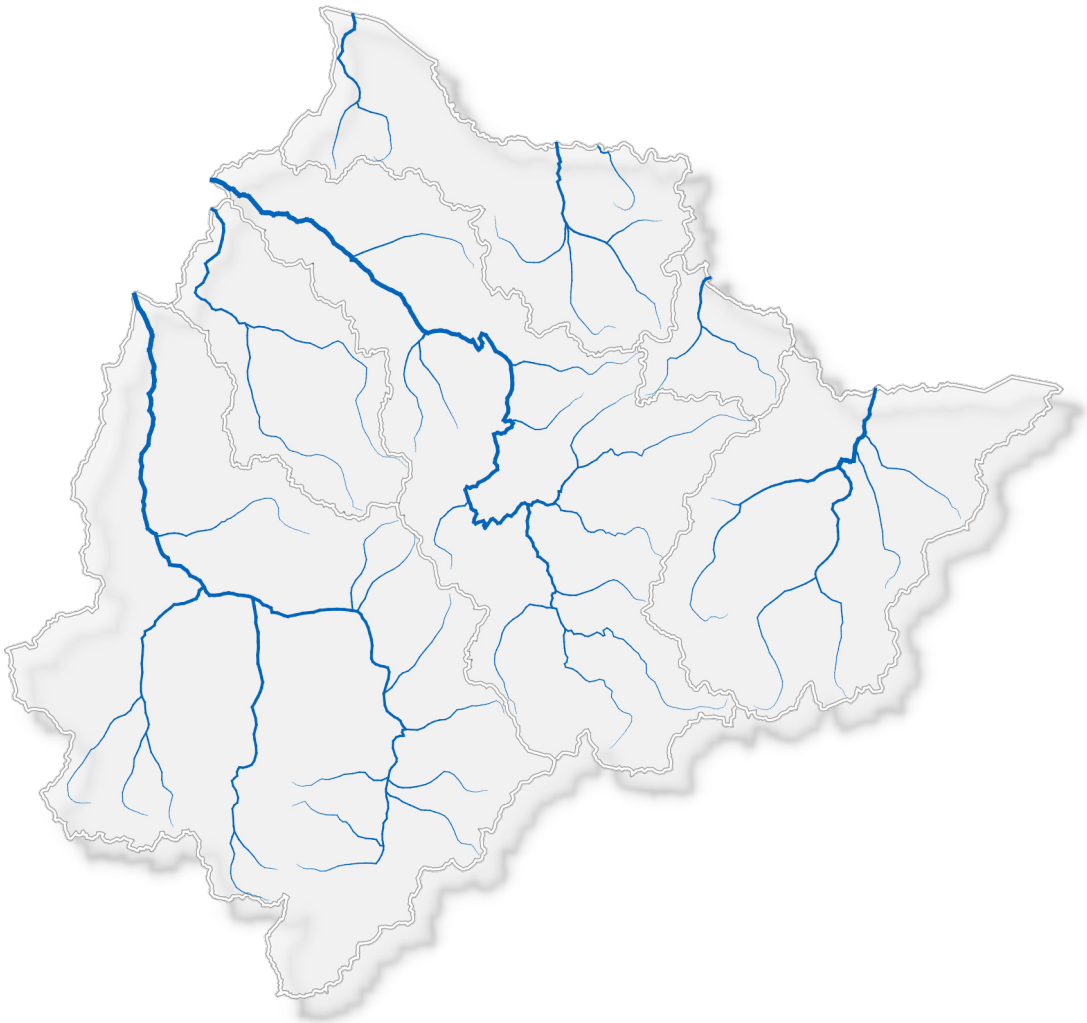
SPONSORED BY THE

Federal Ministry of Education and Research

FONA Sustainable Water Management BMBF

Хараа - Ерөө голын сав газрын атлас

Kharaa - Yeröö River Basin Atlas



Улаанбаатар хот, Берлин хот, Хоёр дахь хэвлэлт 2017 он
Ulaanbaatar, Berlin, 2nd Edition 2017

ХАМТРАГЧ БАЙГУУЛЛАГУУД
ATLAS PARTNERS

Төв Азийн Усны Нөөцийн Нэгдсэн Менежмент: Загвар бүс нутаг Монгол (УННМ МоМо)
Integrated Water Resources Management in Central Asia: Model Region Mongolia (IWRM MoMo)

www.iwrm-momo.de

SPONSORED BY THE

Federal Ministry of Education and Research

ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам (БСЯам)
Federal Ministry of Education and Research (BMBF)

www.bmbf.de

FONA Sustainable Water Management BMBF

Тогтвортой Хөгжлийн төлөөх Эрдэм Шинжилгээ, Судалгаа (ТХТЭШС)
Research for Sustainable Development (FONA)

www.fona.de

МОНГОЛ УЛСЫН ЗАСГИЙН ГАЗАР БАЙГАЛЬ ОРЧИН, АЯЛАЛ ЖУУЛЧЛАЛЫН ЯАМ

Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яам (БОАЖЯ)
Ministry of Environment and Tourism (MET)

www.mne.mn

Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн (ГГХ)
Institute of Geography and Geoecology (IGG)

www.geo-eco.mn

ОРОЛЦОГЧ БАЙГУУЛЛАГУУД
CONTRIBUTORS

Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн (ГГХ)
Institute of Geography and Geoecology (IGG)

www.geo-eco.mn

Хараа-Ерөө голын сав газрын захиргаа (ХЕГСГЗ)
Kharaa-Yeröö River Basin Administration (KYRBA)

www.riverbasin.mn/kharaa-gol
www.riverbasin.mn/eroo-gol

Ус цаг уур, орчны судалгаа, мэдээллийн хүрээлэн (УЦУОСМХ)
Information and Research Institute of Meteorology, Hydrology and Environment (IRIMHE)

www.irimhe.namem.gov.mn

Монгол Улсын Их Сургууль (МУИС)
National University of Mongolia (NUM)

www.num.edu.mn

Монгол улсын Шинжлэх Ухааны Академи (ШУА)
Mongolian Academy of Sciences (MAS)

www.mas.ac.mn

Геологийн судалгааны төв (ГСТ)
Geological Investigation Center (GIC)

Палеонтологи, Геологийн хүрээлэн (ПГХ)
Institute of Paleontology and Geology (IPG)

www.paleo.mas.ac.mn

Хүрээлэн буй орчны судалгааны Хелмхолтц төв (ХБОСХТ)
Helmholtz Centre for Environmental Research (UFZ)

www.ufz.de

Фраунхофын Оптроник, Систем Технологи, Зураг ашиглалтын Эрдэм Шинжилгээний Хүрээлэнгийн Дэвшилтэт Систем-Технологийн салбар (ФОСТЗАЭШХ-ДСТС)
Advanced System Technology Branch of Fraunhofer Institute of Optronics, System Technologies and Image Exploitation (IOSB-AST)

www.iosb.fraunhofer.de

Цэнгэг усны экологи ба дотоодын загасны аж ахуйн Лайбницийн хүрээлэн (ЦУЭДЗААЛХ)
Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB)

www.igb-berlin.de

Германы Хөгжлийн Хүрээлэн (ГХХ)
German Development Institute (DIE)

www.die-gdi.de

Дрездений Хэрэглээний Шинжлэх Ухааны Их Сургууль (ДХШУИС)
University of Applied Sciences Dresden (HTW)

www.htw-dresden.de

Хайделбергийн Их Сургууль
Heidelberg University

www.uni-heidelberg.de

террестрис
terrestris

www.terrestris.de

пи2эмберлин
p2mberlin

www.p2mberlin.de

Бергман Бетон + ус зайлуулах техник
Bergmann Beton + Abwassertechnik

www.bergmann-gruppe.de

ЭРХЛЭХ ЗӨВЛӨЛ
EDITORIAL BOARD

Ерөнхий редактор:

Ю. Хофманн (ЦУЭДЗААЛХ)
Д. Баттогтох (ГГХ)

Редакцын зөвлөл:

Д. Баттогтох (ГГХ)
Д. Борхардт (ХБОСХТ)
И. Домбровский (ГХХ)
Л. Галбадрах (ХЕГСГЗ)
Ю. Хофманн (ЦУЭДЗААЛХ)
Н. Жадамбаа (ГСТ)
Д. Карте (ХБОСХТ)
М. Очипка (ДХШУИС)
Х. Паулсен (террестрис)
М. Пфайффер (ХБОСХТ)
А. Саулегүл (ГГХ)
Б. Шарав (ФОСТЗАЭШХ-ДСТС)
Х. Уламбадрах (МУИС)

Chief editors:

J. Hofmann (IGB)
D. Battogtokh (IGG)

Editorial Board:

D. Battogtokh (IGG)
D. Borchardt (UFZ)
I. Dombrowsky (DIE)
L. Galbadrakh (KYRBA)
J. Hofmann (IGB)
N. Jadambaa (GIC)
D. Karthe (UFZ)
M. Oczipka (HTW)
H. Paulsen (terrestris)
M. Pfeiffer (UFZ)
A. Saulyegul (IGG)
B. Scharaw (IOSB-AST)
Kh. Ulambadrakh (NUM)

ХЭВЛЭЛИЙН ЭХ БЭЛТГЭЛ
PUBLISHING & DESIGN

Мэдээллийн санг эмхэтгэсэн:

Ж. Батсүх (ПГХ)
В. Бремерих (ЦУЭДЗААЛХ)
Ж. Гронинг (ЦУЭДЗААЛХ)
Ж. Өнөрням (ГГХ)

Зураг зүй, дизайнер:

В. Бремерих (ЦУЭДЗААЛХ)
Ж. Гронинг (ЦУЭДЗААЛХ)

Орчуулсан:

Ж. Батсүх (ПГХ)
Ц. Болормаа (ГГХ)
А. Саулегүл (ГГХ)
Ж. Өнөрням (ГГХ)

Хавтасны монгол уран бичлэг:

Ш. Мөнхтуул

Хэвлэсэн:

Адмон Хэвлэлийн компани

Хавтасыг үйлдвэрлэсэн:

Сведекс ХХК

Database compiler:

J. Batsukh (IPG)
V. Bremerich (IGB)
J. Gröning (IGB)
J. Unurnyam (IGG)

Cartography and layout:

V. Bremerich (IGB)
J. Gröning (IGB)

Translation:

J. Batsukh (IPG)
T. Bolormaa (IGG)
A. Saulyegul (IGG)
J. Unurnyam (IGG)

Calligraphy:

Sch. Munkhtuul

Printed by:

Admon Co. Ltd.

Ring binder produced by:

Swedex GmbH & Co. KG

Энэхүү атласыг MoMo төслийн консорциум, төслийн хамтрагч байгууллагуудын хамтарсан судлаачдын баг боловсруулан гаргав.
Сэдэвчилсэн зургуудад ашиглагдсан мэдээ, материалыг холбогдох байгууллагууд болон эрдэм шинжилгээ, судалгааны ажлын үр дүнгээс авч ашигласан болно.

This atlas was jointly developed and reviewed by the Atlas team within the MoMo project consortium and associated partners.
Datasets for the thematic maps have been compiled from different organizations and field surveys conducted by the project research teams.

Бүтээлийг дараах байдлаар ишлэл татна:
Хофманн, Ж. & Д. Баттогтох (Ред.) (2017): Хараа - Ерөө голын сав газрын атлас. 2 дахь хэвлэлт. Улаанбаатар, Берлин.

How to cite:
Hofmann, J. & D. Battogtokh (Eds.) (2017): Kharaa - Yeröö River Basin Atlas. 2nd Edition. Ulaanbaatar, Berlin.

Лиценз: CC BY-SA 4.0
License: CC BY-SA 4.0

Энэхүү бүтээл нь Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License лицензээр хамгаалагдсан болно. Уг лицензийн талаарх мэдээлэлтэй www.creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0 цахим хуудаснаас танилцна уу.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. To view a copy of this license, visit www.creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0.

Огноо: 2017.09.26 (Боловсруулалтын I үе шат)
Status: 2017.09.26 (first set)

ISBN 978-3-942461-56-6

Төв Азийн Усны Нөөцийн Нэгдсэн Менежмент: Загвар бүс нутаг Монгол (УННМ MoMo)
ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв

Integrated Water Resources Management in Central Asia: Model Region Mongolia (MoMo)
Sponsored by the German Federal Ministry of Education and Research

www.iwrm-momo.de

ӨМНӨХ ҮГ
FOREWORD

“Хараа-Ерөө Голын Сав Газрын Атлас” нь Монгол-Германы Гермаы хамтарсан “Төв Азийн Усны Нөөцийн Нэгдсэн Менежмент: Загвар бүс нутаг Монгол” (МоМо төсөл, www.iwrm-momo.de) эрдэм шинжилгээ, судалгааны төслийн чухал, бодит үр дүн бөгөөд энэхүү төсөл нь ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны яамны (БСЯам) санхүүжилттэйгээр “Тогтвортой хөгжлийн төлөөх эрдэм шинжилгээ, судалгаа” хөтөлбөрийн (ТХТЭШС) хүрээнд хэрэгжиж байгаа болно. Арав гаруй жилийн хамтарсан судалгааны ажлын үр дүнг нэгтгэн дүгнэж, нийтлэж буй энэхүү бүтээлээр сав газрын менежментийн асуудлыг зөв зохистой шийдвэрлэхэд ус ба газар ашиглалтын талаарх бодитой, чанарын түвшин хангасан мэдээллээр хангах замаар дэмжлэг үзүүлэхэд оршино. Төслийн Монгол талын хамтрагч яамдыг дурдвал Боловсрол, соёл, шинжлэх ухаан, спортын яам, Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яам, Барилга, хот байгуулалтын яам, Сангийн яам юм. Төслийн эрдэм шинжилгээ, судалгааны талаас хамтрагч байгууллага нь Шинжлэх Ухааны Академийн харъяа Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн (ГГХ), Монгол Улсын Их Сургууль (МУИС), Монгол Улсын Шинжлэх ухаан, Технологийн Их Сургууль (ШУТИС), ШУТИС-ийн Дархан-Уул аймаг дахь Технологийн сургууль тус тус болно. МоМо төслийн консорциумын Герман талын хамтрагч байгууллагуудад эрдэм шинжилгээ судалгааны хэд хэдэн хүрээлэн, хувийн аж ахуйн нэгж байгууллагууд багтах ба эдгээр байгууллагын нэрсийг “Оролцогч байгууллагууд”-ын жагсаалтаас харах боломжтой.

Энэхүү атласны анхны хэвлэлтийг 2016 онд Хараа-Ерөө Голын Сав Газрын Захиргаа (ХЕГСГЗ) Ус цаг уур, орчны судалгаа, мэдээллийн хүрээлэн (УЦУОШХ)-тэй хамтран ажиллаж, МоМо төслөөс хамааралгүйгээр бие даан нийтлэсэн бөгөөд судлаач Х. Уламбадрах (Монгол Улсын Их Сургууль) хянан тохиолдуулсан уг бүтээлд нийт 100 ширхэг (А3 буюу 29,7 х 42 см хэмжээтэй) сэдэвчилсэн зургийг багтаан оруулсан байдаг. ХЕГСГЗ, УЦУОШХ, ГГХ мөн МоМо төслийн талууд харилцан зөвшилцсөний дагуу атласны нэмэж сайжруулсан хоёр дахь хэвлэлийг хамтран туурвихаар тохиролцсон болно. Хоёр дахь хэвлэлт нь дараах хоёр хэсгийг нэгтгэснээр “Амьд баримт” гэсэн онцлогыг агуулж байгаа юм:

- Нээлттэй мэдээллийн сан МоМо ГЕОПОРТАЛ-ыг нээлттэй програм хангамжийг ашиглан хөгжүүлсэн бөгөөд Хараа, Ерөө голуудын сав газрын мониторингийн өгөгдөл мэдээ болоод бүхий л гео мэдээллийг багтаах өргөн цар хүрээтэй мэдээгээр хангах мэдээллийн сан юм.
- Гео мэдээлэлд тулгуурлан хэвлэсэн сэдэвчилсэн зургууд, эдгээр зураг бүрийн мэдээлэлд нэмэлтээр өгөх дэлгэрэнгүй текст бүхий хуудсуудыг хатуу хавтсанд хийж өгсөн ба ингэснээр байгууллагын өдөр тутмын хэрэглээнд, уулзалт, сургалтанд хэрэглэгдэх материалд салган авч, ашиглаж болох хэлбэрээр хэвлэсэн болно.

ГЕОПОРТАЛ дахь эрх, үүргийн зарчим нь хувьсан өөрчлөгдөх, түүнчлэн мэдээллийн урсгал, эзэмшилд хяналт тавих боломжийг олгоход оршино. Монгол орны хэмжээнд хэвлэгдсэн бусад сав газрын атластай харьцуулан үзвэл уг атлас нь шинэлэг бөгөөд инновацийн бүтээл болж чадах юм. Иймээс ч энэхүү атласыг сав газрын менежмент, эрдэм шинжилгээ, судалгааны хэрэгцээ шаардлагын дагуу тогтмол шинэчлэн сайжруулж, агуулгыг боловсруулан хөгжүүлэх бололцоотой. Тухайлбал мэдээлэл нь хуучирсан

сэдэвчилсэн зургийн мэдээллийг шинэчлэн, дахин хэвлэсэн шинэчилсэн зургаар солих боломжтой. Хоёр дахь хэвлэлтийн ажлын боловсруулалтын 1 дүгээр үе шатны үр дүн буюу зарим сэдэвчилсэн зургууд болон холбогдох текстийн хэвлэлийг 2017 оны 9-р сарын 26-27-ны өдрүүдэд Улаанбаатар хотноо зохион байгуулагдах УННМ-МоМо төслийн "Мэдлэг туршлагаа түгээн дамжуулах нь" хурлын үеэр танилцуулах болно.

Харин хоёр дахь хэвлэлтийн ажлын боловсруулалтын 2 дүгээр үе шатны үр дүнг 2018 онд МоМо төсөл дуусгавар болох үеэр хэвлүүлэх ба уг үр дүнд ХЕГСГЗ-ны үйл ажиллагаа ба түүхийг агуулсан мэдээллийг багтаах болно. Хоёр дахь хэвлэлтийн ажлын дараагаас цаашдын бүхий л үйл ажиллагааг Монголын тал бүрэн хариуцаж ажиллах үүргийг хүлээх юм. Монгол, Англи хэл дээр нийтлэгдэж буй энэхүү ГЕОПОРТАЛ, хэвлэгдэж буй АТЛАС-ыг олон улсын хамтарсан төсөл, хөтөлбөрт цаашдаа ашиглах бололцоог олгож байгааг дурдах нь зүйтэй. Ихэнхи сэдэвчилсэн зураг нь товч тайлбар мэдээлэлтэйгээр хийгдсэн бөгөөд Монгол кирил үсгийг латин үсэгрүү хөрвүүлэхдээ MNS 5217:2012 стандартыг мөрдлөг болгосон.

Монгол орны хэмжээнд хэвлэгдсэн сав газрын бараг бүх атлас нь зөвхөн солбилцлын мэдээллийг харуулсан байдаг. Тус атласыг хийхдээ бид уг зарчмыг зөвхөн 1 : 15,000,000 масштабд мөрдлөг болгосон. Атласны хавтасны хэмжээнээс шалтгаалж Хараа-Ерөө голын сав газрын зургийг 1: 1.850.000 масштабын хэмжээтэйгээр боловсруулсан. Харин тухайн дурдах гэж буй мэдээлэл зөвхөн Хараа голын сав газрын (ХГСГ) хэмжээнд байгаа бол ХГСГ-ын хэмжээнд буюу масштаб нь 1 : 1.300.000 хэмжээтэй байгаа юм. Энэхүү атласт багтсан бүх сэдэвчилсэн зургийн масштабыг Universal Transversal Mercator, UTM солбицлын системээр үзүүлсэн ба сэдэвчилсэн зургийн хуудас бүрийн буланд тусгагыг тэмдэглэсэн (UTM бүс 48N тусгаг ба WGS 84 Datum-ыг ашигласан солбицлын систем). Байр зүйн зургийн хувьд UTM солбицол нь дэлхий нийтийн жишиг стандарт юм. АНУ ба Европын улсын ихэнхи байр зүйн зураг нь UTM солбицолтой байдаг ба ижил хэмжээний зай, метрээр хэмжигдэх боломж бүхий солбицолтой гэхчилэн олон тооны давуу талуудтай. Ингэснээр UTM систем нь судлаачдад шугам ашиглан талбай, уртын хэмжээг шууд хэмжих, түүнийгээ зургийн масштабаар үржүүлэх боломжийг олгох юм.

Хоёр дахь хэвлэлтийн энэхүү Атлас нь нийт 10 бүлгээс бүрдэх ба эхний бүлгүүдэд голын сав газрын онцлог, ус зүй, биотик систем, газрын бүрхэвч ба газар ашиглалтын тухай ойлголтыг өгөх юм (1-4 дүгээр бүлгүүд). Ус ашиглалт, байгаль орчны мониторинг, хүний хүчин зүйлийн нөлөөллийн талаар 5-7 дугаар бүлгүүдэд тусгасан бол 8 дугаар бүлэгт сав газрын мэдээллийн сан, ГЕОПОРТАЛ-ын бүтцийн тухай товч танилцуулгыг багтаасан. 9 дүгээр бүлгийн хүрээнд усны бодлого, Сав Газрын Захиргаад ба байгууллага хоорондын харилцааны тухай асуудлыг авч үзэв. Хавсралтаар (10 дугаар бүлэг) 2006 оноос хойш хэрэгжиж байгаа МоМо төслийн болон бусад төслүүдийн хүрээнд Хараа-Ерөө голын сав газрын талаар хэвлэн нийтлүүлсэн бүтээлийн жагсаалтыг үзүүлэв.

Энэхүү бүтээл нь олон хүний хөдөлмөрийн үр дүнг шингээсэн бөгөөд 70 гаруй судлаачийн сүүлийн арав гаруй жилийн хугацаанд цуглуулсан эрдэм шинжилгээ, судалгааны үр дүн, мэдээллийг багтаасан юм. Атласыг бүтээхэд оролцсон зохиогчдын нэрсийг үсгийн дараалаар хуудас IX-д танилцуулав. Атласыг чанарын өндөр түвшинд гүйцэтгэхийн тулд бид өөрсдийн бүхий л хүчин чармайлтыг гарган ажилласан болно. Гэсэн хэдий ч уг бүтээлд бага сага алдаа мадаг байхыг үгүйсгэхгүй бөгөөд уншигч эрхэм та өөрийн санал, шүүмжлэлийг ирүүлэхийг хичээнгүйлэн хүсье. Цаашид энэхүү бүтээлийг улам бүр сайжруулахад таны ирүүлсэн санал шүүмжлэл бүр дэмжлэг болох буй заа.

The “Kharaa-Yeröö River Basin Atlas” is a substantial outcome of the German-Mongolian research and development project “Integrated Water Resources Management in Central Asia: Model Region Mongolia” (MoMo project, www.iwrm-momo.de) funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF) in the framework of the FONA (Research for Sustainable Development) initiative. Being a synthesis of more than 10 years of joint research it aims to support river basin management issues by compiling, analyzing and representing quality assured information on land and water use. On the Mongolian side different national ministries (Ministry of Education, Culture, Science and Sports: Ministry of Environment and Tourism, Ministry of Construction and Urban Development: Ministry of Finance) have been involved. On the scientific side the Mongolian Academy of Sciences namely with its Institute of Geography and Geoecology (IGG), the National University of Mongolia (NUM) and the Mongolian University of Science and Technology (MUST), both in Ulaanbaatar and Darkhan, cooperated with the MoMo project. From the German side the MoMo consortium consists of different scientific institutes as well as small and medium enterprises (SME) as it is shown in the Imprint.

Independently from the MoMo project a first edition of the River basin atlas has been published in 2016 under the leadership of Kharaa-Yeröö river basin authority (KYRBA) and the Institute of Meteorology, Hydrology and Environment (IRIMHE) with Kh. Ulambadrakh (National University of Mongolia) as editor in a set of 100 pieces in a format of A3 (29,7 x 42 cm). For mutual benefit it has been agreed between KYRBA, IRIMHE, IGG and MoMo project to cooperate on an improved second edition of the Atlas. This second edition has the character of a “living document” by integrating two parts:

- The open access MoMo GEOPORTAL, developed using open source technologies, delivers a comprehensive overview of all geodata and monitoring data available for Kharaa-Yeröö River Basin.
- Based on the Geodata collection the printed ATLAS is produced as loose leaf outprints of maps and texts collected in a decorative ring binder being at hand in the office, meetings or lectures.

The concept of rights and roles in the GEOPORTAL allows the evolution and at the same time the control of data flow and ownership. Compared to other river basin atlas formats in Mongolia this is a new and innovative approach. It enables a continuous improvement and development of map contents according to the needs of river basin management and research. Outdated maps can easily be replaced by improved versions. The first set of maps and texts will be presented during the IWRM-MoMo Transfer conference on 26/27 September 2017 in Ulaanbaatar.

By the end of MoMo project in 2018 the second set of maps and texts will be finished and supplied with a description of the history and tasks of KYRBA. The full responsibility on further activities will then be given to the Mongolian side. The bilingual concept in Mongolian and English language allows using the GEOPORTAL and the ATLAS also for international cooperation projects. Most of the maps are provided with short and informative explanatory notes. For the correct transliteration of Mongolian Cyrillic characters into Latin characters the Mongolian National Standard MNS 5217:2012 has been applied.

Most River Basin Atlas maps of Mongolia show only geographic coordinates. In this atlas we follow this principle only in the scale of 1 : 15,000,000.

Due to the given ring binder size the map scale of Kharaa-Yeröö river basin is 1 : 1.850.000. If data are available for Kharaa river basin (KRB) only the scale is 1 : 1.300.000. In this atlas all

maps in this scale range display coordinates in the projected coordinate system Universal Transversal Mercator UTM as a continuous grid and geographic coordinates as tick marks at the edge of the maps sheets (UTM zone 48N map projection and coordinate system using the WGS 84 Datum). UTM coordinates are a worldwide standard for topographic maps. Most of US American and many European topographic maps show UTM coordinates. There are numerous advantages such as equidistance and metric coordinates. The UTM system allows scientists direct measurements of lengths and areas easily using a ruler and multiplying this value by the map scale.

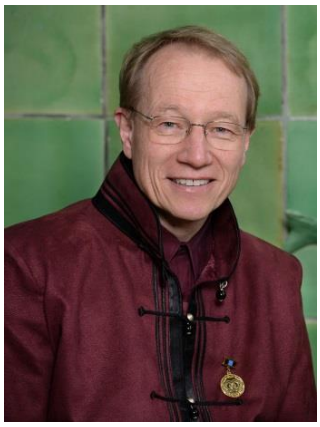
In its structure the Atlas consists of 10 sections beginning with an overview of river basin characteristics, hydrology, biotic systems and land cover/land use (sections 1 to 4). The topics of water use, environmental monitoring and impacts are addressed in sections 5 to 7. In section 8 the river basin data base is presented, especially the structure of the GEOPORTAL. The scope of section 9 consists in water policy and interactions with river basin administrations. The Appendix (section 10) comprises a list of publications referring to the Kharaa-Yeröö river basin starting from the MoMo project in 2006.

This document is the product of many people's effort. More than 70 researchers conducted the work over a ten-year period. The names of contributing authors are listed on page X.

