многих показателей, используемых в статистике разных стран.

При определении экономической оценки рекреационных ресурсов за основу взята концепция общей экономической ценности (стоимости) в части определения величины прямой стоимости

использования рекреационных ресурсов. По нашему мнению, наиболее приемлемым для расчетов является метод транспортно-рекреационных затрат, включающий транспортно-путевые затраты, связанные с выездом людей на отдых, и затраты, связанные с оплатой путевок в санаториях и домах отдыха [2].

Важнейшим компонентом рекреационного потенциала трансграничной территории являются минеральные воды. Для бассейна р. Селенги характерно исключительное богатство и разнообразие минеральных вод, сосредотачивающих большую часть запасов Республики Бурятия (табл. 1).

Таблица 1

Запасы минеральных вод в бассейне р. Селенги (русская часть)¹

Административные районы	«Купальные»				Питьевые				Потенциальное количество отдохнувших, чел.
	Азотные и метановые % от респ. запасов	Кол-во отдохнувших, чел.	Радоновые % от респ. запасов	Кол-во отдохнувших, чел.	Сероводородные % от респ. запасов	Кол-во отдохнувших, чел.	Лечебно-столовые % от респ. запасов	Кол-во отдохнувших, чел.	
Бичурский	-	-	20,6	800	-	-	-	-	800
Джидинский	0,6	133	42,8	1667	60,7	226666	-	-	228466
Еравнинский	-	-	1,1	43	-	-	4,5	500000	500043
Заиграевский	-	-	0,9	33	-	-	-	-	33
Закаменский	0,6	133	-	-	-	-	30,5	3333333	3333466
Кабанский	1,2	266	-	-	-	-	3,7	400000	400266
Мухоршибирский	-	-	17,1	667	-	-	-	-	667
Прибайкальский	12,0	2633	0,5	20	-	-	-	-	2653
Селенгинский	-	-	3,8	150	-	-	-	-	150
Иволгинский	-	-	9,1	353	-	-	-	-	353
Хоринский	-	-	4,1	160	-	-	-	-	160
Всего по бассейну р. Селенги (русская часть)	14,4	3165	100,0	3893	60,7	226666	38,7	4233333	4466257
По республике	100,0	22000	100,0	3893	100,0	373333	100,0	10933333	11332559

¹Рассчитано по материалам [3].

Причем это разнообразие характерно для российской части бассейна, для которой на основе метода транспортно-рекреационных затрат были проведены расчеты по экономической оценке минеральных вод, как составной части рекреационных ресурсов трансграничных территорий. Исходя из стоимости путевки, которая составляет в среднем на один день (проживание, питание, лечение) на курорте «Горячинск» составляет 1810 руб./чел./сут. (преимущественно ванны процедуры) и на курорте «Аршан» 2768 руб./чел./сут. (преимущественно питьевое лечение) и потенциального количества отдохнувших, составляющее по «купальным» водам – 7058 чел., по питьевым – 4459999 чел., средней продолжительности лечения в санатории 24 дня, была рассчитана прямая стоимость использования рекреационных ресурсов бассейна р. Селенги (российская часть), которая составила в ценах 2011 г. 296 593 253 088 руб. или по текущему курсу доллара 9 847 053 555,38 дол. Результаты экономической оценки минеральных вод приведены в табл. 2.

Таблица 2

Экономическая оценка прямой стоимости использования минеральных вод трансграничного бассейна р. Селенги (российская часть)¹

Категории минеральных вод	Потенциальное количество отдохнувших, чел.	Прямая стоимость использования	
		руб.	дол. США
По «купальным» водам	7 058	306 599 520	10 179 266,93
По питьевым водам	4 459 999	296 286 653 568	9 836 874 288,45
Всего:	4 467 057	296 593 253 088	9 847 053 555,38

¹Составлена по расчетным данным

Однако следует учитывать, что при планировании использования минеральных вод региона необходимо принимать во внимание потенциальную рекреационную емкость ландшафтов, компонентом которых являются те или иные минеральные воды. Поэтому количество потенциальных отдыхающих может быть на порядок ниже.

Литература

1. Бакланов П.Я., Ганзей С.С. Трансграничные территории: проблемы устойчивого развития. – Владивосток: Дальнаука, 2008. – 216 с.
2. Бобылев С.Н., Медведева О.Е., Сидоренко В.Н., Соловьева С.В., Стеценко А.В., Жушев А.В. Экономическая оценка биоразнообразия. – М.: 1999. – 112 с.
3. Буслов С.П. Экологическая паспортизация минеральных источников / Вост.-Сиб. науч. центр Сиб. отд-я РАН. Рег. центр мед. экологии. – Иркутск, 1980.
4. Зырянов А.И. Регион: пространственные отношения природы и общества. / Автореф. дисс. ... д-ра геогр. наук. – Пермь, 2007. – 42 с.
5. Медведева О.Е. Использование экономических оценок экосистемных услуг в России // Экономика экосистем и биоразнообразия: потенциал и перспективы стран Северной Евразии: Мат-лы совещ. «Проект ТЕЕВ – экономика экосистем и биоразнообразия: перспективы участия России и других стран ННГ» (Москва, 24 февраля 2010 г.). – М.: Изд-во ЦОДП, 2010. – С. 109-113.
6. Мирзеханова З.Г. Проблемы выделения трансграничных территорий в туризме. // Материалы XIV Совещания географов Сибири и Дальнего Востока (г. Владивосток, 14-16 сентября 2011 г.). – Владивосток: ТИГ ДВО РАН, – Владивосток: Дальнаука, 2011. – С. 431-433.
7. Михеева А.С., Д. Одонцэцэг, Санжеев Э.Д. Методические подходы к формированию механизмов рационализации природопользования. // Байкальская Азия: экономика, экология, устойчивое развитие (результаты международного сотрудничества): кол. моногр. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. – 128 с.
8. Новоселова И.Ю. Формирование и развития природно-ресурсного потенциала региона. – Автореф. дисс. ... д-ра экон. наук. – М., 2011. – 46 с.
9. Тулохонов А.К. Проблемные ситуации устойчивого развития приграничных и трансграничных территорий. // Приграничные и трансграничные территории Азиатской России и сопредельных стран (проблемы и предпосылки устойчивого развития): Кол. моногр. / отв. ред. П.Я Бакланов, А.К. Тулохонов. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. – С. 141-154.

10. Фоменко Г.А., Фоменко М.А. Эколого-экономическая оценка природных ресурсов Калининградской области. // Горный журнал. – 2010. – №3. – С.21-24.