Every effort has been made to achieve high quality in this atlas. However, various types and amounts of error are inherent in all maps. All users are kindly invited to give us feedback on possible map errors and uncertainties helping us to improve the product.

Ерөнхий редактор Юүрген Хофманн, Доржготовын Баттогтох
Jürgen Hofmann & Battogtokh Dorjgotov (Chief Editors)

Улаанбаатар хот, 2017 оны 9-р сар
Ulaanbaatar, September 2017



Юүрген Хофманн
Jürgen Hofmann

Доржготовын Баттогтох
Battogtokh Dorjgotov

АГУУЛГА
CONTENTS

Бүлэг 1 / Section 1
Сав газрын ерөнхий онцлог
General river basin characteristics

		Боловсруулалтын үе шат	
		1, 2017 он	2, 2018 он
		Set 1, 2017	Set 2, 2018
1.1	Сав газрын газарзүйн байрлал Location of the river basin	X	
1.2	Сансрын зураг Satellite image	X	
1.3	Засаг захиргааны хуваарь Administrative units	X	
1.4	Ерөнхий газарзүй General geography	X	
1.5	Гадаргын өндөршил Elevation	X	
1.6	Геологи Geology	X	
1.7	Геоморфологи Geomorphology	X	
1.8	Гадаргын ус хурах талбай ба голын сүлжээ Hydrological catchments and river networks	X	
1.9	Жилийн дундаж агаарын температур Mean annual air temperature	X	
1.10	Цэвдэг Permafrost	X	
1.11	Хөрсний хэвшинж (ХГСГ) Soil types (KRB)	X	
1.12	Хөрсний алдрал (ХГСГ) Soil loss (KRB)	X	
1.13	Эко бүсүүд Ecoregions	X	
1.14	Ургамалжилт Vegetation types	X	
1.15	Ой сан Forest types	X	

Бүлэг 2 / Section 2
Ус зүй
Hydrology

2.1	Жилийн дундаж хур тунадас Mean annual precipitation	X	

		Боловсруулалтын үе шат	
		1, 2017 он Set 1, 2017	2, 2018 он Set 2, 2018
2.2	Урсац Runoff		
2.2.1	Их урсац Specific runoff		X
2.2.3	Урсац бүрэлдэх бүс Runoff forming zones		X
2.3	Гадаргын усны нөөц Surface water resources		
2.3.1	Гадаргын усан сан (ХГСГ) Surface water bodies (KRB)	X	
2.4	Газрын доорх усны нөөц Groundwater resources		
2.4.1	Газрын доорх усны ордууд ба цооногуудын байршлын зураг Investigated groundwater resources and boreholes	X	
2.4.2	Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц Renewable groundwater resources	X	
2.4.3	Ус агуулагчийн төрөл, усны нөөц Aquifer types and yields	X	
2.5	Ууршилт Evapotranspiration		X

Бүлэг 3 / Section 3
Биотик систем
Biotic systems

3.1	Голын эргийн бүсийн ургамлын бүлгэмдэл Vegetation communities of riparian areas		X
3.2	Цахиурт замгийн бүлгэмдэл Diatom communities		X
3.3	Макросээрнуруугүйтний бүлгэмдэл Macroinvertebrate communities		X
3.4	Загасны бүлгэмдэл Fish communities		X

Бүлэг 4 / Section 4
Газрын бүрхэвч ба газар ашиглалт
Land cover and land use

4.1	Газрын бүрхэвч Land cover	X	
4.2	Хүн ам Population	X	
4.3	Мал аж ахуй Livestock	X	

		Боловсруулалтын үе шат	
		1, 2017 он Set 1, 2017	2, 2018 он Set 2, 2018
4.4	Газар тариалан Cropland	X	
4.5	Бэлчээр ашиглалт Pasture use	X	
4.6	Ашигт малтмалын хайгуул, олборлолт Mineral resources exploration and mining licences	X	
4.7	Ойн аж ахуй Forestry		
	4.7.1 Менежментийн арга хэмжээгүй ой Used and unmanaged forests		X
	4.7.2 Менежментийн арга хэмжээ бүхий ой Used and managed forests		X
	4.7.3 Хамгаалалттай ой Protected forests		X
4.8	Тусгай хамгаалалттай газар нутаг ба усан сан бүхий газрын хамгаалалтын бүс Special protected areas and water protection zones	X	
4.9	Аялал жуулчлал Tourism		X
4.10	Аж үйлдвэр (уул уурхай болон бусад аж үйлдвэрлэл) Industries (mining, other industries)		X

Бүлэг 5 / Section 5
Ус хэрэглээ-ашиглалт, усны нөөц ашиглалтын баланс ба бохир ус цэвэрлэх байгууламж
Water use, water balance and wastewater treatment

5.1	Ус ашиглалтын тооцоо Water use accounting		X
5.2	Дархан хотын ус ашиглалтын баланс Water use balance of Darkhan		X
5.3	ХАА-н салбарын усны хэрэгцээ Water demand of agricultural sector		X
5.4	Аж үйлдвэр, уул уурхайн салбарын усны хэрэгцээ Water demand of industry and mining sector		X
5.5	Бохир ус цэвэрлэх байгууламж Waste water treatment plants	X	

Бүлэг 6 / Section 6
Байгаль орчны орчны мониторинг
Environmental monitoring

6.1	Байгаль орчны мониторинг (УЦУОСМХ, Дархан Ус Суваг) Environmental monitoring (IRIMHE, Darkhan Us Suvag)	X	

		Боловсруулалтын үе шат	
		1, 2017 он Set 1, 2017	2, 2018 он Set 2, 2018
6.2	Байгаль орчны мониторинг (МоМо) Environmental monitoring (MoMo)	X	
6.3	Цаг уурын мониторинг Meteorological monitoring		X
6.4	Ус зүйн мониторинг Hydrological monitoring		X
6.5	Гадаргын усны чанарын мониторинг Surface Water quality monitoring		X
6.6	Газрын доорх усны чанарын мониторинг Groundwater quality monitoring		X
6.7	Усан орчны биологийн олон янз байдлын мониторинг Aquatic biodiversity monitoring		X
6.8	Голын татмын бүсийн ургамлан нөмрөгийн мониторинг Monitoring of vegetation in river floodplains		X

Бүлэг 7 / Section 7
Хүний үйл ажиллагаа ба байгаль орчны нөлөөлөл
Anthropogenic pressures and environmental impacts

7.1	Усны чанарт үзүүлэх хүний хүчин зүйлийн нөлөөлөл (ХГСГ) Human impact on water quality (KRB)	X	
7.2	Шим тэжээлийн бодисын урсгал (ХГСГ) Nutrient emissions (KRB)		
7.2.1	Азотын ялгаруулалт ба түүний эх сурвалжийн байршил (ХГСГ) Nitrogen emissions and source allocation (KRB)	X	
7.2.2	Фосфорын ялгаруулалт ба түүний эх сурвалжийн байршил (ХГСГ) Phosphorus emissions and source allocation (KRB)	X	
7.3	Газрын доройтол Land degradation		X
7.4	Ойгүйжсэн талбай Deforestation		X
7.5	Ой хээрийн түймэр Wildfires		X
7.6	Гадаргын усны эрсдлийн үнэлгээ (ХГСГ) Risk assessment of surface water bodies (KRB)	X	
7.7	Усан орчны экологид үзүүлэх хүний хүчин зүйлийн нөлөөлөл (ХГСГ) Human impact on aquatic ecological health (KRB)		X
7.8	Газрын доорх усны эрсдлийн үнэлгээ (ХГСГ) Risk assessment of groundwater bodies (KRB)	X	
7.9	Ус намгархаг газар болон голын татмын өөрчлөлт Changes of wetlands and river floodplains		X

Бүлэг 8 / Section 8
Хараа, Ерөө голын сав газрын мэдээллийн сан
Kharaa Yeröö river basin database

		Боловсруулалтын үе шат	
		1, 2017 он Set 1, 2017	2, 2018 он Set 2, 2018
8.1	МоМо Геопортал MoMo Geoportal	X	
8.2	Хараа-Ерөө голын сав газрын мэдээллийн сан Kharaa Yeröö River Basin Database		X
8.3	Хүнгүй нисдэг төхөөрөмж (ХНТ)-ийг экогидрологи, экосистемийн судалгаанд ашиглах нь Application of unmanned aerial systems (UAS) for ecohydrological and ecosystem research		X

Бүлэг 9 / Section 9
Эрхзүйн байдал, засаглалын тогтолцоо ба хөгжлийн төлөвлөлт
Legal framework, institutional arrangements and planned developments

9.1	Монгол орны усны бодлого, хууль эрх зүйн орчин The Mongolian legal framework for water policy	X	
9.2	Сав газрын захиргаа (Сав газрын захиргаа) ба байгууллага хоорондын харилцаа River basin authorities (RBAs) and institutional interactions	X	
9.3	Бодлогын хураангуй Policy briefs		X

Бүлэг 10 / Section 10
Хавсралт
Appendix

10.1	МоМо төслийн хүрээнд хэвлэн нийтлүүлсэн бүтээлийн жагсаалт (2017 оны 8 сарын байдлаар) Publications of the MoMo project (status 2017.08.)	X	
10.2	Бусад төслүүдийн хүрээнд хэвлэн нийтлүүлсэн бүтээлийн жагсаалт Publications of Mongolian research projects		X
10.3	Нэр томъёоны тайлбар Glossary		X

ЗУРГИЙН ЗОХИОГЧИД
MAP AUTHORS

No. No.	Зургийн нэр Map Title	Зохиогч Authors	Хамтран зохиогч Co-Authors
1.1	Сав газрын газарзүйн байрлал Location of the river basin	Ж. Өнөрням J. Unurnyam	Ж. Батсүх, Л. Галбадрах J. Batsukh, L. Galbadrakh
1.2	Сансрын зураг Satellite image	Ж. Батсүх J. Batsukh	М. Очипка M. Oczipka
1.3	Засаг захиргааны хуваарь Administrative units	Ж. Өнөрням J. Unurnyam	В. Бремерих, Ж. Гронинг V. Bremerich, J. Gröning
1.4	Ерөнхий газарзүй General geography	Ж. Батсүх J. Batsukh	Ж. Өнөрням J. Unurnyam
1.5	Гадаргын өндөршил Elevation	В. Бремерих V. Bremerich	Ж. Гронинг J. Gröning
1.6	Геологи Geology	Х. Уламбадрах Kh. Ulambadrakh	Ж. Батсүх J. Batsukh
1.7	Геоморфологи Geomorphology	Х. Уламбадрах Kh. Ulambadrakh	Ж. Батсүх J. Batsukh
1.8	Гадаргын ус хурах талбай ба голын сүлжээ Hydrological catchments and river networks	Ю. Хофманн J. Hofmann	В. Бремерих V. Bremerich
1.9	Жилийн дундаж агаарын температур Mean annual air temperature	Ж. Гронинг J. Gröning	В. Бремерих V. Bremerich
1.10	Цэвдэг Permafrost	Я. Жамбалжав Ya. Jambaljav	Л. Менцел L. Menzel
1.11	Хөрсний хэвшинж (ХГСГ) Soil types (KRB)	О. Батхишиг O. Batkhishig	Ё. Приесс, К. Швайцер, Д. Вурбс J. Priess, C. Schweitzer, D. Wurbs
1.12	Хөрсний алдрал (ХГСГ) Soil loss (KRB)	О. Батхишиг O. Batkhishig	Ё. Приесс, К. Швайцер, Д. Вурбс J. Priess, C. Schweitzer, D. Wurbs
1.13	Эко бүсүүд Ecoregions	В. Бремерих V. Bremerich	Ж. Гронинг J. Gröning
1.15	Ой сан Forest types	Ж. Батсүх J. Batsukh	
2.1	Жилийн дундаж хур тунадас Mean annual precipitation	Ж. Гронинг J. Gröning	В. Бремерих V. Bremerich
2.3.1	Гадаргын усан сан (ХГСГ) Surface water bodies (KRB)	Ю. Хофманн J. Hofmann	С. Хелдт, Р. Ибиш, Э. Каус, Д. Карте, А. Саулегүл, М. Шейффер S. Heldt, R. Ibisch, A. Kaus, D. Karthe, A. Saulyegul, M. Schäffer

2.4.1	Газрын доорх усны ордууд ба цооногуудын байршлын зураг Investigated groundwater resources and boreholes	Ю. Хофманн J. Hofmann	Н. Жадамбаа, Б. Нямаа, Б. Шарав N. Jadambaa, B. Nyamaa, B. Scharaw
2.4.2	Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц Renewable groundwater resources	Н. Жадамбаа N. Jadambaa	Ю. Хофманн, Б. Нямаа, Б. Шарав J. Hofmann, B. Nyamaa, B. Scharaw
2.4.3	Ус агуулагчийн төрөл, усны нөөц Aquifer types and yields	Н. Жадамбаа N. Jadambaa	Ю. Хофманн, Б. Нямаа, Б. Шарав J. Hofmann, B. Nyamaa, B. Scharaw
4.1	Газрын бүрхэвч Land cover	В. Бремерих V. Bremerich	Ж. Гронинг J. Gröning
4.2	Хүн ам Population	Ж. Өнөрням J. Unurnyam	
4.3	Мал аж ахуй Livestock	Ж. Өнөрням J. Unurnyam	
4.4	Газар тариалан Cropland	Х. Бах, Ж. Батсүх H. Bach, J. Batsukh	
4.5	Бэлчээр ашиглалт Pasture use	Ж. Батсүх J. Batsukh	
4.6	Ашигт малтмалын хайгуул, олборлолт Mineral resources exploration and mining licences	Ж. Батсүх J. Batsukh	
4.8	Тусгай хамгаалалттай газар нутаг ба Усан сан бүхий газрын хамгаалалтын бүс Special protected areas and water protection zones	Ж. Батсүх J. Batsukh	
5.5	Бохир ус цэвэрлэх байгууламж Waste water treatment plants	Ю. Хофманн J. Hofmann	Б. Шарав, Д. Төмөрсүх B. Scharaw, D. Tumursukh
6.1	Байгаль орчны мониторинг (УЦУОСМХ, Дархан Ус Суваг) Environmental monitoring (IRIMHE, Darkhan Us Suvag)	А. Саулегүл, Д. Төмөрсүх A. Saulyegul, D. Tumursukh	Ч. Жавзан Ch. Javzan
6.2	Байгаль орчны мониторинг (MoMo) Environmental monitoring (MoMo)	Д. Борхардт D. Borchardt	О. Гэрэл, Ю. Хофманн, Ибиш, Д. Карте, Э. Каус, Д. Кратц, Л. Менцел, М. Очипка, Ё. Приесс, М. Роде, А. Саулегүл, Б. Шарав, М. Шейффер, К. Швайцер, П. Тойгинг, В. Ватсон, К. Вестфал O. Gerel, J. Hofmann, R. Ibisch, D. Karthe, A. Kaus, D. Krätz, L. Menzel, M. Oczipka, J. Priess, M. Rode, A. Saulyegul, B. Scharaw,

			M. Schäffer, C. Schweitzer, P. Theuring, V. Watson, K. Westphal
7.1	Усны чанарт үзүүлэх хүний хүчин зүйлийн нөлөөлөл (ХГСГ) Human impact on water quality (KRB)	Ю. Хофманн J. Hofmann	Ч. Жавзан, Б. Шарав, В. Ватсон Ch. Javzan, B. Scharaw, V. Watson
7.2.1	Азотын ялгаруулалт ба түүний эх сурвалжийн байршил (ХГСГ) Nitrogen emissions and source allocation (KRB)	Ю. Хофманн J. Hofmann	Х. Берендт, Ю. Хүрдлэр H. Behrendt, J. Hürdler
7.2.2	Фосфорын ялгаруулалт ба түүний эх сурвалжийн байршил (ХГСГ) Phosphorus emissions and source allocation (KRB)	Ю. Хофманн J. Hofmann	Х. Берендт, Ю. Хүрдлэр H. Behrendt, J. Hürdler
7.6	Гадаргын усны эрсдлийн үнэлгээ (ХГСГ) Risk assessment of surface water bodies (KRB)	Ю. Хофманн J. Hofmann	А. Саулегүл, Д. Карте, Р. Ибиш, М. Шейффер, С. Хелдт, Э. Каус, Ч. Жавзан, Ж. Өнөрням A. Saulyegul, D. Karthe, R. Ibisch, M. Schäffer, S. Heldt, A. Kaus, Ch. Javzan, J. Unurnyam
7.8	Газрын доорх усны эрсдлийн үнэлгээ (ХГСГ) Risk assessment of groundwater bodies (KRB)	Ю. Хофманн J. Hofmann	Б. Шавар, В. Ватсон B. Scharaw, V. Watson

ЗОХИОГЧИД
LIST OF AUTHORS

Нэр Name	Харъяалагдах байгууллага Institute	Зургийн бүлгийн дугаар Map number	Өгүүллийн бүлгийн дугаар Text number
Л. Ариунаа, профессор, доктор L. Ariunaa, Prof. Dr.	УА NAG		9.1, 9.2
О. Батхишиг, доктор O. Batkhishig, Dr.	ГГХ IGG	1.11, 1.12	
О. Батсүх, бакалавр J. Batsukh, B.Sc.	ПГХ IPG	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.15, 4.4, 4.5, 4.6, 4.8	
Х. Берендт, доктор H. Behrendt, Dr.	ЦУЭДЗААЛХ IGB	7.2.1, 7.2.2	
Д. Борхардт, профессор, доктор D. Borchardt, Prof. Dr.	ХБОСХТ UFZ	6.2	
В. Бремерих, магистр V. Bremerich, M.Sc.	ЦУЭДЗААЛХ IGB	1.3, 1.5, 1.8, 1.9, 1.13, 2.1, 4.1	
И. Домбровский, доктор I. Dombrowsky, Dr.	ГХХ DIE		9.1, 9.2
Л. Галбадрах L. Galbadrakh	ХЕГСГЗ KYRBA	1.1	
О. Гэрэл, доктор O. Gerel, Dr.	ШУТИС MUST	6.2	
Ж. Гронинг, бакалавр J. Gröning, B.Sc.	ЦУЭДЗААЛХ IGB	1.1, 1.3, 1.5, 1.9, 1.13, 2.1, 4.1	
С. Хелдт, магистр S. Heldt, M.Sc.	ДЭИС UDE	2.3.1, 7.6	
Ю. Хофманн, доктор J. Hofmann, PD Dr.	ЦУЭДЗААЛХ IGB	1.8, 2.3.1, 2.4.1, 2.4.2, 2.4.3, 5.5, 6.2, 7.1, 7.2.1, 7.2.2, 7.6, 7.8	2.4.1, 2.4.2, 2.4.3
Р. Ибиш, доктор R. Ibisch, Dr.	ХБОСХТ UFZ	2.3.1, 6.2, 7.6	
Н. Жадамбаа, ШУ-ы доктор, профессор N. Jadambaa, ScDr.	ГСТ GIC	2.4.1, 2.4.2, 2.4.3	2.4.1, 2.4.2, 2.4.3
Я. Жамбалжав, доктор Ya. Jambaljav, Dr.	ГГХ IGG	1.10	
Ч. Жавзан, доктор Ch. Javzan, Dr.	ГГХ IGG	6.1, 7.1, 7.6	
Д. Карте, доктор D. Karthe, PD Dr.	ХБОСХТ UFZ	2.3.1, 6.2, 7.6	
Э. Каус, доктор A. Kaus, Dr.	ХБОСХТ UFZ	2.3.1, 6.2, 7.6	

Д. Кратц, доктор D. Krätz, Dr.	ХБОСХТ UFZ	6.2	
Л. Менцел, профессор, доктор L. Menzel, Prof. Dr.	Хайделбергийн ИС Heidelberg University	1.10, 6.2	
Б. Нямаа, магистр B. Nyamaa, M.Sc.	ГСТ GIC	2.4.1, 2.4.2, 2.4.3	2.4.1, 2.4.2, 2.4.3
М. Очипка, профессор, доктор M. Oczipka, Prof. Dr.	ДХШУИС HTW	1.2, 6.2,	
Х. Паулсен, магистр H. Paulsen, Dipl.Geogr.	Терристрис terrestris		8.1
Ё. Приесс, профессор, доктор J. Priess, Prof. Dr.	ХБОСХТ UFZ	1.11, 1.12, 6.2	
М. Роде, профессор, доктор M. Rode, Prof. Dr.	ХБОСХТ UFZ	6.2	
Ж. К. Родригуез, доктор J. C. Rodríguez, Dr.	ГХХ DIE		9.1, 9.2
У. Ротштайн, магистр U. Rothstein, Dipl.Ing.	Терристрис terrestris		8.1
А. Саулегүл, доктор A. Saulyegul, Dr.	ГГХ IGG	2.3.1, 6.1, 6.2, 7.6	
Б. Шарав, доктор B. Scharaw, Dr.	ФОСТЗАЭШХ-ДСТС IOSB-AST	2.4.1, 2.4.2, 2.4.3, 5.5, 6.2, 7.1, 7.8	2.4.1, 2.4.2, 2.4.3
М. Шейффер, магистр M. Schäffer, Dipl.Biol.	ХБОСХТ UFZ	2.3.1, 6.2, 7.6	
К. Швайцер, доктор Ch. Schweitzer, Dr.	ХБОСХТ UFZ	1.11, 1.12, 6.2	
П. Тойгинг, магистр P. Theuring, M.Sc.	ХБОСХТ UFZ	6.2	
Д. Төмөрсүх, магистр D. Tumursukh, M.Sc.	ГГХ IGG	5.5, 6.1	
Х. Уламбадрах, магистр Kh. Ulambadrakh, M.Sc.	МУИС NUM	1.6, 1.7	
Ж. Өнөрням, магистр J. Unurnyam, M.Sc.	ГГХ IGG	1.1, 1.3, 1.4, 4.2, 4.3, 7.6	
В. Ватсон, магистр V. Watson, M.Sc.	ФОСТЗАЭШХ-ДСТС IOSB-AST	6.2, 7.1, 7.8	
К. Вестфал, магистр K. Westphal, M.Sc.	ХБОСХТ UFZ	6.2	
Д. Вурбс, доктор D. Wurbs, Dr.	Геофлакс Geoflux	1.11, 1.12	

1.1 Сав газрын газарзүйн байрлал
Location of the river basin

- Монгол улс / Mongolia
- Оросын Холбооны Улс / Russian Federation
- Бүгд Найрамдах Хятад Ард Улс / People's Republic of China
- Хараа-Ерөө голын сав газар / Kharaa-Yeröö river basin
- Нуур / Lake
- Далай / Ocean
- Улсын хил / State border
- Аймгийн хил / Aimag boundary
- Хараа-Ерөө голын сав газрын хил / Kharaa-Yeröö river basin boundary
- Гол / River
- Аймаг төв / Aimag center

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Ус зүйн мэдээг: НҮБ-ын Хүнс, хөдөө аж ахуйн байгууллага

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental Database Division; Hydrological data: Food and Agriculture Organization

Тусгар
Projection

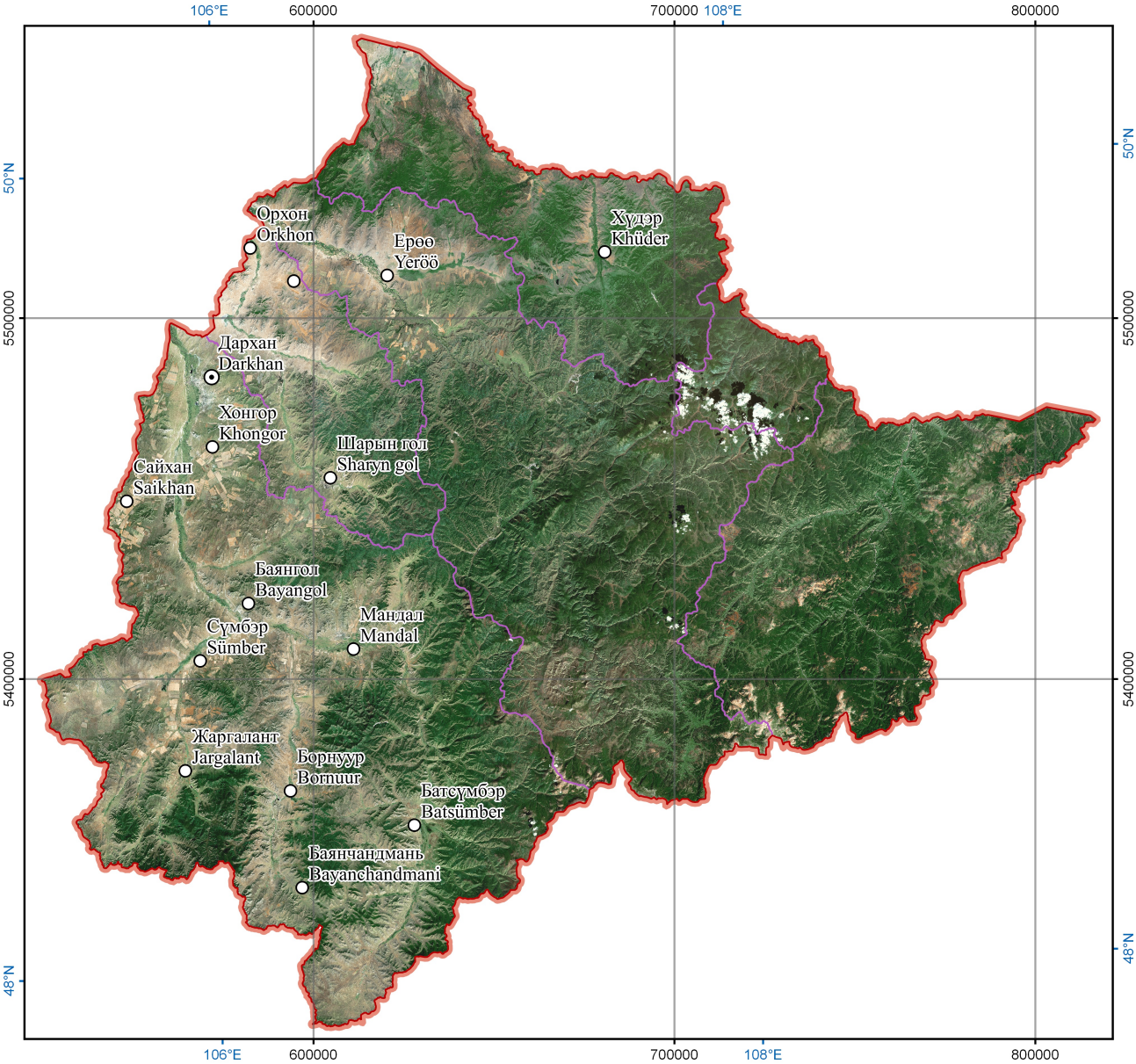
WGS 84

0 200 400 600 km

1:15.000.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

1.2 Сансрын зураг
Satellite image



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Сансрын зураг: Үндэсний Агаар Сансрын Захиргаа

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental Database Division; Satellite image: National Aeronautics and Space Administration (Acquisition: 2000.06.25 to 2002.09.03, Landsat ETM)

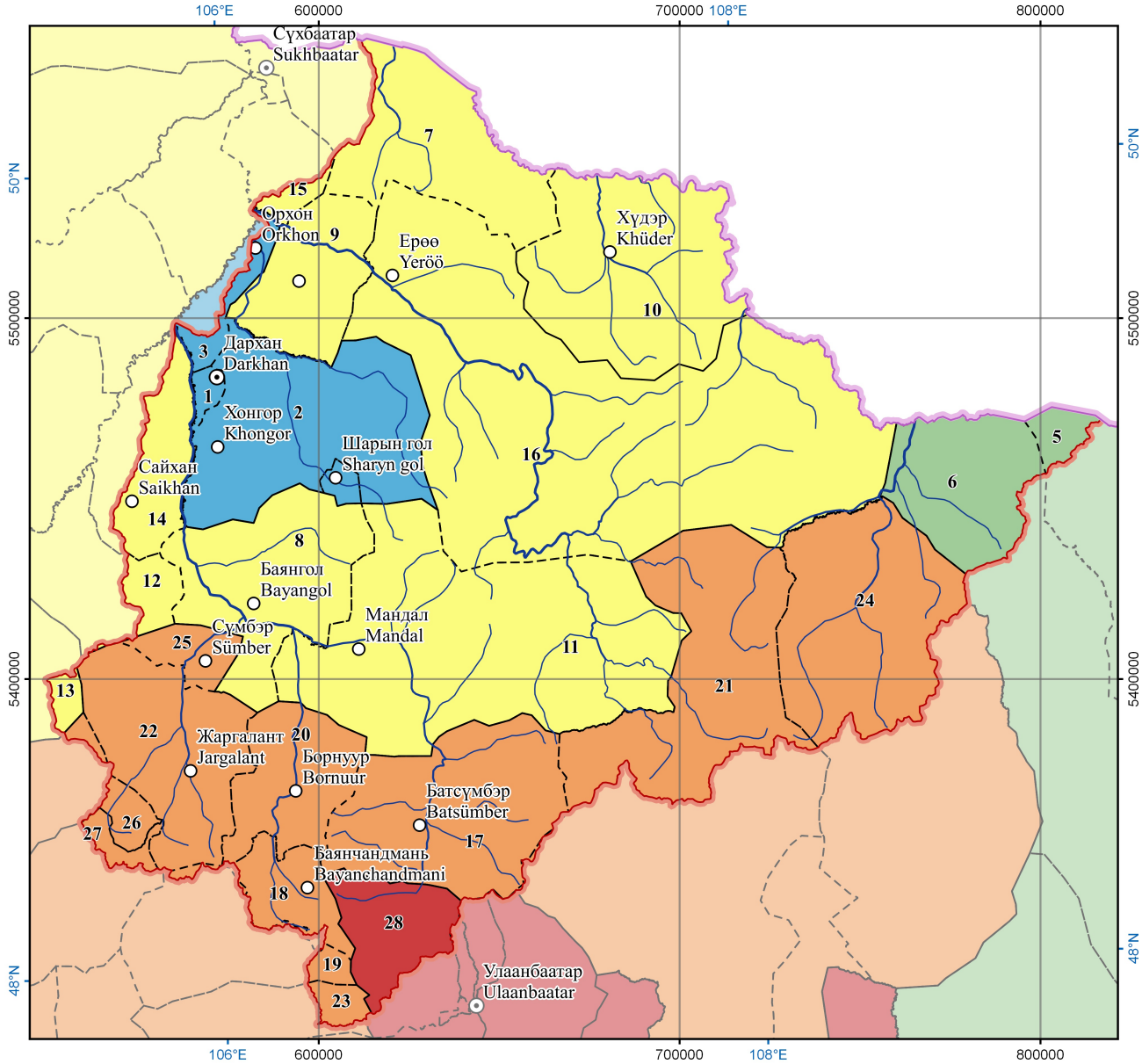
Тусгар
Projection

WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km
1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

1.3 Засаг захиргааны хуваарь
Administrative units



Улсын хил
State border

Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Сумын хил
Soum boundary

Гол
River

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Дархан-Уул аймаг
Darkhan-Uul Aimag

Хэнтий аймаг
Khentii Aimag

Сэлэнгэ аймаг
Selenge Aimag

Төв аймаг
Töv Aimag

Улаанбаатар хот
Ulaanbaatar city

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Ус зүйн мэдээг: НҮБ-ын Хүнс, хөдөө аж ахуйн байгууллага

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental Database Division; Hydrological data: Food and Agriculture Organization

Тусгар
Projection

WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km

1:1.850.000

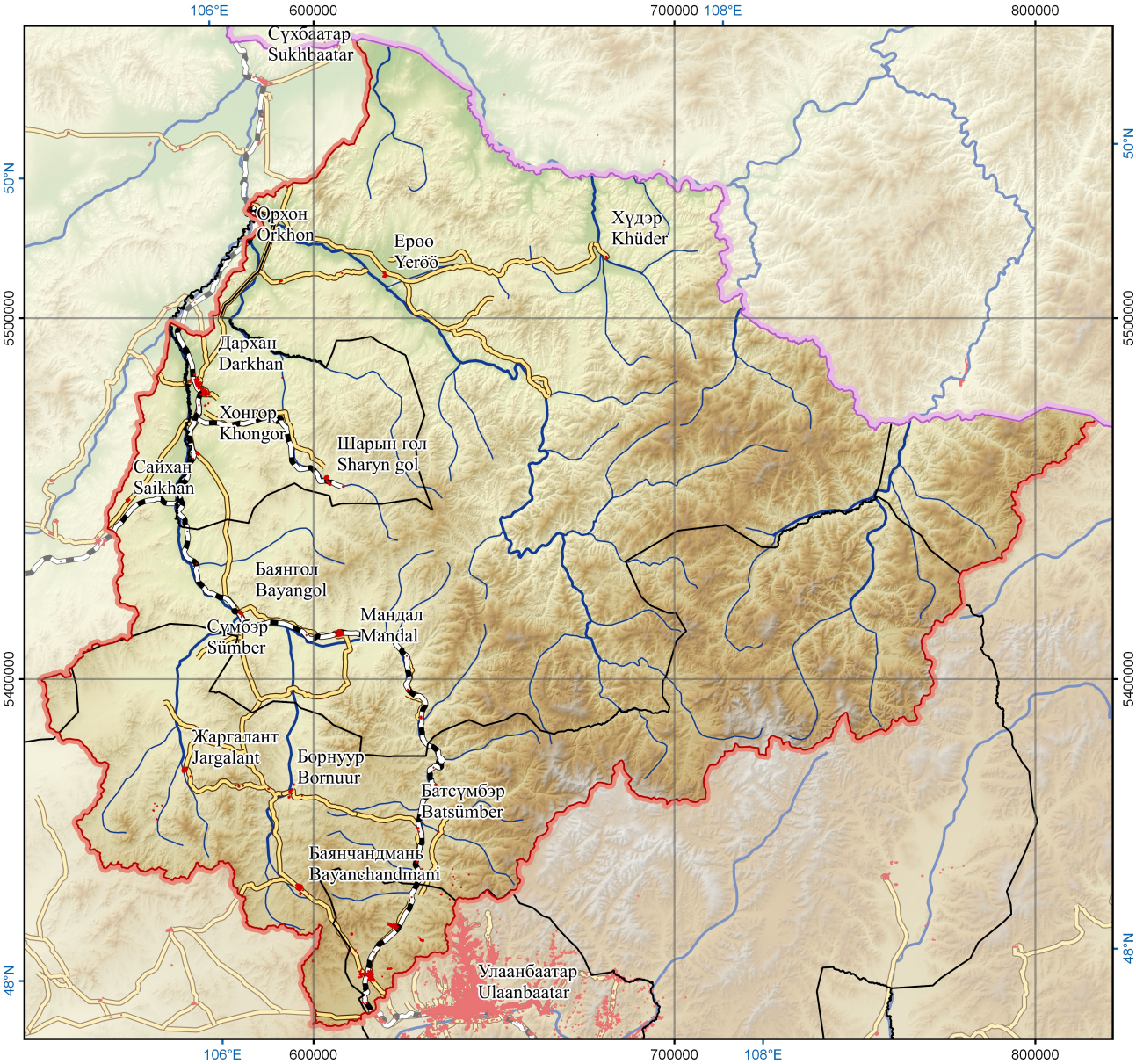
Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

Хараа, Ерөө голын сав газарт хамрагдах сумдын нутаг дэвсгэрийн хэмжээ, тэдгээрийн эзлэх хувь

Administrative units and their shares in Kharaa-Yeröö river basin

Аймаг Aimag	Д/д ID	Сум Soum		Талбай [км²] Area [km²]	Хараа-Ерөө голын сав газарт эзлэх талбайн хэмжээ [км²] Area in Kharaa-Yeröö river basin [km²]	Хараа-Ерөө голын сав газарт эзлэх талбайн хэмжээ [%] Area in Kharaa-Yeröö river basin [%]
Дархан-Уул Darkhan Uul	1	Дархан	Darkhan	99.65	99.65	100.00
	2	Хонгор	Khongor	2619.76	2619.76	100.00
	3	Орхон	Orkhon	446.45	233.90	52.39
	4	Шарын гол	Sharyn gol	95.71	95.71	100.00
Хэнтий Khentii	5	Батширээт	Batshireet	7040.78	197.56	2.81
	6	Өмнөдэлгэр	Ömnödelger	10929.05	1377.60	12.60
Сэлэнгэ Selenge	7	Алтанбулаг	Altanbulag	2425.20	1761.10	72.62
	8	Баянгол	Bayangol	2000.51	2000.51	100.00
	9	Жавхлант	Javkhlant	1188.02	1188.02	100.00
	10	Хүдэр	Khüder	2672.98	2672.98	100.00
	11	Мандал	Mandal	4915.07	4915.07	100.00
	12	Орхон	Orkhon	1301.26	265.91	20.43
	13	Орхонтуул	Orkhontuul	2930.13	113.96	3.89
	14	Сайхан	Saikhan	1298.38	755.83	58.21
	15	Шаамар	Shaamar	676.08	125.40	18.55
	16	Ерөө	Yeröö	8308.68	8308.68	100.00
Төв Töv	17	Батсүмбэр	Batsümber	2409.28	2401.39	99.67
	18	Баянчандмань	Bayanchandmani	611.99	577.88	94.43
	19	Баянцогт	Bayantsogt	1472.13	143.81	9.77
	20	Борнуур	Bornuur	1147.24	1143.63	99.69
	21	Эрдэнэ	Erdene	8125.41	2773.29	34.13
	22	Жаргалант	Jargalant	1864.53	1854.56	99.47
	23	Аргалант	Argalant	1125.94	150.81	13.39
	24	Мөнгөнморьт	Möngönmorit	6708.53	2555.97	38.10
	25	Сүмбэр	Sümber	349.77	348.74	99.71
	26	Цээл	Tseel	1652.16	250.52	15.16
	27	Угтаал	Ugtaaltsaidam	1546.27	147.80	9.56
Улаанбаатар Ulaanbaatar	28	Сонгинохайрхан	Songino Khairkhan	1203.72	833.30	69.23

1.4 Ерөнхий газарзүй
General geography



Улсын хил
State border

Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Аймаг хил
Aimag boundary

Төмөр зам
Railway

Зам
Road

Гол
River

Суурин газар
Settlement area

Өндрийн шатлал, метрээр [д.т.д]
Elevation [m a.s.l]

- 500
- 1000
- 1500
- 2000
- 2500
- 3000

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Ус зүйн мэдээг: НҮБ-ын Хүнс, хөдөө аж ахуйн байгууллага; Өндөржилтийн мэдээ: Хиймэл дагуулын гадаргын тоон загварын мэдээ

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental Database Division; Hydrological data: Food and Agriculture Organization; Elevation data: Shuttle Radar Topography Mission

Тусгар
Projection

WGS 84 / UTM бүс (zone) 48N

0 20 40 60 km

1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

1.5 Гадаргын өндөршил
Elevation

Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Өндрийн шатлал, метрээр [д.т.д]
Elevation [m a.s.l]

500
600
700
800
900
1000
1200
1400
1600
1800
2000
2400
2800

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Өндөржилтийн мэдээ: Хиймэл дагуулын гадаргын тоон загварын мэдээ

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental Database Division; Elevation data: Shuttle Radar Topography Mission

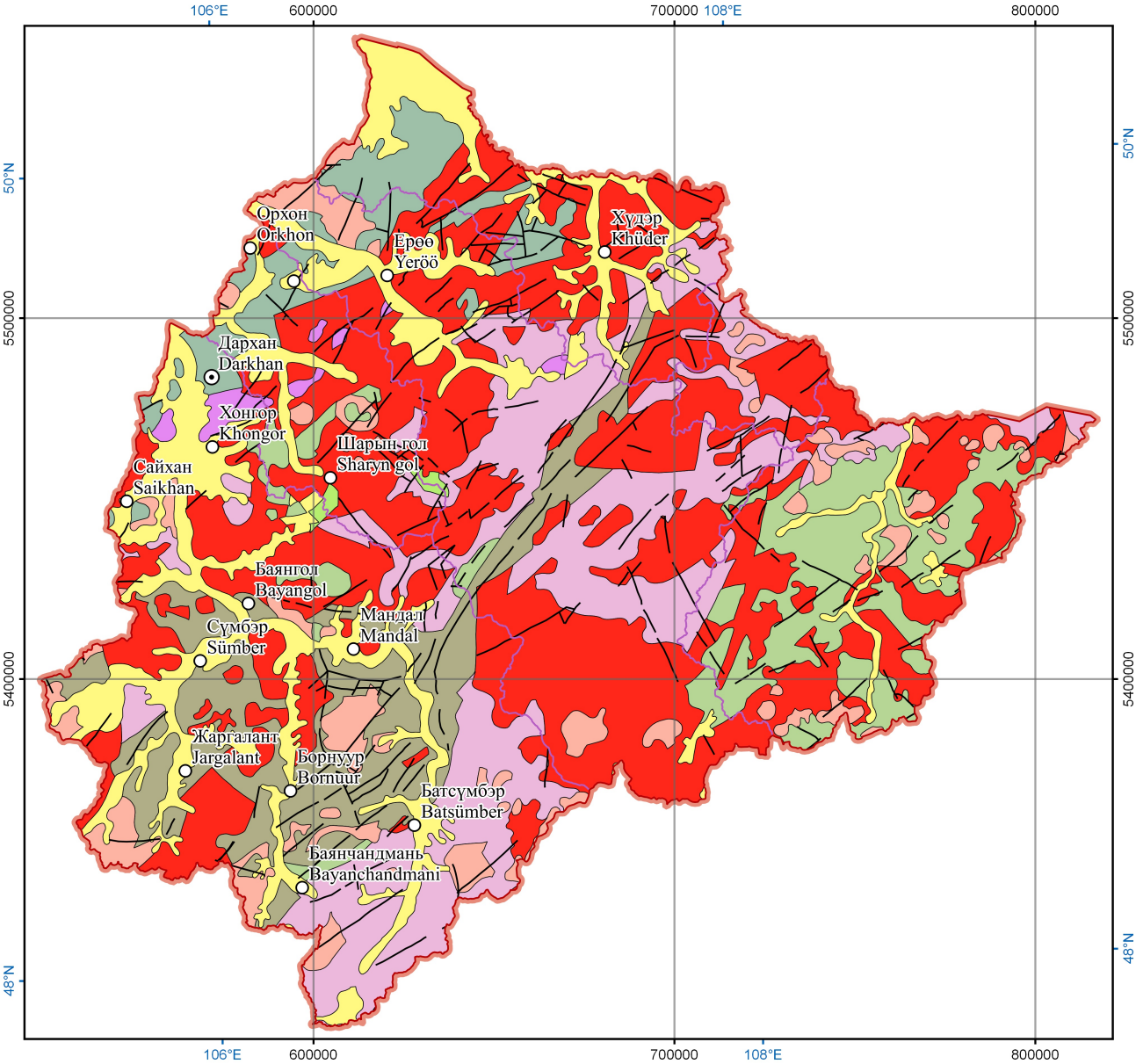
Тусгар
Projection

WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km
1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

1.6 Геологи
Geology



- Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
  Kharaa-Yeröö river basin boundary
- Голын сав газрын хил
  River basin boundary
- Хагарал
  Fault
- Аймаг төв
  Aimag center
- Сумын төв
  Soum center
- Гранитойд массив
  Granite intrusions
- Гранитойд массив
  Granitoid intrusions
- Кайнозойн сэвсгэр хурдас
  Cenozoic
- Дээд Мезозойн
  Upper Mesozoic
- Доод Мезозойн
  Lower Mesozoic
- Дээд Палеозойн
  Upper Paleozoic
- Дунд Палеозойн
  Middle Paleozoic
- Доод Палеозойн
  Lower Paleozoic
- Неопротерозой-кембри
  Neoproterozoic-Cambrian
- Кембрийн өмнөх хурдас
  Pre-Cambrian

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг, Геологийн мэдээ: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries, geological data: Environmental Database Division

Тусгар
Projection

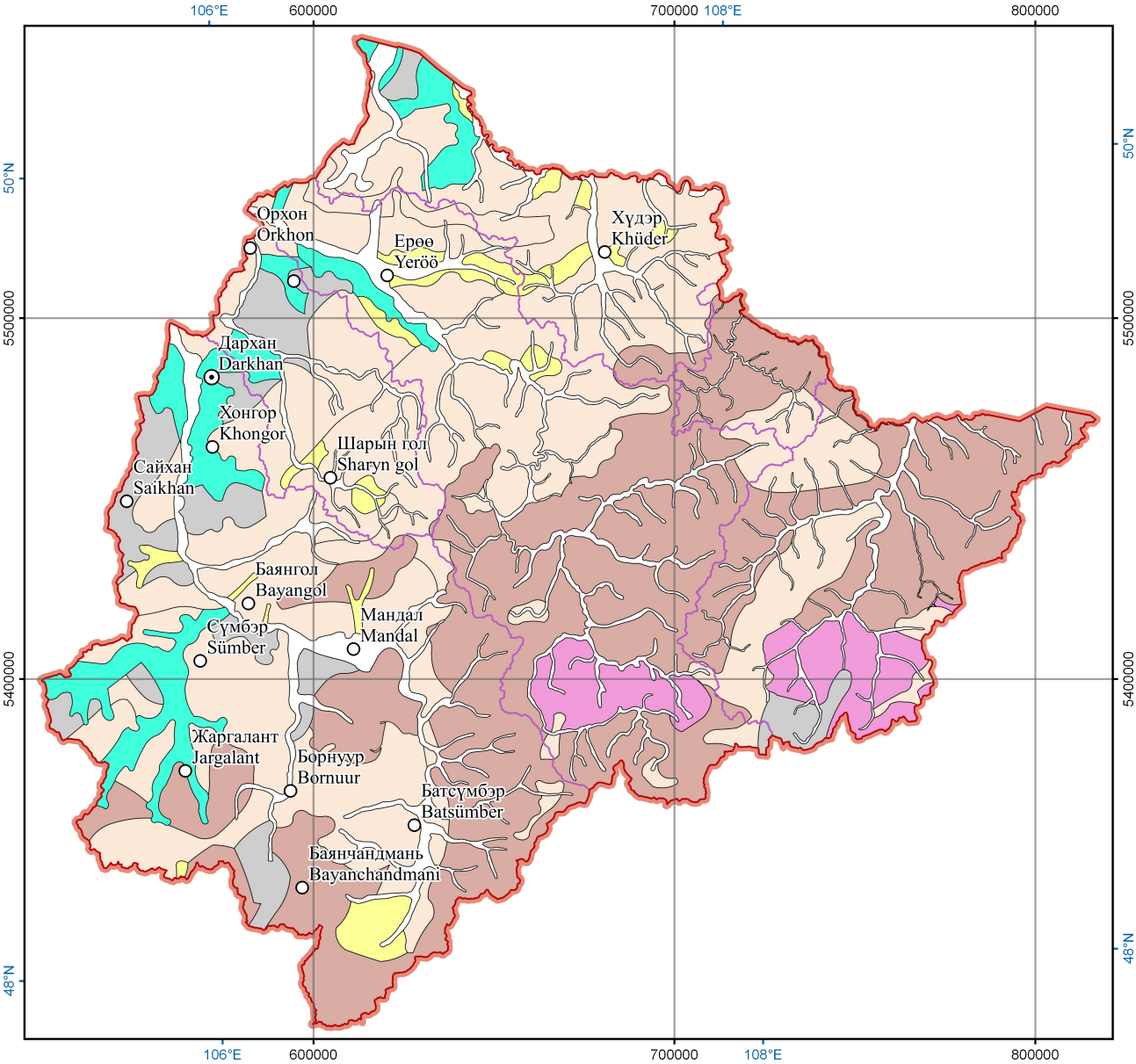
WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km

1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

1.7 Геоморфологи
Geomorphology



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Татам
Floodplain

Делюви-пролювийн тал
Fluvial plain

Голын аллювийн тал
Alluvial plain

Нам уулс
Low mountain

Дунд өндөрт уулс
Middle mountain

Өндөр уулс
High mountain

Тэгширэлийн гадаргын үлдэц
Remnants of planation surface

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Геоморфологийн мэдээ: Геологийн судалгааны төв

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental Database Division; Geomorphological data: Geological Investigation Center

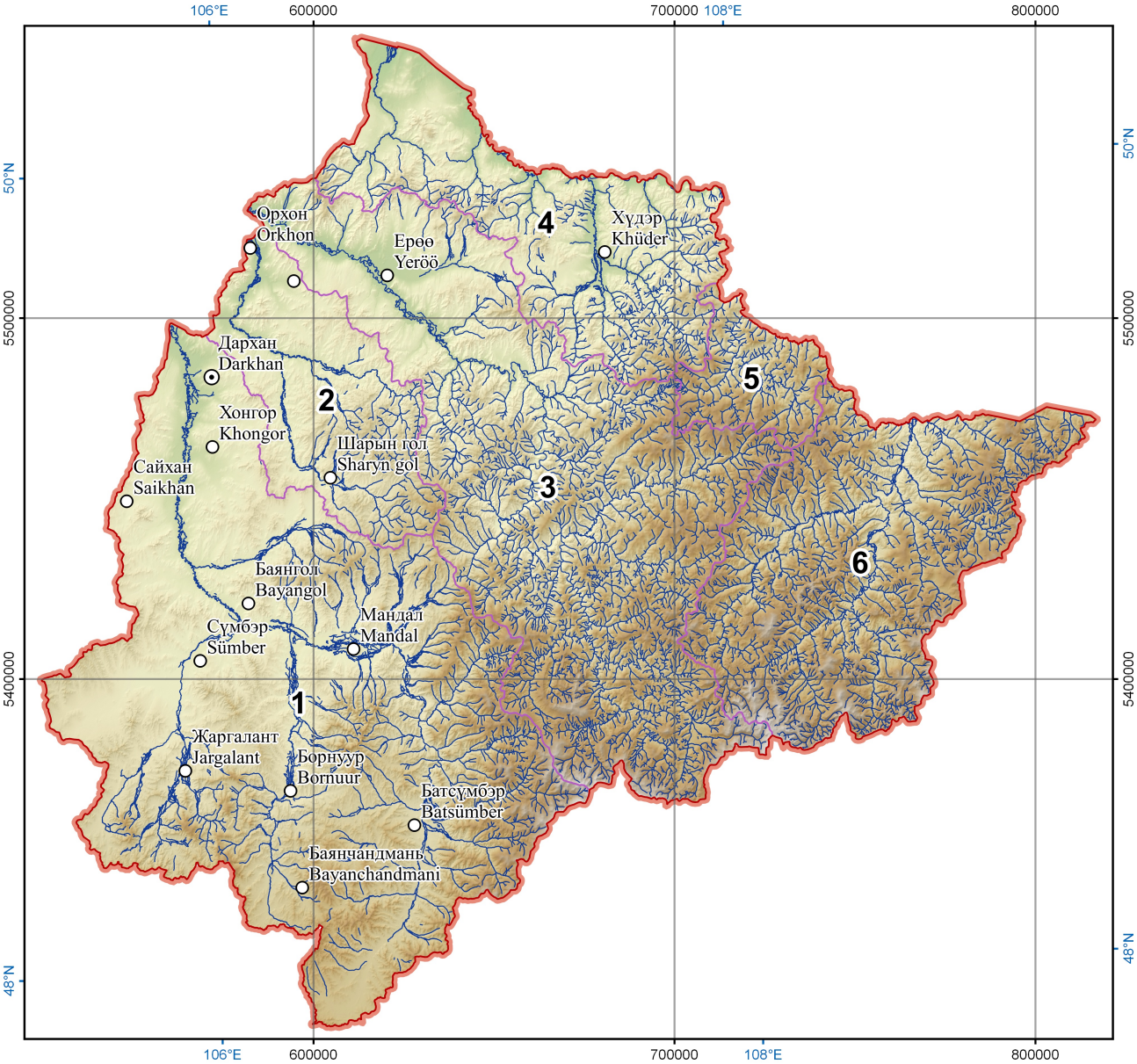
Тусгар
Projection

WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km
1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

1.8 Гадаргын ус хурах талбай ба голын сүлжээ
Hydrological catchments and river networks



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Гол
River

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Д/д No.	Голын сав газрын нэр River Basin Name	Талбай [км²] Area [km²]
1	Хараа Kharaa	14558
2	Шарын гол Sharyn gol	2951
3	Ерөө Yeröö	10676
4	Хүдэр - Хяраан Khüder - Khyaraan	4399
5	Уйлга Uilga	1111
6	Минж Minj	6162
	∑	39858

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг, Ус зүйн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries, hydrological data: Environmental Database Division

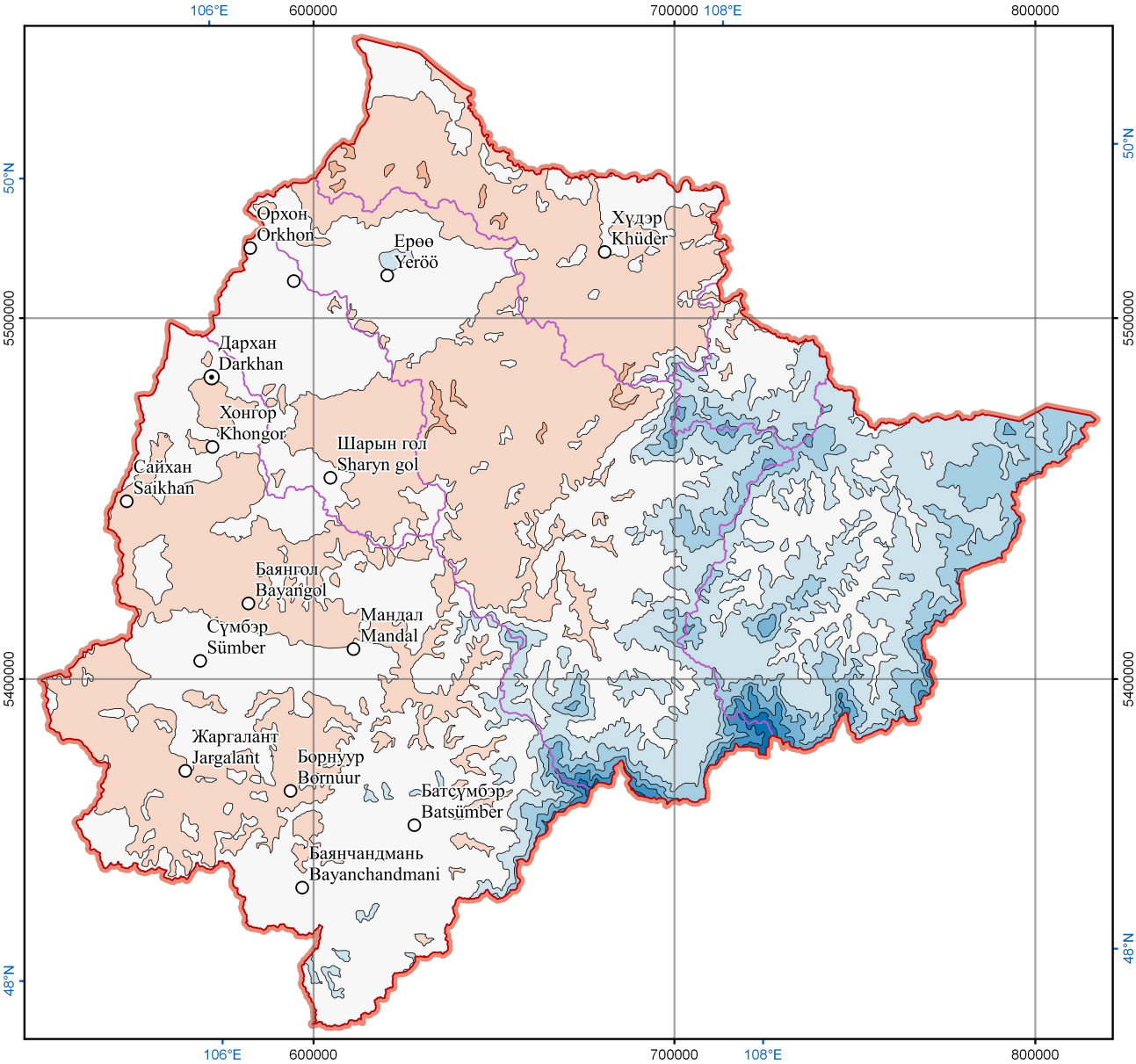
Тусгар
Projection

WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km
1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

1.9 Жилийн дундаж агаарын температур (1970 - 2000)
Mean annual air temperature (1970 - 2000)



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Агаарын температур [°C]
Air Temperature [°C]

1
0
-1
-2
-3
-4
-5
-6
-7

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Уур амьсгалын мэдээ: WorldClim

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental Database Division; Climate data: WorldClim

Тусгар
Projection

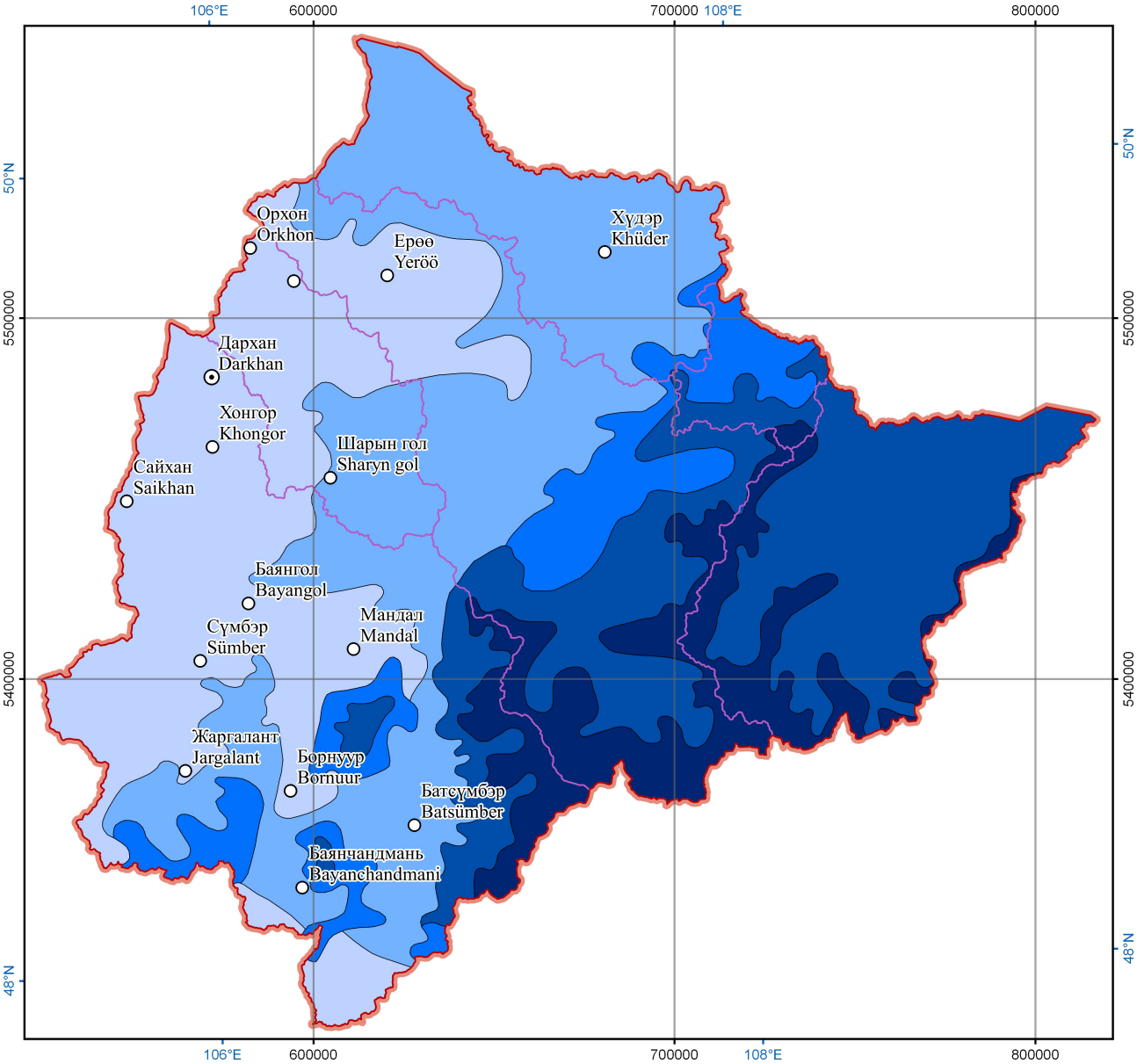
WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km

1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

1.10 Цэвдэг (1966-1971)
Permafrost (1966-1971)



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Үргэлжилсэн цэвдэг
Continuous permafrost

Тасалданги цэвдэг
Discontinuous permafrost

Арлан цэвдэг
Island permafrost

Сийрэгдүү арлан цэвдэг
Sparsely island permafrost

Алаг цоог цэвдэг
Sporadic permafrost

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Цэвдэгийн мэдээ: Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental Database Division; Permafrost data: Institute of Geography and Geoecology

Тусгар
Projection

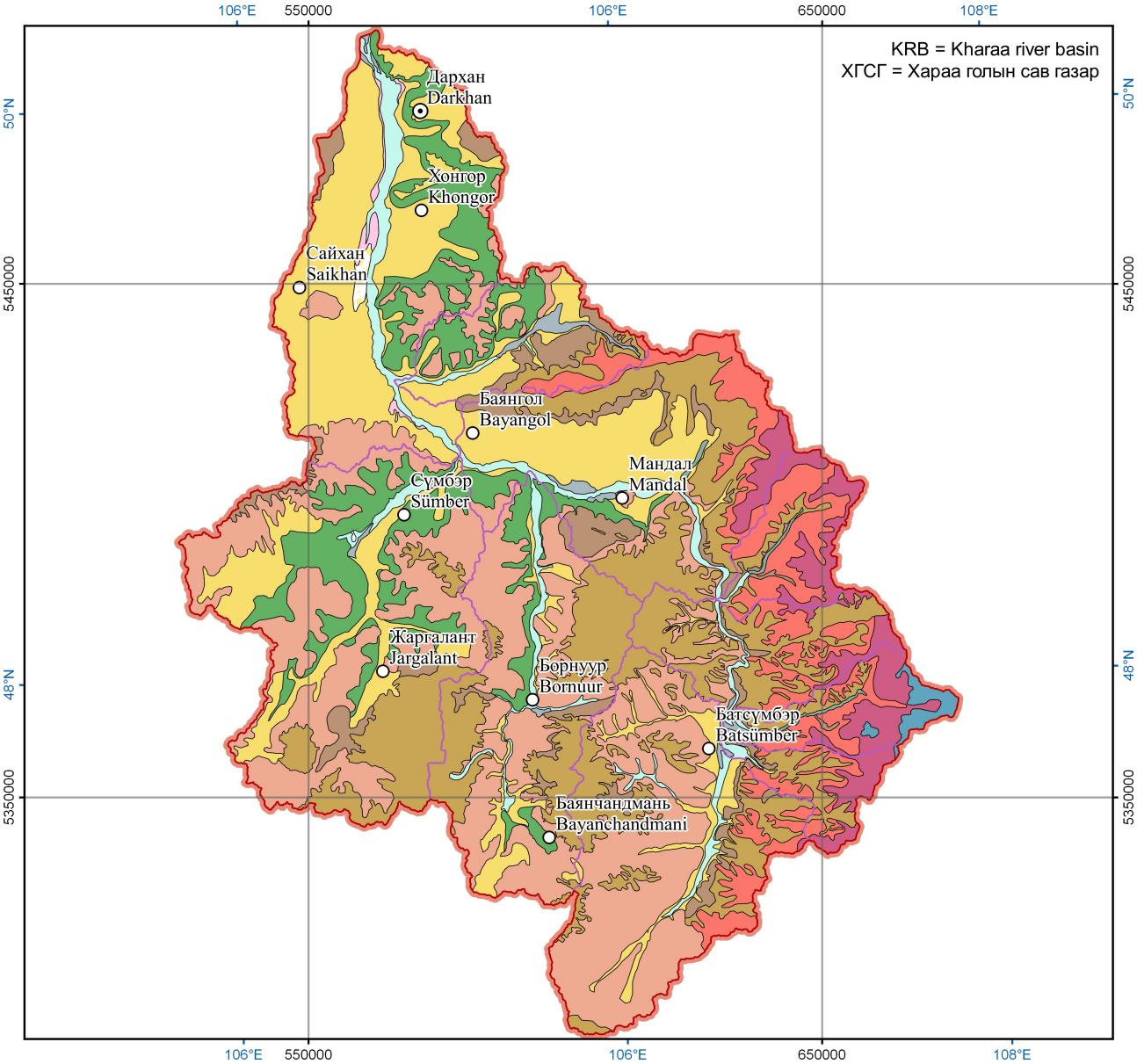
WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km

1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

1.11 Хөрсний хэвшинж (ХГСГ) Soil types (KRB)



Хараа голын сав газрын хил
Kharaa river basin boundary

Дэд сав газрын хил
Sub-basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Албилювисол
Albeluvisol

Калцисол
Calcisols

Чернозем
Chernozems

Феррасол
Ferrasols

Флювисол
Fluvisols

Глеисол
Gleysols

Хистосол
Histosols

Каштанозем
Kastanozems

Лептосол
Leptosols

Фаеозем
Phaeozems

Солончак
Solonchak

Умбрисол
Umbrisols

Элс
Sand

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Хүрээлэн буй Орчны Системийн Судалгааны Төв; Хөрсний мэдээ: Монгол улсын Шинжлэх Ухааны Академи

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Center for Environmental Systems Research; Soil data: Mongolian Academy of Sciences

Тусгар
Projection

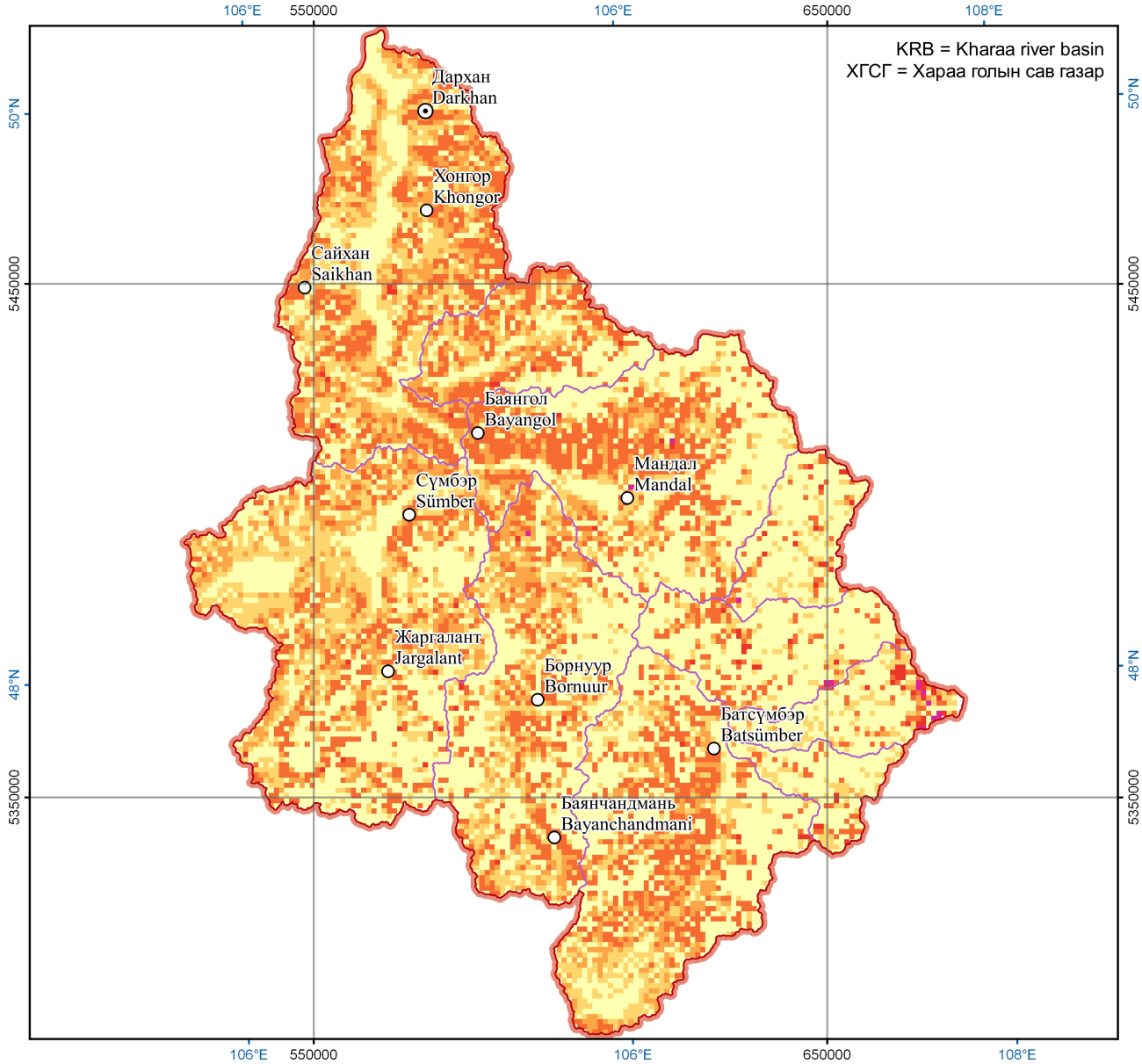
WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 15 30 45 km

1:1.300.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

1.12 Хөрсний алдрал (ХГСГ) Soil loss (KRB)



Хараа голын сав газрын хил
Kharaa river basin boundary

Дэд сав газрын хил
Sub-basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Хөрсний алдрал [т/га/жил]
Soil loss [t/ha/yr]

- 0 - 2
- 2 - 5
- 5 - 10
- 10 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Хүрээлэн буй Орчны Системийн Судалгааны Төв; Хөрсний мэдээ: Хүрээлэн буй орчны судалгааны Хелмхолтц төв

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Center for Environmental Systems Research; Soil data: Helmholtz-Centre for Environmental Research

Тусгар
Projection

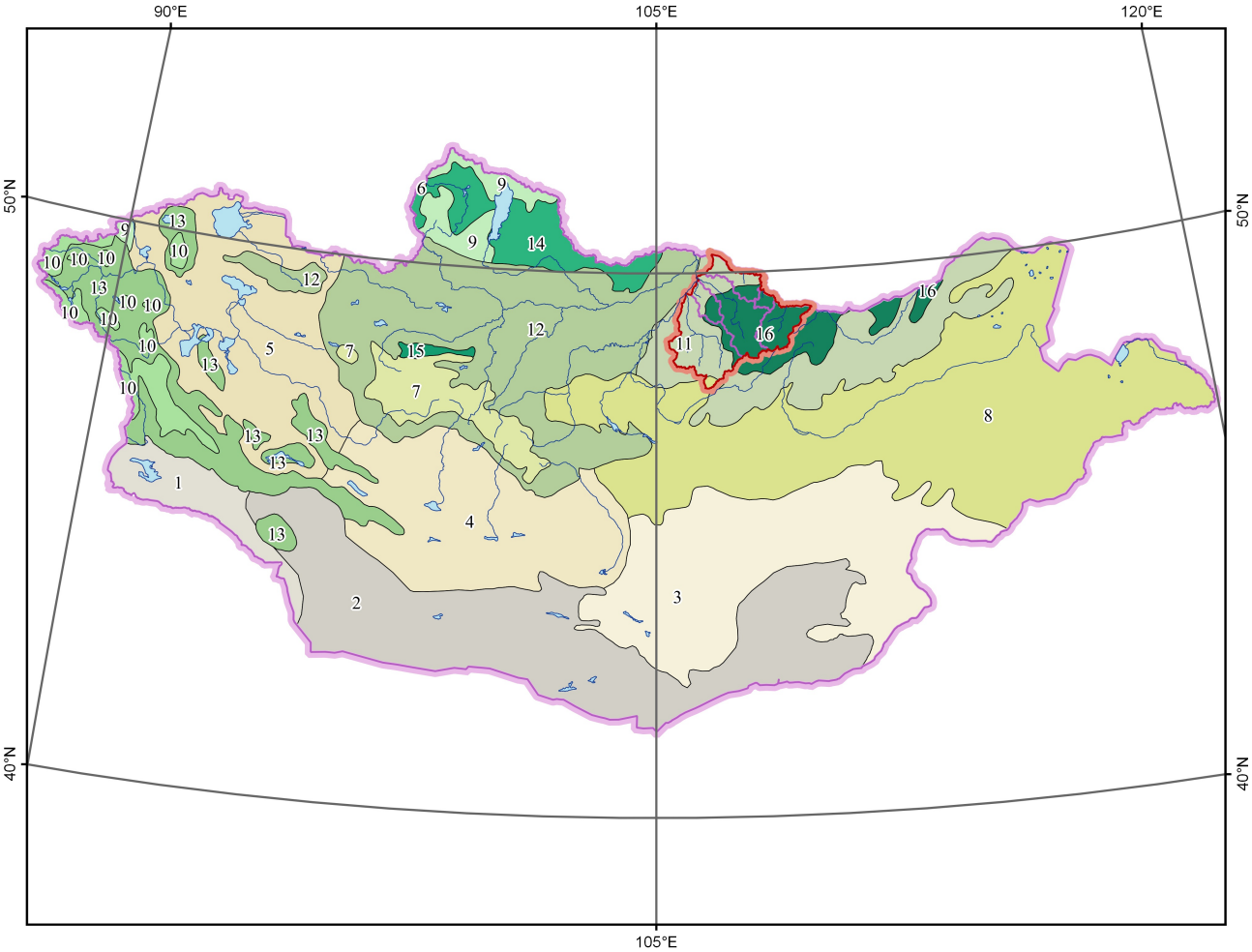
WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 15 30 45 km

1:1.300.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

1.13 Эко бүсүүд
Ecoregions



Улсын хил
State border

Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Гол
River

Нуур
Lake

1 Зүүн гарын говь
Junggar Basin semi-desert

2 Алашан Тэгш өндөрлөгийн говь
Alashan Plateau semi-desert

3 Дорнод Говийн цөлөрхөг хээр
Eastern Gobi desert steppe

4 Говийн Нууруудын хөндийн цөлөрхөг хээр
Gobi Lakes Valley desert steppe

5 Их нууруудын хотгорын цөлөрхөг хээр
Great Lakes Basin desert steppe

6 Соёны уулс хоорондын хээр
Sayan Intermontane steppe

7 Хангайн нурууны альпийн хэв шинжит нуга
Khangai Mountains alpine meadow

8 Монгол-Манжуурын хээр
Mongolian-Manchurian grassland

9 Соёны нурууны альпийн хэв шинжит нуга ба тундр
Sayan Alpine meadows and tundra

10 Алтайн нурууны альпийн хэв шинжит нуга ба тундр
Altai alpine meadow and tundra

11 Дагуурын ойт хээр
Daurian forest steppe

12 Сэлэнгэ-Орхоны бэлчрийн ойт хээр
Selenge-Orkhon forest steppe

13 Алтайн уулсын ойт хээр
Altai montane forest steppe

14 Соёны нурууны шилмүүст ой
Sayan montane conifer forests

15 Хангайн нурууны шилмүүст ой
Khangai Mountains conifer forests

16 Транс-Байгалийн шилмүүст ой
Trans-Baikal conifer forests

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Ус зүйн мэдээг: НҮБ-ын Хүнс, хөдөө аж ахуйн байгууллага; Экологийн бүс нутгийн мэдээ: Дэлхийн байгаль хамгаалах сан

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental Database Division; Hydrological data: Food and Agriculture Organization; Ecoregions data: World Wide Fund For Nature

Тусгар
Projection

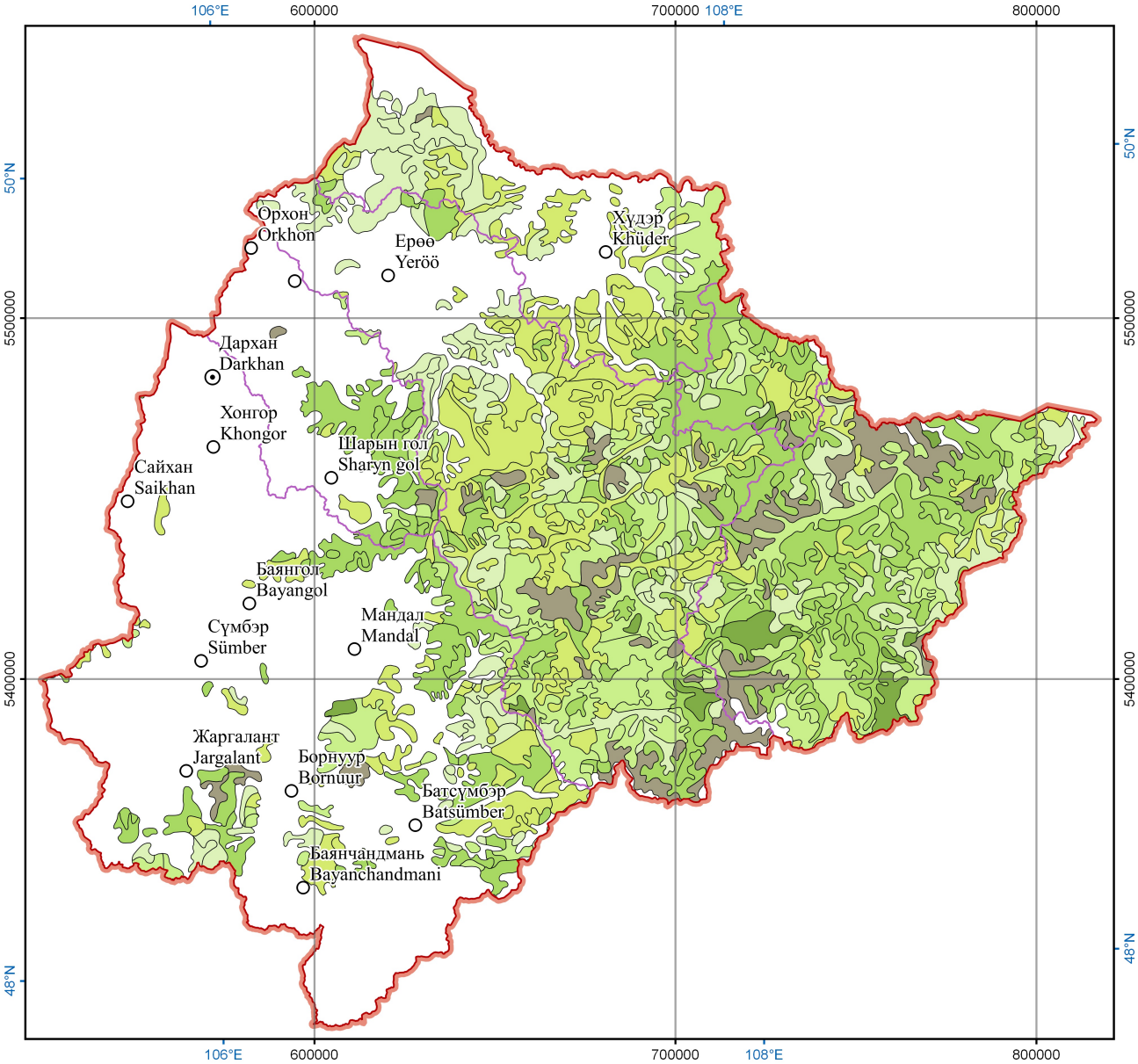
WGS 84

0 200 400 600 km

1:15.000.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

1.15 Ой сан
Forest types



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Хус, Улиас
Birch, aspen

Нарс
Pine

Хуш
Cedar

Шинэс
Larch

Гацуур
Spruce

Шатсан ой
Burnt and destroyed forest by fire

Ойгүй талбай
Non forest

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн болон ургамалжилтын мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries, vegetation data: Environmental Database Division

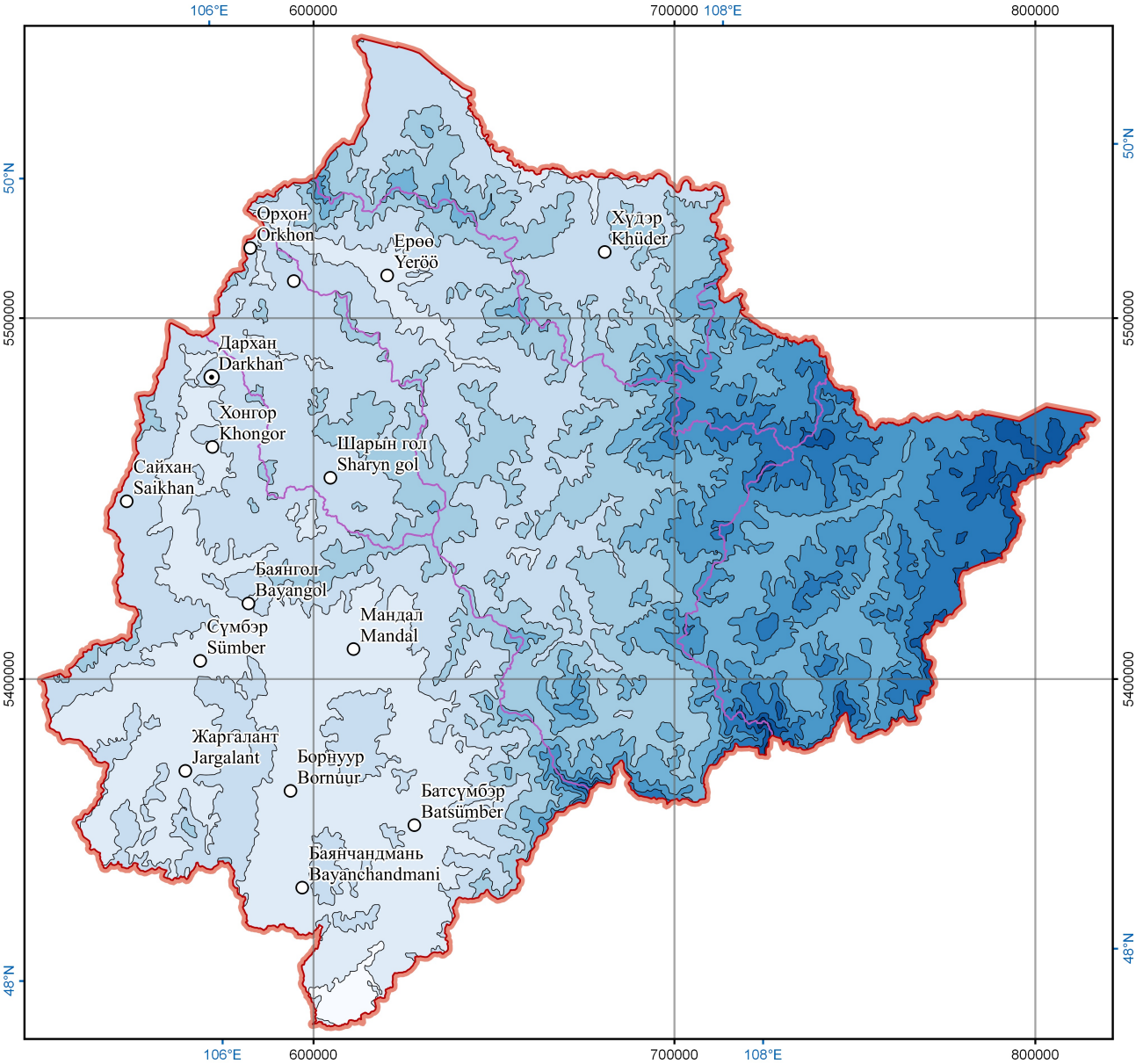
Тусгар
Projection

WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km
1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

2.1 Жилийн дундаж хур тунадас (1970 - 2000)
Mean annual precipitation (1970 - 2000)



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Хур тунадас [мм]
Precipitation [mm]

250
275
300
325
350
375
400
425
450
475

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Уур амьсгалын мэдээ: WorldClim

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental Database Division; Climate data: WorldClim

Тусгар
Projection

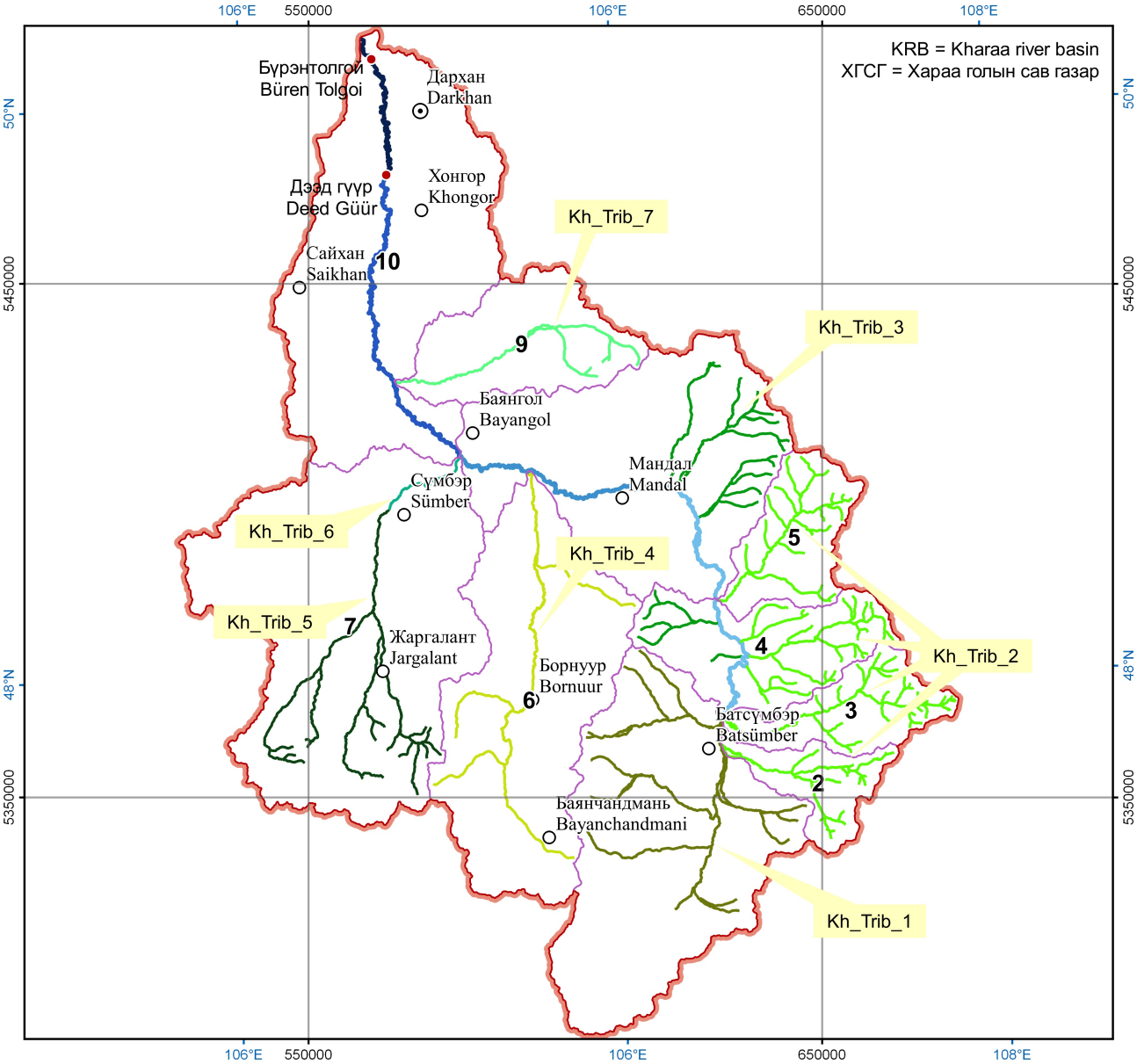
WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km

1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

2.3.1 Гадаргын усан сан (ХГСГ) Surface water bodies (KRB)



- Хараа голын сав газрын хил
  Kharaa river basin boundary
- Дэд сав газрын хил
  Sub-basin boundary
- Хараа голын эхэн хэсэг
  Upper Kharaa (Kh_Main_1)
- Хараа голын дунд хэсэг
  Middle Kharaa (Kh_Main_2)
- Хараа голын дундаас адагт шилжих хэсэг
  Middle to lower Kharaa (Kh_Main_3)
- Хараа голын адаг хэсэг
  Lower Kharaa (Kh_Main_4)
- Мандалын гол
  Mandalin Gol (Kh_Trib_1)
- Хэнтий-эталон
  Khentii Reference (Kh_Trib_2)
- Хэнтий-нөлөөлөлд өртсөн
  Khentii modified (Kh_Trib_3)
- Бороо гол
  Boroo Gol (Kh_Trib_4)
- Загдалын гол (дээд)
  Zagdalin Gol up (Kh_Trib_5)
- Загдалын гол (адаг)
  Zagdalin Gol down (Kh_Trib_6)
- Баянгол
  Bayangol (Kh_Trib_7)
- Аймаг төв / Aimag center
- Сумын төв / Soum center
- Ус судлалын ажиглалтын харуул
  Gauge
- 1 - 10 Дэд сав газруудын дугаар
  Number of Kharaa sub-basins

Эх сурвалж / reference:
Hofmann et al. 2015: 3166-3205

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Хүрээлэн буй Орчны Системийн Судалгааны Төв; Гадаргын усан сангийн мэдээг: Цэнгэг усны экологи ба дотоодын загасны аж ахуйн Лайбициийн хүрээлэн

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Center for Environmental Systems Research; Surface water bodies: Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries

Тусгар
Projection

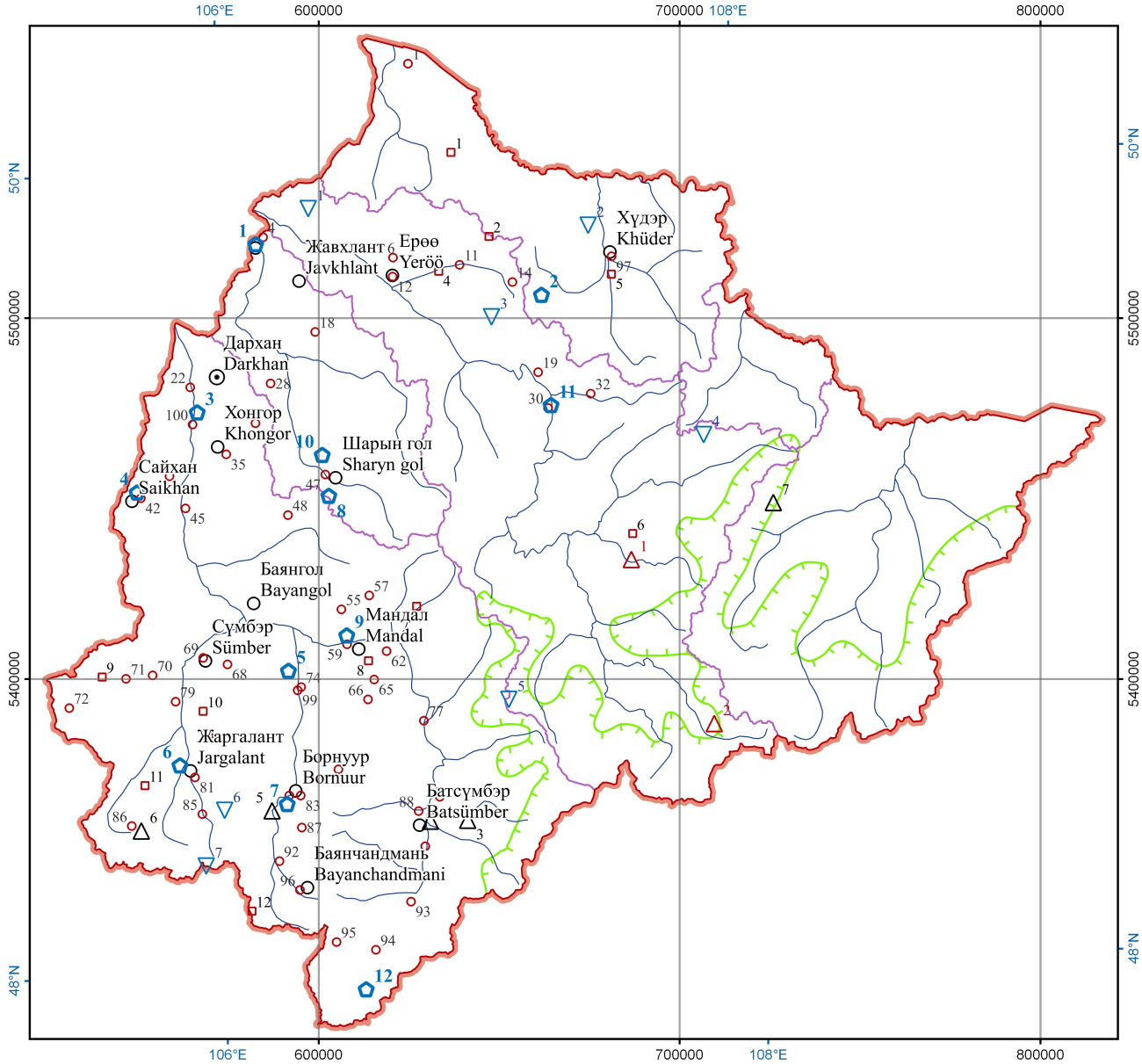
WGS 84 / UTM бүс (zone) 48N

0 15 30 45 km

1:1.300.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

2.4.1 Газрын доорх усны ордууд ба цооногуудын байршлын зураг
Investigated groundwater resources and boreholes



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Гол
River

Үргэлжилсэн тархалттай цэвдэгийн хил
Continuous permafrost boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

1-12 Газрын доорх усны орд
Groundwater deposit

1-100 Цооног
Borehole

1-12 Гар худаг
Hand well

1-7 Цэнгэг устай булаг
Fresh water spring

1-2 Халуун рашаан
Hot mineral water spring

1-2 Хүйтэн рашаан
Cold mineral water spring

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийг: БОАЖ-ын Сайдын 2009 оны 332-р тушаалын дагуу татав, Гидрогеологийн мэдээг: Геологийн судалгааны төв

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: according to the order of MET №332 from 2009; Hydrogeological data: Geological Investigation Center

Тусгар
Projection

WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km
1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

2.4.1 Газрын доорх усны ордууд ба цооногуудын байршлын зураг

Зохиогчид:

Ж. Хофманн, Н. Жадамбаа, Б. Шарав & Б. Нямаа

Танилцуулга

Энэ зураг нь газрын доорх усны нарийвчлал сайтайгаар судлагдсан арванхоёр ордын байршлыг үзүүлж байна. Үүний зэрэгцээ ус агуулагч системүүдийг болон бүтээмжийг ялгахад өндөр ач холбогдол бүхий зуун цооног, арванхоёр гар худаг, таван хүйтэн рашаан, хоёр халуун рашаан-булгийн байршлыг энд үзүүлсэн. Эдгээр мэдээлэл нь олоход хүндрэлтэй учир бүрэн бүрдээгүй тохиолдол бий [1,2,3].

Арга зүй

Газрын доорх усны тогтоогдсон арванхоёр орд доор дурьдаж буй сав газрын нутаг дэвсгэрт судлагдсан бөгөөд ордын тэмдэглээ ба дугаарыг цэнхэр өнгөөр зурж бичив. Үүнд:

Хараа голын сав газар (1): (3-Дархан, 4-Сайхан, 5-Бороо, 6- Жаргалантын орчим дахь Талбулаг, 7-Бор нуурын орчим дахь Сүжигтэй, 8- Зүүн Хараагийн Спирт бал бурамын үйлдвэр, 12-Хүй долоон худаг),

Шар голын сав (2): (1-Орхон, 8-Шарын гол, 10-Буурт)

Ерөө голын сав (3): (11-Бугантай)

Хүдэр-Хяраан голын сав (4): (2-Сөдөт-Шувуут) [2]

Нэмэлт болговоос, газрын доорх усны хоёр харьцангуй жижигхэн орд судлагдсаны дотор нэг нь Бороо, Хараа голын нийлж буй уулзвар орчимд, нөгөө нь Гацуурт голын хөндийд алтны ордтой зэргэлдээ тэмдэглэгдэж байгаа юм.

Газрын гадаргаас доошоо анхлан нээгдэх ус агуулагч хурдас чулуулгийн литологийн мэдээллийг Монголын гидрогеологийн шинэчлэн зохиож буй 1 : 500 000-ны масштабтай зургийн таних тэмдгээс уламжлуулан авсан.

Зургийн агууламж

Газрын доорх усны арванхоёр ордыг нарийвчлан судалсан үр дүнг доор өгч байна. Үүнд:

Хараа гол: (3-Дархан, 4-Сайхан, 5-Бороо, 6-Жаргалантын орчим дахь Талбулаг, 7-Бор нуурын орчим дахь Сүжигтэй, 8- Зүүн Хараагийн Спирт бал бурамын үйлдвэр, 12-Хүй долоон худаг).

Газрын доорх усны орд №3 нь Дархан хотын ус хангамжийн гол эх үүсвэр болдог. Уг орд нь Хараа голын татам ба нам дэнж дээр байрласан бөгөөд хайрга, элс, шавранцраас бүрдсэн аллювийн хурдас дахь өндөр бүтээмжтэй ус агуулагчаас тогтсон. Groundwater resource No. 3 is the most important water abstraction source for 962 ба 1985 онд ашиглалтын 18 цооног өрөмдөж тус тус тоноглон төвлөрсөн ус хангамжид ашиглаж байгаа. Эдгээрээс 12 цооногийн гидрогеологийн өгөмжүүдийг түүвэрлэн авч зураг 2.4.1-рийн тайлбар бичигт хүснэгтээр үзүүлсэн билээ.

Газрын доорх усны орд № 5 (**Бороогийн уул уурхайн бүс нутаг**) нь Хараа голын нэг цутгал гол болох Бороо голын хөндийн дунд хэсэгт байрладаг. Олборлож буй газрын доорх ус нь Бороогийн уул уурхайн үйлдвэрийн хүн ам, үйлдвэрлэлийн хэрэгцээг хангаж байна. Ус агуулагч нь шавранцар ба элсэнцрийн жижиг мэшил бүхий аллювийн хайрга, элсээс бүрддэг. Ус хангамжийн асуудлаа 9600 м3/хоног бүхий нийлбэр ашиглалтын бодит нөөцтэй таван цооногийн усаар шийдэж байна. Зүүн Хараагийн Спирт бал бурамын үйлдвэрийн (№ 9) ашиглаж буй газрын доорх усны бодит нөөц 4086 м3/хоног, харин Хүй долоон худаг (№ 12) ордын газрын доорх усны ашиглалтын бодит нөөц 3845 м3/хоног (одоогоор ус орд төвлөрсөн ус хангамжид ашиглагдаагүй байгаа).

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26
ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

Ерөө гол: Бугантай тосгоны ус хангамжид ашиглаж буй газрын доорх усны орд (№ 11) 17,280 м3/хоног ашиглалтын бодит нөөцтэй бөгөөд одоо цагт зөвхөн хагас дутуу хэсэгчлэн ашиглагдаж байна.

Хүдэр-Хяраан гол: Газрын доорх усны Сөдөт-Шувуутын орд (№ 2) нь Төмөртэй, Сөдөт (Шүдэт) Шаварт гэсэн гурван жижиг голын уулзвар орчимд байрлалтай. Уг уулзвараас доошоо Төмөртэй гол гэсэн нэртэйгээр Хүдэр голд усаа юүлдэг. Хүдэр гол нь Цох (нутгийн иргэд Сүх гол гэж нэрлэдэг) голд, Цох (Орос хэлэнд Чикой гэж бичигдсэн байдаг) гол нь хил хооронд дамжин урсдаг гол юм. Уг ордыг 1991-1992 онд эрэл хайгуул хийж, 19 цооног өрөмдөж судлаад Төмөртэйн уурхайн ус хангамжид ашиглаж байна. Анх өрөмдсөн 19 цооногуудын дотроос N08 (гүн-78.3 м) ба N016 (гүн-101 м) дугаарын 2 цооногоос туршилтын шавхалт, харин N01-6, 10-15 дугаар цооногуудаас сорилын шавхалт хийгээд усны ундарга нь 1,5-15 л/с, түвшин бууралт-2,79-13,3 м хооронд байгааг тус тус тогтож, ашиглах боломжит нөөцийг B+C зэрэглэлээр 1728 м3/хоног гэж тооцоолжээ (Н. Нарангэрэл, Төмөртэйн төмрийн ордын районд хийсэн газрын доорх усны ерөнхий эрэл, урьдчилсан хайгуулын үр дүнгийн тайлан, 1993).

Шар гол: Орхон (№ 1) газрын доорх усны орд нь 17280 м3/хоног хэмжээний ашиглалтын бодит нөөцтэй бөгөөд одоогоор хэсэгчилсэн байлаар ашиглагдаж байна. Газрын доорх усны орд №.8 нь Шар голын нэгэн жижиг цутгал Буянт голын хөндийн адаг орчимд байрлалтай. Ус агуулагч нь Доод Цэрдийн настай, элсжин, конгломерат, зануужин, ан цавжсан хүрэн нүүрс болдог.

Халуун рашаан

Хараа-Ерөөгийн усны сав газар болон Хэнтийн нурууны нутаг дэвсгэрт баруун өмнөөсөө зүүн хойшоо чиглэсэн олон тооны тектоник хагарал байдаг. Эдгээр хагарлуудын дотроос хэд хэдэн хагарлын онцлог хоёр огтлол дээр, Монголдоо ихээхэн нэрд гарсан Ерөөгийн, Естийн гэсэн 34-35 хэмийн халуунтай 2 халуун рашаан Ерөө голын сав газрын эх орчимд, олон жилийн цэвдэгт нутагт, эртний гүний тектоник хагаралтай холбоотойгоор бага зэрэг сарнисан гарцтайгаар илэрч байдаг. Рашаануудын геохимийн хувьд гидрокарбонат анион зонхилсон гидрокарбонат-натри найрлагатай байх боловч зарим булаг нь сульфат-натрийн найрлагатай.

Практик ач холбогдол, зөвлөмж

Өрөмдмөл, гар худгууд нь голчлон Хараа голын хөндий дагуу, эсвэл Ерөө голын адаг орчимд байрлалтай бөгөөд суурин газруудын хүн амын ус хангамж, газар тариалангийн талбайн усалгаанд ашиглагддаг. Өрөмдмөл ба гар худгуудын гүн хэдхэн метрээс 70 м хооронд хэлбэлзэж байна. Зургийн ин хэмжээс (масштаб) жижиг учраас зөвхөн цөөн, бусдыг төлөөлж чадахаар худгуудыг зурагт буулгав.

Ашигласан материал

[1] Jadambaa, N.; Grimmelmann, W. & A. Kampe (Eds) (2003): Hydrogeological map of Mongolia 1 : 1,000,000 – Explanatory notes. Geol. Jahrbuch, Reihe C, Heft 69: 3-60. Hannover, Germany

[2] Pisarskii, B.I.; Nambar, B. & B. Ariyadagva (2003): Map of the Mineral Waters in Mongolia. Scale 1 : 2,500,000 Geodesy and Cartographical Institute, Ulaanbaatar, Mongolia

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

2.4.1 Investigated groundwater resources and boreholes

Authors:

J. Hofmann, N. Jadambaa, B. Scharaw & B. Nyamaa

Introduction

This map visualizes the database for the maps 2.4.2 and 2.4.3, especially the location of twelve groundwater resources which have been investigated in detail. Also hundred boreholes of high significance for delineation of aquifer systems and their productivity with regard to groundwater yield, twelve hand wells as well as the allocation of five important cold and two thermal springs is described here. This information may not be complete as not all data sets has been available [1,2,3].

Methodology

Twelve distinct groundwater resources has been investigated in following river basins and are indicated as blue polygons with blue numbers:

River basin Kharaa Gol (1): 3-Darkhan, 4-Saikhan, 5-Boroo, 6-Tal bulag near Jargalant, 7-Sujigtei near Bornuur, 9- Spirit bal buram plant in Zuunkharaa, 12-Hui Doloon hudag.)

River basin Sharyn Gol (2): (1-Orhon, 8-Sharyn gol, 10-Buurt)

River basin Yeröö Gol (3): (11-Bugantai)

River basin Khüder-Hyaraan (4): (2-Sudum-Shuvuut) [2]

In addition, two smaller groundwater resources have been studied at the confluence of Boroo and Kharaa river and in the valley of Gatsuurt in the vicinity of the ore gold deposit. The lithological information derived from the Hydrogeological Map of Mongolia 1:500.000 (HMM500) describes the rock composition of the uppermost aquifer systems.

Map structures

The results of the twelve distinct groundwater resources can be described as follows:

Kharaa Gol: (3-Darkhan, 4-Saikhan, 5-Boroo, 6-Tal bulag near Jargalant, 7-Sujigtei near Bor-nuur, 9- Spirit bal buram plant in Zuunkharaa, 12-Hui Doloon hudag.)

Groundwater resource No. 3 is the most important water abstraction source for Darkhan. It is located in the floodplain and lower terrace of Kharaa river valley presenting high productive alluvium aquifer of gravel, sand and sandy loam. In 1962, 1985 and 2007 more than 18 exploitation boreholes were drilled to facilitate the centralized water supply. For 12 selected boreholes the hydrogeological characteristics are shown in the explanatory text of map 2.4.2.

Groundwater resource No.5 (**Boroo mining area**) is located on the middle part of Boroo river valley, one tributary to Kharaa. Groundwater is abstracted for domestic and industrial usage. The aquifer is characterized by alluvial gravel, sand with small lenses of loam and sandy-loam. Water supply source depends on five exploitation boreholes with total exploitable indicated reserve of 9600 m^3/day. Zuunkharaa spirit bal buram plant (No. 9) has an exploitable indicated reserve 4086 m^3/day and Hui doloon hudag (No. 12) of 3845 m^3/day (currently not in use).

Yeröö Gol: Groundwater resources of Bugantai village (No. 11) have an exploitable indicated reserve of 17,280 m^3/day and are used only partly.

Khüder-Hyaraan: Groundwater resource Sudut-Shuvuut (No. 2) is located in the junction area of Tumurtei, Sudut (Shudet) and Shavart rivers. After the confluence Tumurtei river is draining to Khüuder (Suh-the Axe), and Tsoh (Chikoi in Russian) thus being a transboundary river and flowing to the territory of Russian Federation. According to the exploitation of Tumurtei iron deposit in 1991-1992 a hydrogeological study consisted of drilling 19 prospecting and exploring boreholes has been conducted. From borehole No. 8 (depth-78.3 m) and No.16 (depth-101 m) carried out constant rate pumping test, and from boreholes No.1-6, 10-15 and 19 were carried out steppe pumping test. Yield of pumping tests are changed

Status: 2017.09.26
Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

from 1.5 L/s to 15 L/s, at drawdown 2.79-13.3 m. The exploitable indicated reserve 1728 m^3/day.

Sharyn Gol: Orkhon (No. 1) groundwater deposits have an exploitable indicated reserve of 17280 m^3/day and are used partly only. The groundwater resource No.8 is located on the end of valley of small river Buyant, one of tributary of Sharyn gol river. The aquifer consists of sandstone, conglomerate, siltstone, fissured brown coal of Cretaceous geological age.

Thermal springs

There are a number of normal NE and SW trending tectonic faults within the Kharaa-Yeröö river basin and especially in Khentii Mountain region. The intersections of these types of fractures and faults are the location of two thermal springs in the Yeröö river basin. These two hot springs are well known in Mongolia and are used for bathing and medical treatment. The local regional heat flow causes surface water temperatures of 34 to 35 degree Celsius. Total alkalinity values (HCO_3^-) are the dominant anion. Geochemically the hot springs are of the Na^+-HCO_3^{2+} and Na^+-SO_4^{2-} type [2].

Practical suggestions

Boreholes are concentrated mainly in the Kharaa and lower Yeröö river basin since they are associated mainly with the water supply of urban and rural areas. The depths of boreholes and well vary from several meters to 70 meters. Owing to the small scale of the map only a representative selection can be shown.

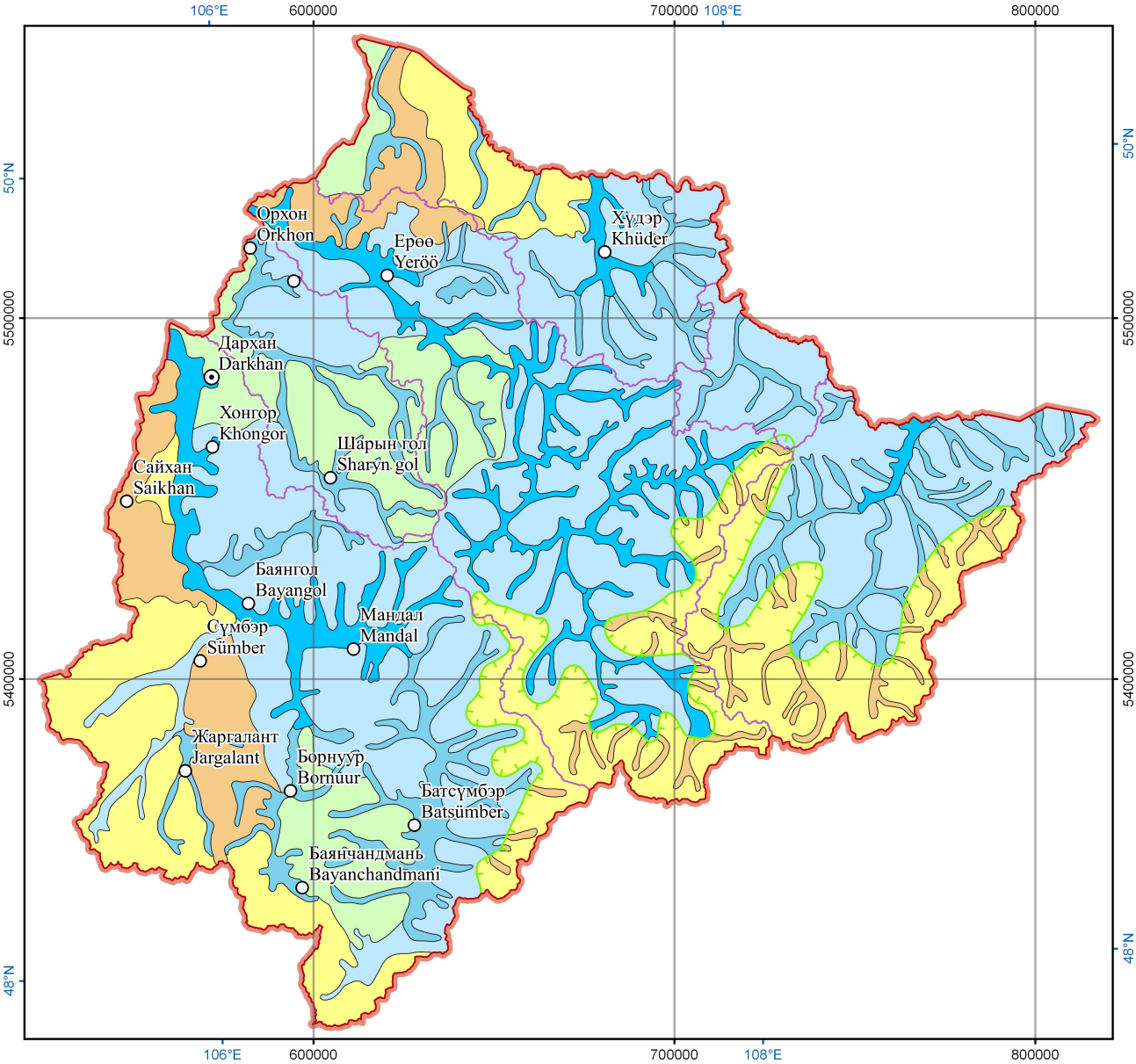
References

[1] *Jadambaa, N.; Grimmelmann, W. & A. Kampe (Eds) (2003): Hydrogeological map of Mongolia 1 : 1,000,000 – Explanatory notes. Geol. Jahrbuch, Reihe C, Heft 69: 3-60. Hannover, Germany*

[2] *Pisarskii, B.I.; Nambar, B. & B. Ariyadagva (2003): Map of the Mineral Waters in Mongolia. Scale 1 : 2,500,000 Geodesy and Cartographical Institute, Ulaanbaatar, Mongolia*

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

2.4.2 Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц
Renewable groundwater resources



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Үргэлжилсэн тархалттай цэвдэгийн хил
Continuous permafrost boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Газрын доорх усны нөөц (мм/жил)
Groundwater resources (mm/year)

- < 5
- 5 - 10
- 10 - 20
- 20 - 50
- 50 - 100
- > 100

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийг: БОАЖ-ын Сайдын 2009 оны 332-р тушаалын дагуу татав, Гидрогеологийн мэдээг: Геологийн судалгааны төв

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: according to the order of MET №332 from 2009; Hydrogeological data: Geological Investigation Center

Тусгар
Projection

WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km
1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

2.4.2 Газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц

Зохиогчид:

Н. Жадамбаа, Ж. Хофманн, Б. Бүрэн & Б. Нямаа

Танилцуулга

Газрын доорх ус, түүний нөхөн сэргээгддэг нөөц гэсэн нэр бүхий зураг нь гидрогеологийн орон зайн нэгжийн хувьд газрын доорх ус (GWB) хэмээн нэрлэгддэг газрын доорх усан баялгийн нөөцийг үнэлэх, нэмэгдүүлэх талаар дэвшүүлсэн үндэсний төлөвлөгөөт удирдамжийг хэрэгжүүлэх чиглэлийг тодорхойлох урьдчилсан танилцуулга болдог байна. Энд үндсэн гол зүйл нь газрын доорх усны орлого, зарлагын (нийт балансын) тоо хэмжээ, мөн түүнчлэн химийн найрлагын тодорхойлолт үнэлгээ юм. Газрын доорх ус (GWB) орон зайн жижигхэн нэгж боловч Европын Усны Хүрээллийн удирдамж (WFD 2000) [1] - ийн аргазүйтэй зохицолдуулан газрын доорх усан нөөц баялгийг үнэлэх, нэмэгдүүлэх шаардлага байнга тавигдаж байдаг.

Ус агуулагч, ус агуулагч систем, гидрогеологийн нэгж гэсэн нэр томъёотой давхацдаггүй өөр утга агуулга бүхий газрын доорх усан биет гэсэн нэр томъёог барууны орнууд харьцангуй өргөн хэрэглэдэг. Ус агуулагч гэдэг нь газрын доорх ус хуримтлагддаг “бүтэц” (‘‘structure’’) юм. Ус агуулагчууд нь хэдий хэмжээний ус тэдгээр дундуур урсаж байгаагаар болон хэдий хэмжээний усыг тэдгээрээс олборлож болохоор байгаагаар тодохойлогдоно. Газрын доорх усан биет нь түүний тоо хэмжээ, чанарыг үнэлж болохуйц орон зайн “суурь нэгж” [2] юм.

Европын Холбооны бүх 27 гишүүн улс Европын Усны Хүрээллийн удирдамжийг хэрэгжүүлэн энэ ойлголтыг аль хэдий нь ашиглаж байгаа [1] бөгөөд энэхүү ойлголтыг Хараа, Ерөө голын сав газрын жишээн дээр хэрэглэж байна [3]. Жишээлбэл, зураг 7.8-д усны чанарыг үнэлэхдээ хүнцлийг нилээд онцлог үзүүлэлт болгож Монголын үндэсний стандартын босго түвшинтэй харьцуулан авч үзэв. Энэ ойлголт нь усны энэ сав гзрын усны менежментийн төлөвлөгөний хүрээнд усны нөөц, чанарын агуулгыг тодорхойлогч гол хязгаарт түвшин юм.

Арга зүй

Ус агуулагчийн төрлүүд, тэдгээрийн газрын доорх усны ундарга (Зураг 2.4.1) дээр тулгуурлан ус агуулагчийн тэжээгдлийн янз бүрийн нөхцлийг тодорхойлох оролдлого хийсэнд аргазүйн гол учир утга нь оршиж байгаа юм. Гэхдээ тэжээгдлийн тоо хэмжээг тооцоолон тодорхойлоход нилээд хүнд бөгөөд газрын доорх усны ундаргыг тогтоохоос найдвартай баталгаат байдал нь арай бага. Найдвартай үр дүнд хүрэхийн тулд усны балансын үзүүлэлтүүд (тухайлбал, хур тунадас, гадаргын усны түвшин, урсац, ус олборлолт, ууршилт, газрын доорх усны түвшин гэх мэт)-ээр болон газрын доорх усны тэжээгдлийн талаар зөвхөн туршилт, ашиглалтаар олж авсан, хүрэлцэхүйц хангалттай мэдээ, мэдээлэлтэй байх хэрэгтэй.

Газрын доорх усны урсацын (хажуугаас орж ирэх газрын доорх усны урсац, гадаргын усны болон агаарын хур тунадсын нэвчилтээс тэжээгдэл авах зэрэг) мм/жил нэгжээр илэрхийлсэн хэмжээг гадаргын болон газрын доорх усны олон жилийн дундаж урсацын 1:1:000 000-ны масштабтай зургаас авав [4]. Дараа нь гадаргын усны урсац, түвшингийн хэмжилтийн дүнтэй уялдуулан монголын нөхцөлд хэрэглэдэг эмпирик томъёогоор {[6],хуудас 143]} нэмэлт тооцоо хийж, уг зургаас мм/жил нэгжээр авсан хэмжээг м3/жил/км2 нэгжид хөврүүлэн газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөцийг тодорхойлов. Туршилт, ажиглалтаар тогтоосон өгөмжүүдэд тулгуурлан газрын доорх усны дэд төрөл, ус агуулагчийн төрөл, газрын доорх усны төрлийн орон зайн дүрслэлийг тус тус харгалзан газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөцийн төрөл, тоо хэмжээг илэрхийлсэн ангиллыг шинээр боловсруулав.

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26
ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

Хүснэгт 2.4.2.1: Хараа-Ерөө голын ай савд тархсан газрын доорх усны төрөл, тэдгээрийн гидрогеологийн ангилал (бичиглэл)

Газрын доорх усны төрөл	Ус агуулагчийн төрөл	Литологи: Газрын доорх усны төрлийн орон зайн дүрслэл	Зузаан, [м]	Нөхөн сэргээгддэг нөөцийн төрөл
ГДУ-ны төрөл_1	Чөлөөт гадаргат, нүх сүвэрхэг усажсан үе, давхарга	Аллювийн элс, хайрга голын хөндийн зах орчимд шавранцар үелэлтэй Голын татам, флювиаль нам ба дундад дэнж	50 - 100	Өндөр бүтээмжтэй, Нөхөн сэргээгддэг нөөц > 100 [мм/жил] Усны түвшин бага гүнд тогтоно (1 – 5 м)
ГДУ-ны төрөл_2	Чөлөөт гадаргат, нүх сүвэрхэг усажсан үе, давхарга	Аллювийн элс, хайрга голын хөндийн зах орчимд шавранцар үелэлтэй Голын татам, флювиаль нам ба дундад дэнж	50 - 70	Дунджаас өндөр бүтээмжтэй, Нөхөн сэргээгддэг нөөц 50 - 100 [мм/жил] Усны түвшин бага гүнд тогтоно (1 – 5 м)
ГДУ-ны төрөл_3	Даралтат, нүх сүвэрхэг усажсан үе, давхарга	Мезозой ба Палеозойн чулуулаг, үйрмэг,элс харйгаар бүрхэгдсэн Пролювийн тал,хажуу, толгод нам болон дундаж өндөртэй бүс нутаг	Тодорхой судлаг-даагүй	Багаас дундаж бүтээмжтэй, Нөхөн сэргээгддэг нөөц 20 - 50 [мм/жил] Усны түвшин бага гүнд тогтоно (1 – 5 м)
ГДУ-ны төрөл_4	Давхраадаст, нүх сүвэрхэг-ан цавлаг давхарга, ан цавлаг-хөндийлжит алаг цоог тархалттай бүс	Мезозой ба Палеозойн метаморф, магмын чулуулаг, салангид карбонат чулуулаг (Хонгор) Сэлэнгэ-Орхоны өргөгдлийн нам ба дундаж өндөртэй нутаг, долгиотсон тал	Тодорхой судлаг-даагүй	дундаж бүтээмжтэй,; Нөхөн сэргээгддэг нөөц 10 - 20 [мм/жил] Усны түвшин дундаж гүнд байрлалтай (10 – 30 м)
ГДУ-ны төрөл_5	Үелсэн нүх сүвэрхэг давхарга ба ан цавлаг бүс, Суурийн тунамал чулуулаг дахь бага нөөцтэй устай бүс	Мезозой ба Палеозойн метаморф, магмын чулуулаг,тэдгээрийн үйрмэг хэмхдсэ чулуулгаар бүрхэгдсэн Уулархаг хэсэгтээ дундаж өндөрлөг, нам доор газартаа бол долгиотсон тал	Тодорхой судлаг-даагүй	ГДУ-ны хязгаардагдмал нөөцтэй, бага бүтээмжтжй Нөхөн сэргээгддэг нөөц 5 - 10 [мм/жил] Усны түвшин харьцангуй их гүнд байрлана (> 30 м)
ГДУ-ны төрөл_6	Цэвдгийн доорхи даралтат нүх сүвэрхэг үе Суурийн чулуулаг дахь бага нөөцтэй устай бүс	Цэвдэгт аллюви, Мезозой ба Палеозойн метаморф, магмын чулуулаг Уулархаг хэсэгтээ дундаж ба их өндөрлөг (өндөр уулын бүсэнд нь олон жилийн цэвдэг тархсан), зарим дундаж өндөрлөг газарт нь долгиотсон тал хөгжсөн	Тодорхой судлаг-даагүй	ГДУ-ны хязгаардагдмал, юмуу үндсэндээ нөөцгүй, нэн бага бүтээмжтжй Нөхөн сэргээгддэг нөөц < 5 [мм/жил] Усны түвшин харьцангуй их гүнд байрлана (> 30 м)

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

Ус агуулагч янз бүрийн үе давхарга, бүсийн газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц баялгийн зургаан үндсэн төрлийн ангиллыг (бичиглэлийг) хийж байна (хүснэгт 2.4.2.1).

Хүснэгт 1-т үзүүлсэн ангилал дотроос ГДУ-ны дэд төрөл_1 нь томоохон голын хөндийд тархсан, дөрөвдөгчийн настай аллювийн гаралтай хурдаст бүрэлдсэн газрын доорх ус бөгөөд тэр нь хүн ам, хөдөө аж ахуй, үйлдвэрлэлийн ус хангамжид зориулан олборлох, дараа нь түгээн ашиглахад нэн өндөр ач холбогдолтой [7]. Энэхүү ус агуулагчийн системийг хамгаалах, тогтвортой ашиглах нь усны нөөцийн нэгдсэн менежментийг хэрэгжүүлэх төлөвлөгөөнд нэн тэргүүн зэрэгт тавигдах өндөр давуу талтай. Нийтийн аж ахуйн зориулалттай ганцаарчилсан ус хангамжийн цооногууд нилээд олон бий. Голоцен геологийн настай, аллювийн гаралтай хурдас дахь үе, давхарга нь Хараа голын ай савын татмын нарийн зурвас бүсэд түгээмэл тархсан бөгөөд ихэнхи тохиолдолд 58.0-60.0 м зузаантай нүх сүвэрхэг хурдас Дархан хотын төвлөрсөн ус хангамжийн цорын ганц эх үүсвэр нь болдог. Мөн түүнчлэн Зүүн Хараа хотын ус хангамж нь Хараа голын татмын аллювийн хурдас дахь ус агуулагч дээр, Бороогийн уулын үйлдвэрийн ус хангамж нь Бороо голын хөндийн аллювийн хурдас дахь ус агуулагч дээр суурилсан байна.

Газрын доорх ус олборлож буй худгууд нь голын болон гадарга орчмын усны түвшнээс арай өндөрт байрлалтай бөгөөд олборлолтын явцад авч буй усны хэмжээ нь газрын доорх усны урсцаас илүү болоод ирэхээр гадаргын усны нэвчилтээр хөхүүлэн дэмжигддэг байна. Иймэрхүү нөхцөл байдал хүн ам, үйлдвэрлэл, үйлчилгээ төвлөрсөн хот суурингийн (жишээлбэл Дархан хот) газрын ус хэрэглээ нь газрын доорх усны тэжээгдлийн хэмжээтэй уялдахааргүй их болох үед илэрдэг. Ялангуяа нэгдүгээр сараас хаврын гурав, заримдаа дөрөвдүгээр сар хүртэл хугацаанд гол ба газрын хөрс тэс хөлдүү, голын урсац нь хамгийн багадаа хүрч, ус хангамжийн цорын ганц эх үүсвэр- газрын доорх усны түвшин ихээхэн буурч, чанар мууддаг үе жил бүр тохиодог байна.

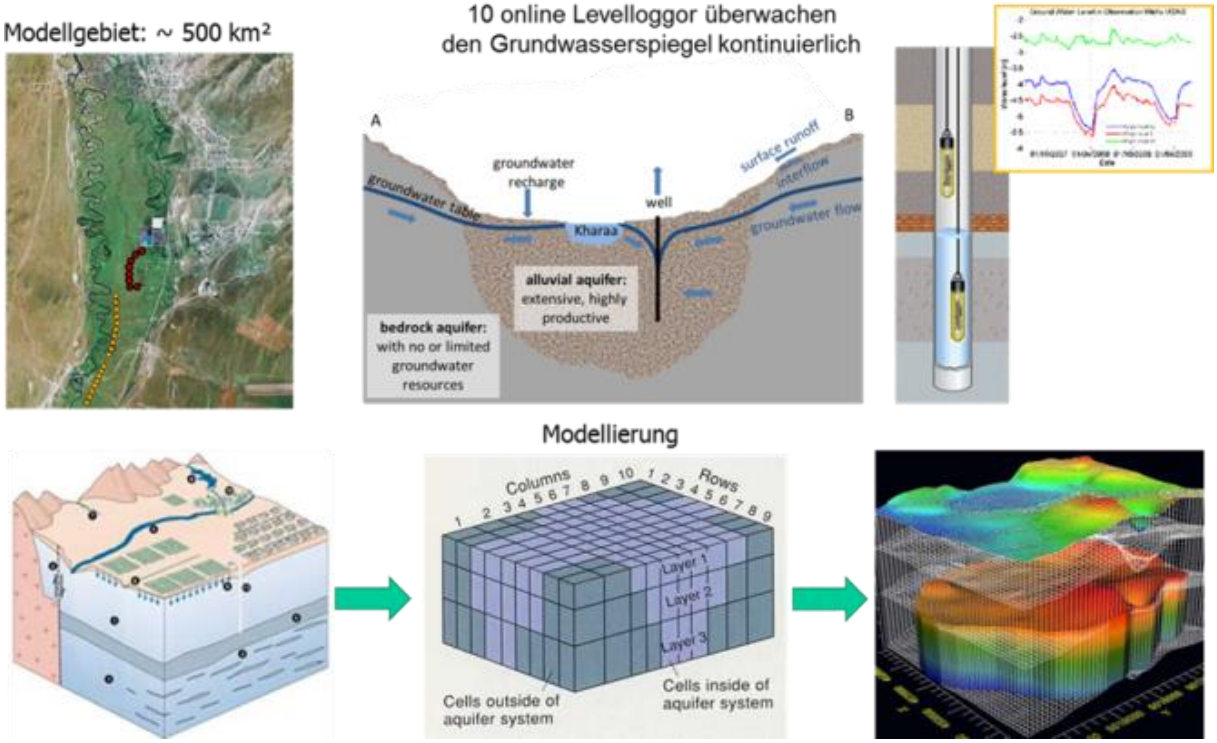
ГДУ-ны дэд төрөл _2 ба ГДУ-ны дэд төрөл _3 дугаарын усажсан нүх сүвэрхэг давхарга нь аллювийн, аллюви-пролюви, эоловын элс, пролюви, делюви, пролюви-аллювийн хурдаст хуримтлагддаг.

Хараа, Ерөө голын сав газарт хамаарагдах нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд ГДУ-ны дэд төрөл _4 ба ГДУ-ны дэд төрөл _5 дугаарт: давхраадаст нүх сүвэрхэг-ан цавлаг давхарга, ан цавлаг-хөндийлжит алаг цоог тархалттай бүс, үелсэн нүх сүвэрхэг давхарга ба ан цавлаг бүс, суурийн тунамал чулуулаг дахь бүс гэсэн давхарга, бүсүүдийг ангилан оруулсан. Эдгээр давхарга, бүс нь багаас дундаж бүтээмжтэй, 5-20 мм /км2/ жил газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөцтэй ангилалд орно. ГДУ-ны дэд төрөл _6 дугаарт олон жилийн үргэлжилсэн тархалттай цэвдэгт нутаг дахь аллювийн хурдас дахь цэвдгийн доорх усажсан үе давхаргыг, суурийн чулуулаг дахь усажсан ан цавлаг бүсийг тус тус ангилав. Эдгээр үе, давхарга, бүс нь багаас дундаж нөөцтэй байж болох боловч ашиглах нөхцөл нэн хүнд, эсвэл хязгаарлагдмал, юмуу үндсэндээ усгүй байх тохиолдол ховор биш. Ийм тохиолдол, Хэнтийн нуруу дахь үргэлжилсэн тархалттай, олон жилийн цэвдэгтэй нутагт тааралддаг.

Практикийн мэдээлэл

Одоогийн Монголын судлаачид газрын доорх усны химийн найрлагын талаар гаргаж буй мэдээ мэдээлэл нь зөвхөн “цэгт хандах” аргаар тайлагнагдаж байна. Практик ажил дотор ганцаарчилсан болон цуваа байрлуулсан худгуудаас авсан дээжүүдийн аналитик шинжилгээний дүн нь үндэсний чанарын стандартад суурилсан үнэлэлтийг гаргаж байна. Иймээс газрын доорх усны цаашдын менежментийн үйл ажиллагаа нь “талбайн гурван хэмжээст орон зайд хандах” аргыг хэрэглэхэд чиглүүлэн горимын ажиглалт хийж буй цэгүүдээс авсан дээжүүдийн бүх шинжилгээний үр дүнг боловсруулж, газрын доорх усан биетүүдтэй буюу орон зайнтай холбон тайлагнаж байх аваас ач холбогдол өндөртэй болно. Үүний зэрэгцээ газрын доорх усан биетийн чанарын өгөмжийн тухай мэдлэг нь газрын доорх усны нөхөн сэргээгддэг нөөц нь олборлож буй юмуу олборлож гэж буй усны хэмжээнээс илүү элбэг хангалттай байхаар судлагдах ёстой. Газрын доорх усны балансыг

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)



Зураг 2.4.2.1: Дарханы загварчилж буй нутаг дэвсгэр дэх газрын доорх ус (ГДУ_1 дэд төрөл)-ны судалгаа (Дээд эгнээнд: зүүнээс баруун тийшээ: Цооногуудын цувраа байрлал, Хараа голын аллювийн хурдсаар дүүргэгдсэн хөндийн гидрогеологийн зүсэлт, түвшин хэмжигч ба онлайн хяналттай горимын ажиглалтын явцад тодорхойлж буй газрын доорх усны түвшин, Доод эгнээнд: зүүнээс баруун тийшээ: Геологийн давхаргын гурван хэмжээст загвар, загварт бүс нутгийн орон зайн ялгарал, газрын доорх усны толионы дүрслэл [8]).

ийм түвшинд хүртэл судалсан байх нь өндөр ач холбогдолтой.

Газрын доорх усан биет гэсэн нэр томъёо нь газрын доорх усны оршин байгаа геологи, гидрогеологийн орон зай, ус агуулагчийн геометр, гидравлик үзүүлэлтүүд, бусад шинжүүдийг гурван хэмжээсээр тодорхойлогддогийг харуулж байгаа юм. Жишээ болгож Дархан хотын ус хангамжид зориулан газрын доорх ус олборлож буй цооногуудын цувааг авч үзэв (Зураг 2.4.2.1).

Үнэлгээний анхны алхам нь газрын доорх усан биетийн гидрогеологийн тодорхойлолт, тархалтыг шугаман хэлбэрээр тойруулан зурж, газрын доорх усны хөдөлгөөний гурван хэмжээсээр загвар зохиох угтвар нөхцөл болж байна. Хоёр дахь алхам нь салангид байрлалтайгаар газрын доорх усны мониторингийн сүлжээ байгуулж, тоон болон химийн чанарын үнэлгээ өгч байх шаардлагыг илэрхийлж байгаа болно.

Газрын доорх усан биет гэсэн ойлголт нь усны менежментийн төлөвлөгөөг зохиох, хэрэгжүүлэхэд ач холбогдолтой байж болох талтай.

Ашигласан материал

[1] *WFD, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Available from: http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0004.02/DOC_1&format=pdf*

[2] *Vazquez-Sune,E., Abarca, J., Carrera, B., Capino, D., Gamez, M., Pool, T. Simo, F. Batlle, J.M. Ninerola & X. Ibanez (2006): Groundwater modelling as a tool for the European Water Framework Directive (WFD) application: The Llobregat case. - Physics and Chemistry of the Earth 31: 1015–1029.*

[3] *Hofmann, J; Watson, V. & B. Scharaw (2014): Groundwater quality under stress: contaminants in the Kharaa River basin (Mongolia). – In: Karthe, D; Borchardt, D & S. Chalov [Eds.]: Sustainable Water Management in Central*

Asia. -Environmental Earth Sciences, 73, 2: 629-648. DOI: 10.1007/s12665-014-3148-2.

[4] Map of multi-annual average runoff in surface and groundwater" Scale 1:1,000,000, Mongolia, (1981).

[5] Bundesministerium für Naturschutz, Umwelt und Reaktorsicherheit [Eds.] (2002): Hydrologischer Atlas von Deutschland. - Freiburg

[6] Mongolian Ministry of Environment and Green Development (Ed.) (2012): Tuul river basin Integrated Water Resources Management Assessment Report. Ulaanbaatar

[7] Jadambaa, N.; Grimmelmann, W. & Kampe, A. (Eds) (2003): Hydrogeological map of Mongolia 1 : 1,000,000 – Explanatory notes. Geol. Jahrbuch, Reihe C, Heft 69: 3-60. Hannover, Germany

[8] Hofmann, J.; Scharaw, B. & Watson, V. (2015): Sicherstellung der Trinkwasserversorgung der Stadt Darkhan im Kharaa Flussgebiet in der Nordmongolei. – Mongolische Notizen Bd. 23: 26-34.

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

2.4.2 Renewable groundwater resources

Authors:

N. Jadambaa, J. Hofmann, B. Scharaw & B. Nyamaa

Introduction

This map introduces the concept of so-called groundwater bodies (GWB) as spatial hydrogeological units to evaluate and improve groundwater resources for implementing the objectives of national water related directives. The main objective is the quantification of groundwater budget (mass balance) and also to describe and assess the chemical status. A groundwater body (GWB) is defined as the smallest spatial unit to evaluate and improve groundwater resources for implementing the methodology of the European Water Framework Directive (WFD 2000) [1].

The meaning of groundwater body does not necessarily coincide with other concepts or terms such as aquifer, aquifer system or hydrogeological unit. The aquifer is the "structure" where groundwater is stored. Aquifers can be defined on the basis of how much water can flow into them and the ability to extract significant quantities from them. Groundwater bodies constitute the spatial "basic units" where it is possible to assess the quantitative and chemical groundwater status [2].

While in the 27 European member states this concept is already used to implement the Water Framework Directive [1] we propose to apply this approach for Kharaa-Yeröö River basin [3]. An example is shown in map 7.8 to assess water quality of a distinct parameter (e.g. arsenic) in comparison to the demanded threshold of maximum tolerable levels according to Mongolian national standards. This concept can be used as reporting scheme for the quantitative and chemical status in the framework of river basin management plans.

Methodology

Based on the aquifer types and their groundwater yields (Map 2.4.3) an attempt has been made to characterize the different recharge conditions of aquifers. However the quantitative determination of recharge is more difficult and less reliable than the investigation of groundwater yields. Sound results are only obtained in well-defined basins with sufficient data for the water balance (e.g. precipitation, runoff, water abstraction, evapotranspiration, changes in groundwater level etc.) and groundwater recharge. The groundwater flow (composed of lateral groundwater flow and recharge from infiltration of surface water and precipitation) is shown on the 1:1,000,000 scale "Multiyear Mean Flow of Surface Water and Groundwater" Map with unit mm/year [4].

In order to convert this measurement into m3/day the recharge conditions of aquifers can be expressed as renewable resources by applying an empirical formula [6, p. 143] and calculating the area weighted digital data of multi-annual average runoff in [mm/yr]. A synthesis of the obtained information is given in Table 2.4.2.1.

Map structures

In terms of renewable resources of the different aquifer types six GWB main types of whole large groundwater bodies can be described (Table 2.4.2.1)

Among them GWB_1 in quaternary alluvial sediments of the main rivers as highly productive type is most important for abstraction and subsequent use for domestic, agricultural and industrial water supply [7]. The protection and sustainable use of these aquifer systems is of high priority for the integrated water resources management. They are the source of community water supply in many places. With a thickness of 58-60 m the alluvial aquifer of Kharaa valley is the only source of water supply of Darkhan city. Also the city of Zuunkharaa and even the Boroo gold mine depend on the alluvial aquifers of Kharaa and Boroo river valley respectively.

The wells are pumping groundwater flowing from elevated areas towards rivers and subsurface flow. When the pumping rate of waterworks exceeds the groundwater flow than the infiltration of stream water is induced. These conditions occur in valley sections with high abstractions near urban centers (e.g. Darkhan) when the rate of

Status: 2017.09.26
Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

Tab. 2.4.2.1: Hydrogeological description of groundwater bodies (GWB) in Kharaa-Yeröö River Basin

groundwater body (GWB)	aquifer type	lithology spatial delineation of groundwater body	thickness [m]	Groundwater resources
GWB_1	unconfined intergranular aquifer	alluvial sand and gravel with interlaced sandy loam as valley filling river floodplains, lower and middle fluvial terraces	50 – 100	highly productive, renewable resources > 100 [mm/yr] shallow water table (1 – 5 m)
GWB_2	unconfined intergranular aquifer	alluvial sand and gravel with interlaced sandy loam as valley filling river floodplains, lower and middle fluvial terraces	50 – 70	moderate to highly productive, renewable resources 50 - 100 [mm/yr] shallow water table (1 – 5 m)
GWB_3	confined intergranular aquifer	mesozoic and paelozoic rocks covered with debris and sand piedmont plains, slopes and hills of the lower and middle regions	Unknown	Low to moderately productive, renewable resources 20 - 50 [mm/yr] shallow water table (1 – 5 m)
GWB_4	Layered intergranular or fissured aquifer sporadic karst aquifers	Mesozoic and Paleozoic metamorphic and magmatic rocks, isolated carbonate rocks (Khongor) lower and middle regions and in peneplains of the Selenge-Orkhon highlands	Unknown	moderately productive; renewable resources 10 - 20 [mm/yr] moderately deep water table (10 – 30 m)
GWB_5	Layered intergranular or fissured aquifer, insignificant bedrock aquifer	Mesozoic and Paleozoic metamorphic and magmatic rocks covered with debris mountainous parts of the middle regions, peneplains in the lower regions	Unkwown	Limited groundwater resources, low productive renewable resources 5 - 10 [mm/yr] deep water table (> 30 m)
GWB_6	fissured bedrock insignificant bedrock aquifer	Mesozoic and Paleozoic metamorphic and magmatic rocks mountainous parts of the middle and upper regions (permafrost in higher mountainous regions), peneplains in the middle regions	Unknown	limited to essentially no groundwater resources renewable resources < 5 [mm/yr] deep water table (> 30 m)

groundwater recharge is not in equilibrium with water abstraction. In these cases the most critical phase is in March and April when runoff reaches the annual minimum and rivers are still frozen. Than the alluvial aquifer is the only source of water supply with a risk of steadily falling groundwater levels and decreasing water quality.

The intergranular and fissured aquifers of GWB_2 to GWB_3 are located in alluvial, alluvial-piedmont, aeolian sand, piedmont, talus and piedmont-alluvial sediments. They are also distributed in slopes of mountains, foot hills and low to middle high plains. Within the territories of the Kharaa and of Yeröö river basin the fissured aquifers of GWB_4 to GWB_6 are distributed widely,

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

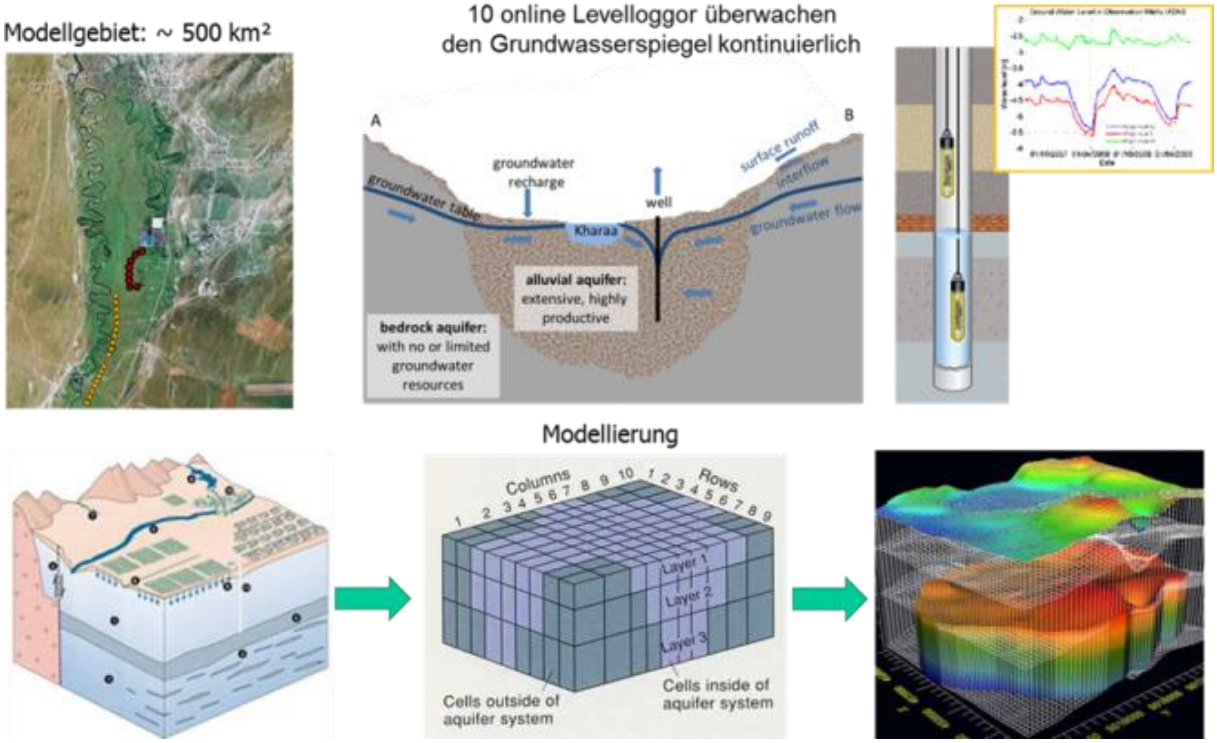


Fig. 2.4.2.1: Investigations of a groundwater body (sub type of GWB_1) in the model area Darkhan (upper row from left to right: Location of well gallery, hydrogeological cross section of Kharaa with alluvial valley fillings; abstraction wells with Level-loggers and groundwater levels during online-surveillance monitoring; lower row from left to right: three dimensional model of the geological setting; spatial differentiation of model area; Simulation of groundwater surface. [8]

but with limited or even insignificant groundwater resources. This is also the case in the permafrost areas in Khentii mountains.

Practical information

Presently Mongolian authorities follow a "point approach" for reporting the chemical groundwater status only. In the practical work the analytical result of a sample set in a distinct well or well gallery is assessed based on lists of national quality standards. However the future groundwater management requires a "spatial approach" to integrate all analytical results from near-by monitoring points and to allocate them to a GWB. Moreover knowledge of the quantitative status of GWB is required to investigate if the groundwater recharge is sufficient to cover the demand of water abstraction. Thus, investigations of the groundwater balance are of high importance.

In order to define groundwater bodies, it is necessary to conduct a geological and hydrogeological review and data recollection defining the geometry, hydraulic parameters and other properties of aquifers. An example can be seen in the gallery of groundwater abstraction sites for the water supplies of Darkhan (Fig. 2.4.2.1).

The first step of assessment is always the hydrogeological characterization and delineation of GWB's. The further subdivision of a given GWB should follow the demands of the practical work. This is also an important prerequisite for the application of groundwater modelling.

In a second step the groundwater monitoring sites can be allocated to the individual GWB's. In case of sufficient quality assured input data this is the base for a subsequent assessment of the quantitative and chemical status of GWB.

In order to define a useful management program, it is necessary to characterize the groundwater bodies and to define the management program criteria according to the fulfillment of the legal framework objectives.

References

[1] *WFD, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Avail-*

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

able from: http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0004.02/DOC_1&format=pdf

[2] Vazquez-Sune,E., Abarca, J., Carrera, B., Capino, D., Gamez, M., Pool, T. Simo, F. Batlle, J.M. Ninerola & X. Ibanez (2006): Groundwater modelling as a tool for the European Water Framework Directive (WFD) application: The Llobregat case. - Physics and Chemistry of the Earth 31: 1015–1029.

[3] Hofmann, J; Watson, V. & B. Scharaw (2014): Groundwater quality under stress: contaminants in the Kharaa River basin (Mongolia). – In: Karthe, D; Borchardt, D & S. Chalov [Eds.]: Sustainable Water Management in Central Asia. -Environmental Earth Sciences, 73, 2: 629-648. DOI: 10.1007/s12665-014-3148-2.

[4] Map of multi-annual average runoff in surface and groundwater" Scale 1:1,000,000, Mongolia, (1981).

[5] Bundesministerium für Naturschutz, Umwelt und Reaktorsicherheit [Eds.] (2002): Hydrologischer Atlas von Deutschland. - Freiburg

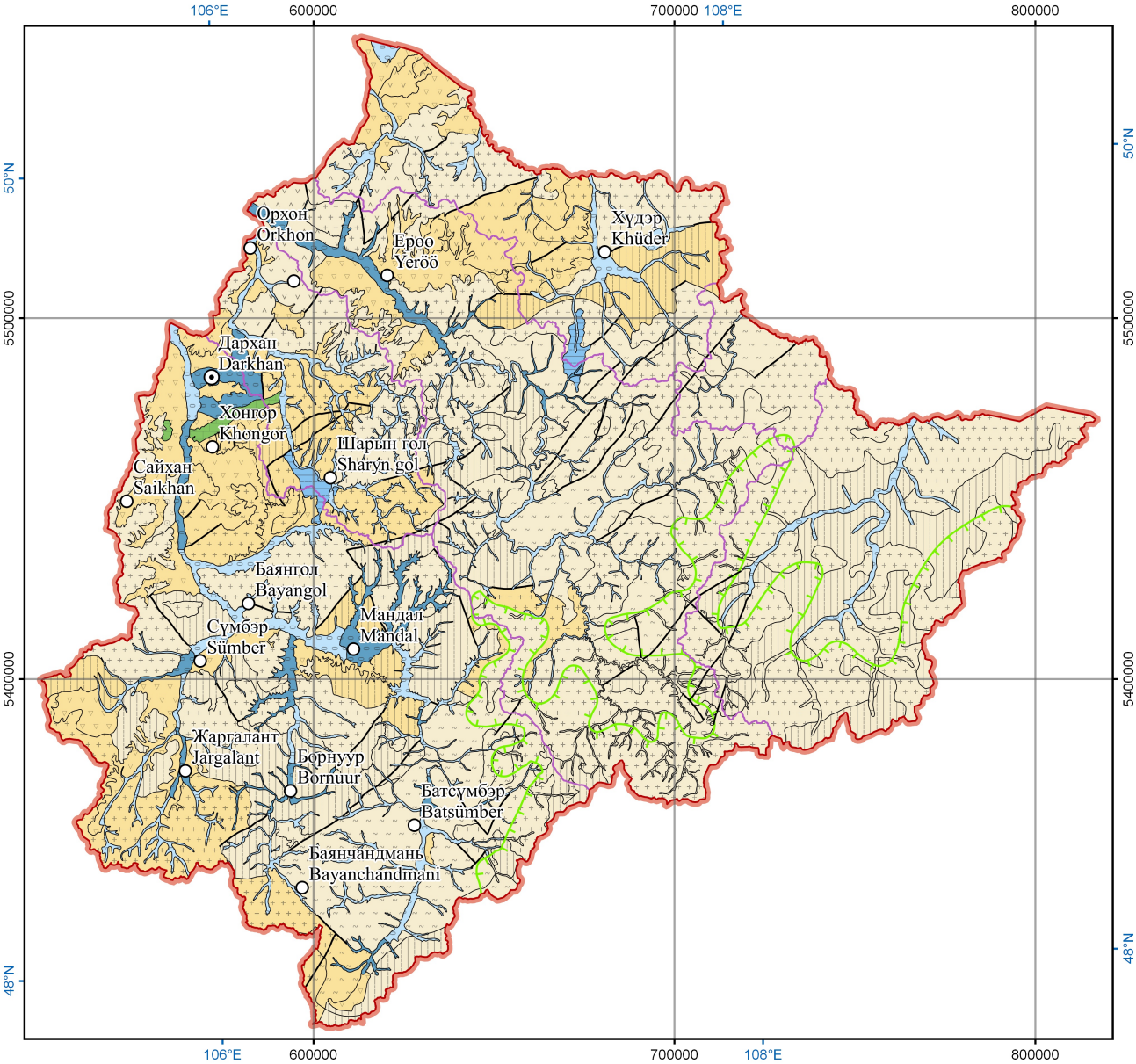
[6] Mongolian Ministry of Environment and Green Development (Ed.) (2012): Tuul river basin Integrated Water Resources Management Assessment Report. Ulaanbaatar

[7] Jadambaa, N.; Grimmelmann, W. & Kampe, A. (Eds) (2003): Hydrogeological map of Mongolia 1 : 1,000,000 – Explanatory notes. Geol. Jahrbuch, Reihe C, Heft 69: 3-60. Hannover, Germany

[8] Hofmann, J.; Scharaw, B. & Watson, V. (2015): Sicherstellung der Trinkwasserversorgung der Stadt Darkhan im Kharaa Flussgebiet in der Nordmongolei. – Mongolische Notizen Bd. 23: 26-34.

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

2.4.3 Ус агуулагчийн төрөл, усны нөөц
Aquifer types and yields



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Хагарал
Fault

Үргэлжилсэн тархалттай цэвдэгийн хил
Continuous permafrost boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Таних тэмдгийг дараагийн нүүрт харуулав
Complete Legend on reverse side

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийг: БОАЖ-ын Сайдын 2009 оны 332-р тушаалын дагуу татав, Гидрогеологийн мэдээг: Геологийн судалгааны төв

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: according to the order of MET №332 from 2009; Hydrogeological data: Geological Investigation Center

Тусгар
Projection

WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km
1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

Ус агуулагчийн төрөл
Aquifer type

Нүх сүвэрхэг хурдас дахь усны ашиглалтын баримжаат нөөц
Exploitable groundwater resources in inter-granular aquifers

- Чөлөөт гадаргат, их нөөцтэй (> 5 л/с) ус агуулагч
  Unconfined aquifer with high resources (> 5 l/s)
- Чөлөөт гадаргат, дундаж нөөцтэй (1 - 5 л/с) ус агуулагч
  Unconfined aquifer with moderate resources (1 - 5 l/s)
- Даралтат гадаргат, дундаж нөөцтэй (0.1 - 1 л/с) ус агуулагч
  Confined aquifer with moderate resources (0.1 - 1 l/s)

Давхраадаст нүх сүвэрхэг ан цавлаг хурдас дахь усны ашиглалтын баримжаат нөөц
Exploitable groundwater resources in layered inter-granular or fissured aquifers

- Чөлөөт гадаргат, дундаж нөөцтэй (0.1 - 1 л/с) ус агуулагч
  Unconfined aquifer with moderate resources (0.1 - 1 l/s)
- Чөлөөт гадаргат, бага нөөцтэй (0.01 - 0.1 л/с) ус агуулагч
  Unconfined aquifer with low resources (0.01 - 0.1 l/s)

Ан цавлаг хөндийлжит чулуулаг дахь усны ашиглалтын баримжаат нөөц
Exploitable groundwater resources in fissured or karst aquifers

- Чөлөөт гадаргат, дундаж нөөцтэй (0.1 - 1 л/с) ус агуулагч
  Unconfined aquifer with moderate resources (0.1 - 1 l/s)

Геологийн тогтоц
Geological formation

- Бялхмал чулуулаг
  Effusive Volcanic rock
- Доод Цэрдийн настай элсжин, нүүрс, зануужин, аргиллит
  Lower cretaceous age's sandstone, coal, siltstone, mudstone
- Түрмэл чулуулаг
  Intrusive rock
- Карбонат чулуулаг
  Carbonate rock
- Метаторф чулуулаг
  Metamorphic rock
- Голоцен.Аллювийн хурдас
  Holocene alluvium deposit
- Голоцен. Аллюви-пролювийн хурдас
  Holocene alluvium-piedmont deposit
- Голоцен. Эоловийн элс
  Holocene aelion sand
- Плейстоцен.Пролюви, делюви, дролюви-аллювийн хурдас
  Pleistocene piedmont, talus and piedmont-alluvial sediments
- Тунамал, тунамал-метаморфижсан чулуулаг
  Sedimentary or sedimentary-metamorphosed

2.4.3 Ус агуулагчийн төрөл, усны нөөц

Зохиогчид:

Н. Жадамбаа, Ж. Хофманн, Б. Бүрэн & Б. Нямаа

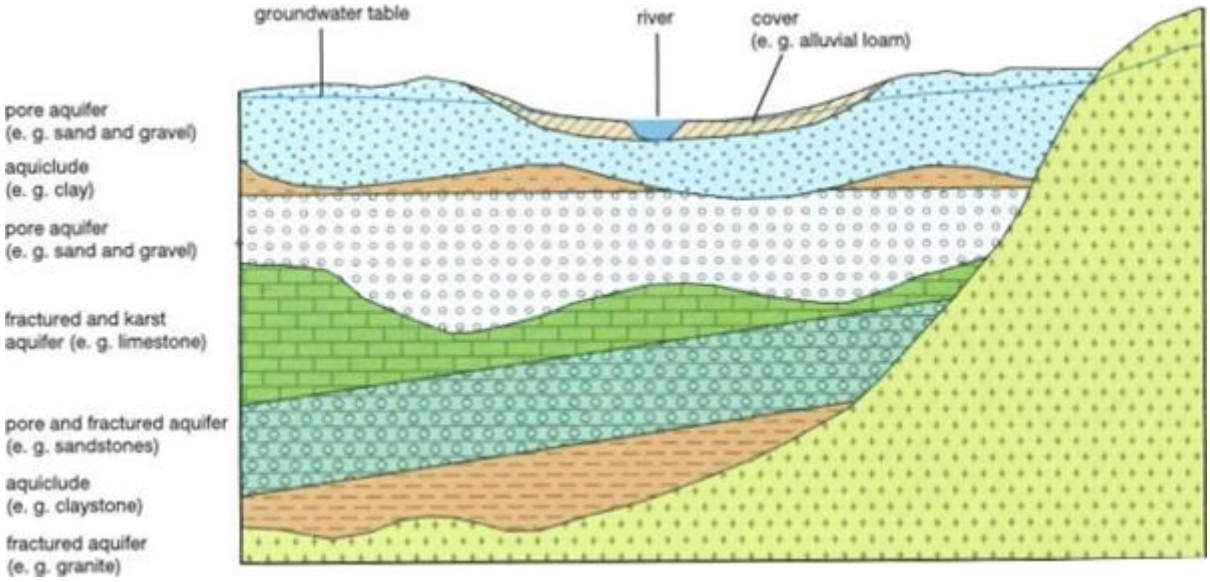
Танилцуулга

Хараа-Ерөө усны сав газрын нутаг дэвсгэрийн нийт хэмжээнд хүн амын унд ахуйн ус хангамжийн хамгийн чухал эх үүсвэр нь газрын доорх ус болдог. Тиймээс тус бүс нутгийн газрын доорх усны илрэлийн байршил, тоог мэдэхийн тулд газрын гадаргаас доош хамгийн ойр орших ус агуулагч системүүдийг тогтоож, гидрогеологийн нэгжийн (чулуулгийн төрөл, тэдний усжих шинжийн) тухай уялдаа холбоо бүхий сайтар боловсруулагдсан мэдээ баримттай байх шаардлагатай. Ус агуулагчийн төрөл, газрын доорх усны ундарга гэсэн зургийн хэлбэр, агуулга нь нэг талаас: газрын доорх усан баялгийн тархалт, түүний ундаргаар тогтоосон бүтээмжээр; нөгөө талаас: нүх сүвэрхэг, ан цавлаг гэж ангилсан агуулагч хурдас, чулуулгийн бүтцээр тодорхойлогддог. Ус агуулагчийн энэхүү төрөл ангилал нь орон зайн талбай бүрт тархсан хурдас чулуулгийн литологиор тогтоогдож байв[1]. Зургийн ерөнхий зорилго нь газрын гадаргаас доош хамгийн ойр орших ус агуулагч системүүдийн тухай товч, ерөнхий бичлэгийг усны менежментийн ач холбогдол утга учиртай зохицуулсанд оршино.

Газрын доорх усны боломжит ундарга нь урт хугацааны туршид цооногоос арвилан хэмнэлттэйгээр олборлож болох газрын доорх усны нийт хэмжээг бичиж (илэрхийлж) байгаа юм. Өндөр ундаргатай газрын доорх усны илрэл нь хангалттай тэжээгдэлтэй, нягтраагүй элсэрхэг, хайргархаг чулуулаг доторх зузаан ус агуулагчтай, тохиромжтой рельефтэй (ихээхэн талархаг юмуу маш хавтгай нутагтай) холбоотой байна. Боломжит ундаргад нилээд том нөлөөг ус агуулагч чулуулгийн найрлага үзүүлж байна. Дөрөвдөгчийн элс, хайрган хурдас ус хангамжид илүү ач холбогдолтой байна.

Арга зүй

Атласт оруулж буй “Ус агуулагчийн төрөл, газрын доорх усны ундарга” зургийн гидрогеологийн суурь өгөмжүүдийг Монголын гидрогеологийн 1:500.000 ба 1:1.000.000-ны масштабтай зургуудаас [1-4] авсан. Хурдас, чулуулгийн литологийн тэмдэглээг газрын



Зураг. 2.4.3.1: Газрын доорх усны хөдөлгөөний төрөлтэй холбож ус агуулагчийг энгийнээр төсөөлсөн жишээ [7]

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26
ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

Хүснэгт. 2.4.3.1: Дархан хотын ус хангамжийн төвлөрсөн эх үүсвэр болгон ашиглаж буй Хараа голын хөндийн аллювийн хурдас дахь усажсан үеийн гидрогеологийн үндсэн үзүүлэлтүүд (Цэрэндондов, эрдэм шинжилгээний хэвлэгдээгүй илтгэл, 2009; ба Д.Дорж, Д.Нэргүй, Р.Баттөмөр, Хэвлэгдээгүй тайлан, 2008)

Ус хангамжийн худаг, ашиглалт-хайгуулын цооног	Худаг, цоо-ногийн ундарга, л/с	Усны түвшний бууралт, м	Ус агуулагчүе давхар-гын зузаан, м	Шүүрлийн итгэлцүүр, м/хоног	Ус дамжуу-лалтын итгэлцүүр, $м^2$/хоног	Түвшин дамжуу-лалтын итгэлцүүр, $м^2$/хоног
Ус хангамжийн 1-р	17.00	0.72	55.0	44.97	2473.35	$1.6489 * 10^4$
Ус хангамжийн 2-р	17.93	0.64	56.0	52.36	2932.16	$1.9547 * 10^4$
Ус хангамжийн 3-р	17.68	0.57	58.0	55.93	3243.94	$2.1626 * 10^4$
Ус хангамжийн 10-р	100.00	5.00	52.5	41.63	2185.575	$1.4570 * 10^4$
Ус хангамжийн 11-р	117.60	2.64	52.5	90.57	4754.93	$3.1699 * 10^4$
Ус хангамжийн 12-р	100.00	2.97	52.5	68.68	3605.70	$0.3606 * 10^4$
Ус хангамжийн 13-р	88.20	2.18	52.5	81.90	4299.75	$2.8665 * 10^4$
Ус хангамжийн 14-р	100.00	2.80	52.5	72.73	3818.33	$2.5455 * 10^4$
Ус хангамжийн 15-р	80.00	1.80	52.5	89.64	4706.10	$3.1374 * 10^4$
Ус хангамжийн 16-р	80.00	1.30	52.5	123.51	6484.30	$4.3228 * 10^4$
Ус хангамжийн 17-р	85.00	1.02	52.5	166.80	8757.00	$5.8380 * 10^4$
Ус хангамжийн 18-р	85.00	1.04	52.5	163.63	8590.58	$5.7270 * 10^4$
Арифметикийн дундаж утга	66.95	1.89	55.4	87.70	4654.31	$2.9500 * 10^4$

гадаргаас доош хамгийн ойр орших ус агуулагч системүүдийг үзүүлэхэд олон улсын хэмжээнд мөрдөгдөж буй стандарттай зохицуулан хэрэглэсэн (зураг 2.4.3.1). Ийм учраас энэ өгөмжүүд нь геологийн хатуурсан болон сул хатуурсан материалын аль алины нь зөвхөн гадарга орчмын, гүехэн бараг гадаргын бүрхэвчийн тоон утгыг үзүүлж байгаа билээ.

Тоон хэлбэрт өгөмжүүд нь давхаргазүй, литологи ба петрографын мэдээ баримтыг нотолгоожуулж байгаа юм. Хамааралууд нь гидрогеологийн тооцооны үзүүлэлтүүдийн утга санааг эхлээд тайлсан билээ. Дараа нь ус агуулагчийн төрөл ба товчилсон литологийн бичиглэл гэсэн хоёр өгөмжийн судалгааг нэмсэн. Алтан хэмэрлэг ба аллювийн шавранцар мэтийн гадарга орчмын хурдас ихэвчлэн газрын доорх ус агуулдаггүй, харин ч газрын доорх усыг хаах үүрэгтэй байдаг. Тийм учраас доод үеийн чулуулгийн шинж чанарыг бас ашигласан. Доод үеийн чулуулгийн хилүүд нь геологийн зургаас (зураг 1.5-ыг харна уу) уламжилж татагдсан.

Голын ай савын хэмжээ ба тоо баримтаас харахад тус сав газрын хүн ам нэн сийрэг нутаг учир хотжилт, уул уурхай, үйлдвэрийн үйл ажиллагаа нь газрын доорх уснаас хамаарах тэр бүс нутгийг сонгон, сонгосон бүс нутагт судалгааг төвлөрүүлэхэд хүргэж байв. Газрын доорх усны ундаргыг хэмжиж тогтоосон иймэрхүү нарийвчилсан өгөмжүүд газрын доорх усны ордуудын нөөц баялгийн хувьд бий. Зураг 2.4.3.1 дугаарт хэмжсэн ундарга бүхий газрын доорх усны 12 ордын байршлыг үзүүлэв. Голын сай савын хэмжээнд тархсан гидрогеологийн нэгжүүдтэй энэ мэдлэгээ хослуулан усны ундаргын ангиллыг (жишээлбэл, 5 л/с—ээс их) бүс нутгийн ба нийтлэг таних тэмдэгтэй өв тэгш зохицуулан сонгож авсан. Гэхдээ зургийн агуулга газрын доорх усны боломжит ундаргын хэмжээг илүү тод үзүүлэв. Таних тэмдгийн нэгжүүдийн хилүүдийг ус агуулагчийн хилүүдийн дагуу зурсан.

Илүү дэлгэрэнгүй мэдээллийг цооногуудын өгөмжүүдээс олж авсан. Дархан хотын ус хангамжийн асуудлыг шийдэхэд зориулан газрын доорх усны ордууд дотор эрэл-

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

ашиглалтын цооногуудыг өрөмдөж, тэдгээрийн ундаргыг тогтоох (хүснэгт 1) анхны нарийвчисан судалгааг 1962-1963 онд ОХУ-ын ПНИИИС хүрээлэн хариуцан хийсэн.

Энэ талбайд өрөмдсөн 9 цооногоос тогтворжсон хөдөлгөөнд хүргэж улмаар тус хөдөлгөөний нөхцөлд үргэлжлүүлэн хийсэн шавхалтаар 742 л/с нийлбэр ундаргыг гаргаж байжээ [1].

Хайгуулын кампонит ажлын явцад 1974-1975 он, 1985 он ба улс төрийн өөрчлөлт болсон 1990 оноос хойш ус хангамжийн нийтийн болон хувийн эзэмшлийн олон цооног өрөмдсөн.

Монгол Улсын Ашигт малмал, газрын тосны газрын Геомэдээллийн сан дахь газрын доорх усны суурь мэдээлэлийг холбоотой байж болох бусад бүх өгөмжүүдтэй хослуулан хэрэглэсэн.

Зураг бэлтгэхтэй холбогдож гарсан нэг асуудал бол уулархаг нутагт (жишээ нь Хэнтийн нуруу) тархсан хатуу чулуулгийн илрэлүүд нь ан цавлаг боловч ус агуулагч болохоосоо ус үл агуулагч болох нь илүү зохицолдолтойг анхаарч үзсэнд оршиж байгаа. Газрын доорх усны боломжит ундаргыг хэсэгчилсэн ялгалт хийхдээ усажсан үе, давхарга, бүсийн төрлүүдтэй хослуулж ашигласан. Газрын доорх усны ундаргын хэмжээг цооногоос нэг секундэд гарсан юмуу гаргаж болох ундаргаар, эсвэл нэг хоногт гарсан юмуу гаргаж болох ундаргаар авч байсан. Иймээс зарим хэрэгтэй өгөмжийг хэд хэдэн удаагийн биш нэг удаагийн хэмжилтийн дүнгээр авснаа тэмдэглэж байна.

Цооногийн усны урт хугацааны тогтвортой найдвартай үнэн зөв ундаргыг тогтоох нь өргөн хэмжээний судалгаа явуулахыг шаарддаг.

Найдвартай үнэн зөв ундарга гэдэг нь ус агуулагчийн зузаан, ус өгөмж, ус нэвчүүлэлт, тэжээгдлээс хамаарах бөгөөд нарийн судалгааг шаарддаг. Дарханы ус хангамжийн хэмжээнд энэ асуудлыг авч үзвэл энэ нь нилээд их өрөмдлөгийн болон туршилтын шавхалт явуулах өмч хөрөнгийг шаардана. Дарханы Ус Суваг компаний одоогийн хариуцан явуулж буй орон нутгийн жилийн дундаж бүтээгдэхүүний тоо хэмжээг 5.2-р хэсэгт үзүүлэв.

Арга зүйн бас нэг нь томоохон голын хөндий дагаж тархсан аллювийн хурдас дахь ус агуулагч, түүнчлэн бага юмуу үндсэндээ тэжээдэлгүй нутаг дэвсгэрт тархсан усажсан нүх сүвэрхэг давхаргын болон ан цавлаг бүсийн аль алины хоюулангийнх нь нөхөн сэргээгддэг-сэргээгддэггүй нөөц баялгийн үнэлгээг, газрын доорх усны ашиглалтын баримжаат нөөц (ГДУ-ны АБН)-ийн тооцоотой зэрэгцүүлэн хэрэглэсэнд оршиж байгаа юм. Ус агуулагчийн төрөл бүрийн ашиглалтын баримжаат нөөцийн тооцоог хийхдээ Туул голын ай савын усны нөөцийг тооцоолоход [8, хуудас 144] ашигласан арга зүйг хэрэглэв.

Зургийн агууламж

Газрын доорх усны ашиглалтын баримжаат нөөц бүхий ус агуулсн хурдас, чулуулгийн литологийг гурван ангилалд төрөлжүүлж, цайвар саарал бордуу өнгийн нэмэх тэмдэг, долгиот тэмдэг, босоо шугаман тэмдэг гэх мэт тэмдэгтүүдээр өгч, ус агуулагчийн бүтээмжийг цэнхэр, бор, ногоон өнгөөр тархсан талбайгаар нь будаж үзүүлэв.Үүнд:

- Ус агуулагч нүх сүвэрхэг үе, давхаргууд (Цэнхэр-үндсэн өнгө) нь ихэвчлэн хатууртлаа нягтраагүй (элс ба хайрга) орчин буюу газрын доорх усны урсгал нүх сүв дотуур явагддаг. Энэ төрлийн үе давхаргууд нь геологийн Голоцен (10 000 жил хүртэл залуу настай) насны аллювийн гаралтай ус агуулагч нь бүх томоохон голууд, тэдгээрийн цутгалуудын хөндий дагаж тархсан. Бүтээмжийн хувьд голуудын хөндий дагаж тархсан Голоцен настай, аллювийн хурдас дахь усажсан үе, давхарга нь хүн ам, хөдөө аж ахуй, үйлдвэрлэлийн ус хангамжид зориулан олборлох болон түгээн ашиглахад нэн чухал ач холбогдолтой. Энэхүү ус агуулагчийн системийг хамгаалах, тогтвортой ашиглах нь усны нөөцийн нэгдсэн менежментийг хэрэгжүүлэхэд тэргүүн зэргийн өндөр давуу талтай. Геологийн Плейстоцен (Дөрөвдөгчийн эриний нас, 2 сая жил хүртэлх) насны хурдас голын хөндийн зах орчмыг дүүргэж тогтсон. Голоцен геологийн настай, аллювийн гаралтай хурдас дахь үе, давхарга нь Хараа голын ай савын татмын нарийн зурвас бүсэд түгээмэл тархсан бөгөөд ихэнхи тохиолдолд 58.0-60.0 м зузаантай (нилээд ховроор 66.0 м хүртэлх зузаантай) нүх сүвэрхэг хурдас дахь газрын доорх ус

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

Хүснэгт 2.4.3.2: Зураг 2.4.3-рт зурагласан усажсан үе, давхарга, бүсийн газрын доорх усны ашиглалтын баримжаат нэгжийн болон нийлбэр нөөц

Ус агуулагчийн төрөл	Талбай, ам км	л/с	$м^3$/жил	Нийт нөөц, $м^3$/жил
Чөлөөт гадаргат, их нөөцтэй ус агуулагч (> 5 л/с)	1,090.6	1	31,536	34,394,544
Чөлөөт гадаргат, дундаж нөөцтэй ус агуулагч (1-5 л/с)	158.6	0.5	15,768	2,501,323
Даралтат, дундаж нөөцтэй ус агуулагч (0.1-1 л/с)	2,728.8	0.1	3154	8,605,528
Чөлөөт гадаргат, дундаж нөөцтэй ус агуулагч (0.1-1 л/с)	14,810.6	0.1	3154	46,706,599
Чөлөөт гадаргат, бага нөөцтэй ус агуулагч (0.01-0.1 л/с)	20,973.4	0.01	315	6,614,170
Чөлөөт гадаргат, дундаж нөөцтэй ус агуулагч (0.1-1л/с)	97.6	0.1	3154	307,834
Нийлбэр дүн	39,859.6			99,129,998

Дархан хотын төвлөрсөн ус хангамжийн цорын ганц эх үүсвэр болдог. Мөн түүнчлэн Зүүн Хараа хотын ус хангамж нь Хараа голын татмын аллювийн хурдас дахь ус агуулагч дээр, Бороогийн уулын үйлдвэрийн ус хангамж нь Бороо голын хөндийн аллювийн хурдас дахь ус агуулагч дээр суурилсан байна. Голоцен настай хурдас дахь чөлөөт гадаргат ус агуулагч нүх сүвэрхэг үе Шар гол, Хүдэр голын савд харьцангуй бага ундаргатай устай байна.

- Нүх сүвэрхэг болон ан цавлаг хэсэгтэй ус агуулсан үе давхарга, бүс (зурагт зонхилж цайвар бор өнгөөр будав) үелсэн нүх сүвэрхэг болон ан цавлаг магмын/ эсвэл метаторф чулуулагт илэрч байжээ. Газрын доорх усны урсгал хатуурч нягтарсан чулуулгийн өгөршлийн нүх сүв, ан цавд бүрэлдэн бий болдог. Энэ төрлийн усажсан бүс нь дундаж болон өндөр уулсын нутагт илэрч байна.

- Ан цавлаг болон хөндийлжит ан цавлаг хэсэгтэй усажсан бүс (зурагт зонхилж ногоон өнгөөр будав) Хонгор, Сайхан зэрэг орон нутагт карбонат чулуулгийн тарамцгуудад тааралдаж байна. Газрын доорх усны урсгал ихэвчлэн шохойжингийн уусалтаас үүссэн томорсон хөндийлжит ан цав дамжин явагддаг. Хараа, Ерөө голын сав газарт ус агуулсан ан цавлаг бүс өргөн тархсан боловч газрын доорх усны нөөц баялаг нь хязгаарлагдмал. Литологийг нь 15 хэсэгт хуваан үзэж бичлэгийг өгсөн болно.

Практик ач холбогдол бүхий мэдээ баримт

Ус агуулагчийг төрлөөр нь ба ундаргаар нь гурван гол зэрэглэлээр (нүх сүв хоорондын, нүх сүв-ан цав хоорондын, ан цав- хөндийлж хоорондын) ангилан хэвлэсэн зургийн хавтгайд өнгөөр ялган буулгаж, газрын доорх усны ундарга ба хурдас чулуулгийн гидрогеологийн шинж чанараас усажсан давхарга, бүсийн бүтээмж хамаарч байгааг харуулав [5, 6].

Ус агуулагчийг төрлөөр нь зургаан дэд зэрэглэлд ангилж дундаж болон өндөр ундаргатай ус бүхий нүх сүвэрхэг давхаргыг бүдэг цэнхэрээс тод цэнхэр өнгөөр, өндөр болон дундаж ундаргатай ус бүхий ан цав-хөндийлжит бүсийг бүдэг ногооноос тод ногоон өнгөөр, багаас дундаж ундаргатай ус бүхий ан цавлаг бүсийг тод бороос бүдэг бор өнгөөр тус тус ялгаж будав. Зураг дээр будаж үзүүлсэн бүдэг цэнхэрээс тод цэнхэр, бүдэг ногооноос тод ногоон, тод бороос бүдэг бор өнгөөр газрын доорх ус агуулагчийн ундаргыг доорх 4 интервал дотор оруулж харуулав. Үүнд:

Нэн бага ундарга:	0.01-1 л/с
Бага ундарга:	0.1-1.0 л/с
Дундаж ундарга:	1.0-5.0 л/с
Их ундарга:	> 5 л/с

Литологийн тэмдэглээг цайвар саарал бордуу өнгөөр хэвлэв. Аллювийн пролювийн хурдсыг жижиг дугуй ба цэг (дугуй ба цэг, дугуй ба цэг, дугуй ба цэг) гэж дараалсан байдлаар, пролювийн хурдсыг гурвалжин ба цэг

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

(гурвалжин ба цэг, гурвалжин ба цэг, гурвалжин ба цэг) гэж дараалсан байдлаар, салхины (эоловийн) гаралтай хурдсыг цэг ба цэг гэж дараалсан байдлаар үзүүлэв. Үндсэн тунамал чулуулгийн литологийг хэвтээ ба босоо зураасан тэмдэглээгээр хийв. Бусад усажсан үе давхарга, бүсийн литологийг дүрслэн үзүүлэхдээ олон улсын хэмжээнд өргөн хэрэглэдэг тэмдэглээг ашиглав. Геологийн насны индексийг зөвхөн дөрөвдөгчийн хувьд хэрэглэв (Жишээ нь: q =Дөрөвдөгч). Үргэлжилсэн олон жилийн цэвдэг тархсан талбайд газрын доорх ус урт хугацааны турш хөлдүү оршдог тул гэсгэлэн байдалд оруулж олборлоход нилээд хүнд байдгийг харгалзан ашиглалтын баримжаат нөөц багатай ангилалд оруулж зурагт дүрслэн үзүүлэв.

Ашигласан материал

[1] *Jadambaa, N.; Grimmelmann, W. & A. Kampe (Eds) (2003): Hydrogeological map of Mongolia 1 : 1,000,000 – Explanatory notes. Geol. Jahrbuch, Reihe C, Heft 69: 3-60. Hannover, Germany*

[2] *German-Mongolian regional Hydrogeological Map of Mongolia at scale 1:1,000,000 (HMM 1000, Sheet M-48, M-49, L-48)*

[3] *Regional Hydrogeological Map of Mongolia at scale 1:500,000 (HMM 500, Sheet M-48, M-49, L-48)*

[4] *Map of multi-annual average runoff in surface and groundwater" Scale 1:1,000,000, Mongolia, (1981).*

[5] *Struckmeier, W. & J. Margat (Eds) (1995): Hydrogeological maps: a guide and a standard legend. IAH, Int. Contribution to Hydrogeology 17: 1-177. Heise, Hannover, Germany*

[6] *Duscher, K., Günther, A. Richts, A. Clos, P. Philipp, U. & W. Struckmeier (2015): The GIS layers of the International Hydrogeological Map of Europe 1:1,500,000 in a vector format. Hydrogeology Journal 23: 1867–1875, DOI 10.1007/s10040-015-1296-4*

[7] *Bundesministerium für Naturschutz, Umwelt und Reaktorsicherheit (Eds) (2002): Hydrologischer Atlas von Deutschland. Freiburg, Germany*

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

2.4.3 Aquifer types and yields

Authors:

N. Jadambaa, J. Hofmann, B. Scharaw & B. Nyamaa

Introduction

Groundwater is the most important resource of drinking water supplies in Kharaa-Yeröö river basin. The knowledge of location and size of groundwater occurrences requires a coherent overview of the hydrogeological units (rock types and their properties) to delineate the uppermost aquifer systems. The design and map content includes a classification of groundwater resources referring to productivity in terms of the groundwater yields and the structural division between porous and fissured aquifers. This classification of aquifer types is complemented by a lithological specification for each spatial unit and its stratigraphic indication [1]. The general target is a harmonised overview of the uppermost aquifer systems with significance to water management.

The potential groundwater yield describes the amount of groundwater that can be economically obtained from a well over a long time period. Groundwater occurrences with high yields are characterized by sufficient recharge, a thick aquifer in sandy, gravelly unconsolidated rock and favorable relief (neither extremely steep nor very flat areas). The most influence on the potential yield is the composition of aquifer rocks. Quaternary deposits of sand and gravel are the most important for the water supply.

Methodology

Hydrogeological baseline data has been derived from maps in the scale 1:500.000 and 1:1.000.000 [1-4]. The lithological information derived from the maps describes the rock composition of the uppermost aquifer systems (Fig. 2.4.3.1). Hence, these data represent the only available digital coverage for shallow subsurface lithology comprising both consolidated and unconsolidated surficial geologic materials.

The digital database provided stratigraphic, lithological and petrographic data. The attributes were first interpreted in terms of their hydrogeological parameters. Subsequently two data fields were added: type of aquifer and a condensed lithological description. The surficial deposits like loess and alluvial loam do not always contain groundwater and may have a groundwater cover function. Therefore the properties of underlying rock were also used. Boundaries of underlying rocks were derived from geological map (see Map 1.5).

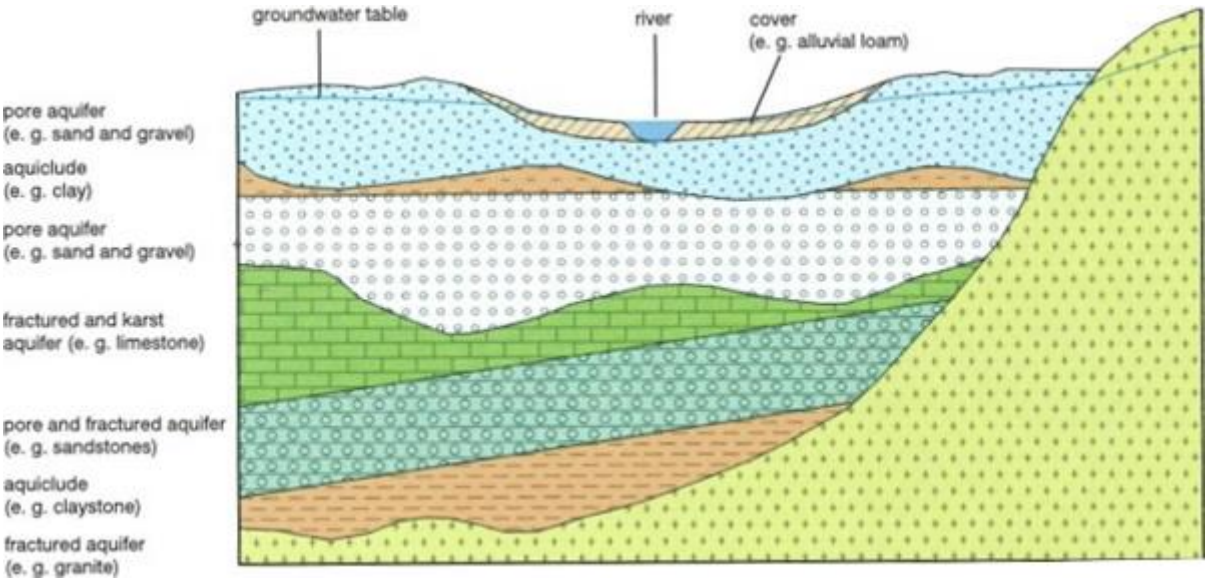


Fig. 2.4.3.1: Schematic representation of the aquifer types [7]

Status: 2017.09.26
Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

Tab. 2.4.3.1: Hydrogeological main parameters of boreholes and groundwater yields in alluvium aquifer in Kharaa river valley used for centralized water supply Darkhan city (Tserendondov, non-published scientific presentation, 2009; and D.Dorj, D.Nergui, R.Battumur, Non-published report, 2008)

Name and number of borehole (drilled year)	Yield , L/s	Draw-down, m	Aquifer thick-ness, m	Hydraulic conductivity, m/day	Transmissivity, m^2/day	Water table con-ductivity, m^2/day
Exploration 1 (2006)	17.00	0.72	55.0	44.97	2473.35	$1.6489 * 10^4$
Exploration 2 (2006)	17.93	0.64	56.0	52.36	2932.16	$1.9547 * 10^4$
Exploration 3 (2007)	17.68	0.57	58.0	55.93	3243.94	$2.1626 * 10^4$
Exploitation 10 (1965)	100.00	5.00	52.5	41.63	2185.575	$1.4570 * 10^4$
Exploitation 11 (1985)	117.60	2.64	52.5	90.57	4754.93	$3.1699 * 10^4$
Exploitation 12 (1985)	100.00	2.97	52.5	68.68	3605.70	$0.3606 * 10^4$
Exploitation 13 (1985)	88.20	2.18	52.5	81.90	4299.75	$2.8665 * 10^4$
Exploitation 14 (1985)	100.00	2.80	52.5	72.73	3818.33	$2.5455 * 10^4$
Exploitation 15 (1985)	80.00	1.80	52.5	89.64	4706.10	$3.1374 * 10^4$
Exploitation 16 (1985)	80.00	1.30	52.5	123.51	6484.30	$4.3228 * 10^4$
Exploitation 17(1985)	85.00	1.02	52.5	166.80	8757.00	$5.8380 * 10^4$
Exploitation 18 (1985)	85.00	1.04	52.5	163.63	8590.58	$5.7270 * 10^4$
Arithmetical average	66.95	1.89	55.4	87.70	4654.31	$2.9500 * 10^4$

The size of the river basin and the fact, that there are vast sparsely populated areas have resulted in the concentration of investigations on selected areas where there is demand of groundwater associated with urbanization, mining or industrial activity. Thus, detailed data on measured groundwater yields are available only for some groundwater resources. Map 2.4.3 shows the location of twelve investigated groundwater resources, where most of the yield data have been measured. In combination with hydrogeological units this knowledge was than harmonized regionally and a common legend of yield classes (e.g. > 5 L/s etc.) was derived for the river basin. Therefore the map content shows an overview of the potential groundwater yield. The boundaries of the legend units were drawn along the boundaries of the aquifers.

In this area the total yield of nine wells during simultaneously pumping was 742 L/s [1].

During further exploration campaigns in 1974-1975, 1985 and after the political change in 1990 many boreholes for public and private water supply sources were drilled. The groundwater database of the Mineral and Petroleum Resources Authority of Mongolia combines all relevant data.

A problem with preparing the map is the fact that hard rock occurrences in the mountainous areas (e.g. Khentii Mts.) are fissured and can be addressed rather as aquicludes than aquifers. To allow a pragmatic differentiation, the potential groundwater yields were used in combination with the hydrogeological aquifer types. The values for groundwater yields are given as the mean of measured or expected well yields in liter per second [L/s] or in cubic meter per day [m^3/d]. It has to be noted that some available data is based on a few or even single measurements.

Specification on a long term sustainable safe yield of a well requires extensive investigation.

Safe yield depends on aquifer thickness, storage capacity, permeability and recharge and requires detailed investigations. In the case of Darkhan water supplies these required properties are based on a series of drilling and pumping tests. The mean of the annual production of the existing municipal waterworks of Us Suvag company is presented in section 5.2.

Another methodology combines the estimates of the renewable and non-renewable resources and is used for calculation of groundwater potential exploitable resources (GPER) both, in alluvial aquifers distributed in big river valleys and also in granular or fissured aquifers distributed in areas with little or no recharge. The potential exploitable groundwater resources are calculated in detail

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

Tab. 2.4.3.2: Groundwater potential exploitable resources (GPER) given as specific and total values for each aquifer type of map 2.4.3

Aquifer Type	Area km²	l/s	m³/yr	Total resources, m³/yr
Unconfined aquifer with high resources (> 5 l/s)	1,090.6	1	31,536	34,394,544
Unconfined aquifer with moderate resources (1-5 l/s)	158.6	0.5	15,768	2,501,323
Confined aquifer with moderate resources (0.1- 1 l/s)	2,728.8	0.1	3154	8,605,528
Unconfined aquifer with moderate resources (0.1-1 l/s)	14,810.6	0.1	3154	46,706,599
Unconfined aquifer with low resources (0.01-0.1 l/s)	20,973.4	0.01	315	6,614,170
Unconfined aquifer with moderate resources (0.1-1 l/s)	97.6	0.1	3154	307,834
TOTAL AMOUNT	39,859.6			99,129,998

for each Aquifer type (Table 2.4.3.2) based on the method which has also been applied in the Tuul river basin [8, page 144].

Map structures

The exploitable groundwater resources are shown as aquifers in three classes according to their area with lithology given as signatures in light gray and productivity given in blue, brown and green color:

- Intergranular aquifers (Blue as main color) are pore aquifers in mostly unconsolidated rock (sand and gravel), in which the groundwater flows in the pores. The intergranular aquifers are presented by Holocene (almost younger than 10,000 years) geological age's alluvium aquifer being located in the valleys of all main rivers and their tributaries. In terms of productivity the alluvial aquifers of Holocene geological age in the river valleys are most important for abstraction and subsequent use for domestic, agricultural, industrial water supply. The protection and sustainable use of these productive aquifer systems is of high priority for the integrated water resources management. The rocks are geologically young (Quaternary age, less than 2 million years) and were formed as valley fillings of quaternary drainage systems. They are mainly distributed in the valleys and floodplains thus having a hydraulic connection with actual river systems. With a thickness of 58-60 m (in some places up to 66m) the pore alluvial aquifer of Kharaa valley is the only source of water supply of Darkhan city. Also the city of Zuunkharaa and even the Boroo gold mine depend on the alluvial aquifers of Kharaa and Boroo river valley respectively. Unconfined intergranular aquifers with low yields only occur in Sharyn gol and Khüder Khyaraan river basins.
- Intergranular or fissured aquifers (Light Brown as main color) cover a range from layered intergranular to fissured magmatic and/or metamorphic rocks. Groundwater flows either in pores or fissures formed after the consolidation and weathering of rocks. They occur widely in the middle and upper mountainous regions.
- Fissured and karst aquifers (Green as main color) are restricted to massive carbonate rocks as in the region of Khongor and Saikhan. The groundwater flows in fissures which are often enlarged due to the dissolution of limestone. Within Kharaa and of Yeröö river basin the fissured aquifers are distributed widely, but with limited groundwater resources.

The lithology has been aggregated to 15 class descriptions.

Practical information

The aquifer type characteristic and yield is reproduced in a plain colour in the printed map sheet with distinction of three main categories (intergranular, layered intergranular or fissured, fissured or karst aquifers) depending on productivity in terms of groundwater yield and rock hydrogeological properties [5, 6].

Six sub-categories of the aquifer type distinguish between potential groundwater resources of either a high (blue) or a moderate (brown) to low green) yield, formed by predominately porous or fissured rock types. The map colour comprises dark blue, light blue, brown, light brown and green colour to indicate the range of groundwater yields in four ranges:

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

Insignificant yield:	0.01-1 L/s
Low yield:	0.1-1.0 L/s
Moderate yield:	1.0-5.0 L/s
High yield:	> 5 L/s

Signatures indicating the lithology are printed in grey. Alluvial and proluvial sediments are depicted by specific ornamentation. The type of bedding is indicated by horizontal or vertical marks. Other aquifers of Tertiary and older are represented on the map by uniform ornaments. Information on the age of rocks has been substantially been reduced and are given with regards to periods only (q = Quaternary). Position of continuous permafrost areas is included into the map due to its property of long term stored water resources. As shown in Table 2.4.3.2 the most important aquifer type covers only an area of 1090 km^2 but due to tis productivity it contributes 34,395 hm^3 GPER, that is about 35 % of the entire potential groundwater resource in Kharaa-Yeröö river basin.

References

[1] *Jadambaa, N.; Grimmelmann, W. & A. Kampe (Eds) (2003): Hydrogeological map of Mongolia 1 : 1,000,000 – Explanatory notes. Geol. Jahrbuch, Reihe C, Heft 69: 3-60. Hannover, Germany*

[2] *German-Mongolian regional Hydrogeological Map of Mongolia at scale 1:1,000,000 (HMM 1000, Sheet M-48, M-49, L-48)*

[3] *Regional Hydrogeological Map of Mongolia at scale 1:500,000 (HMM 500, Sheet M-48, M-49, L-48)*

[4] *Map of multi-annual average runoff in surface and groundwater" Scale 1:1,000,000, Mongolia, (1981).*

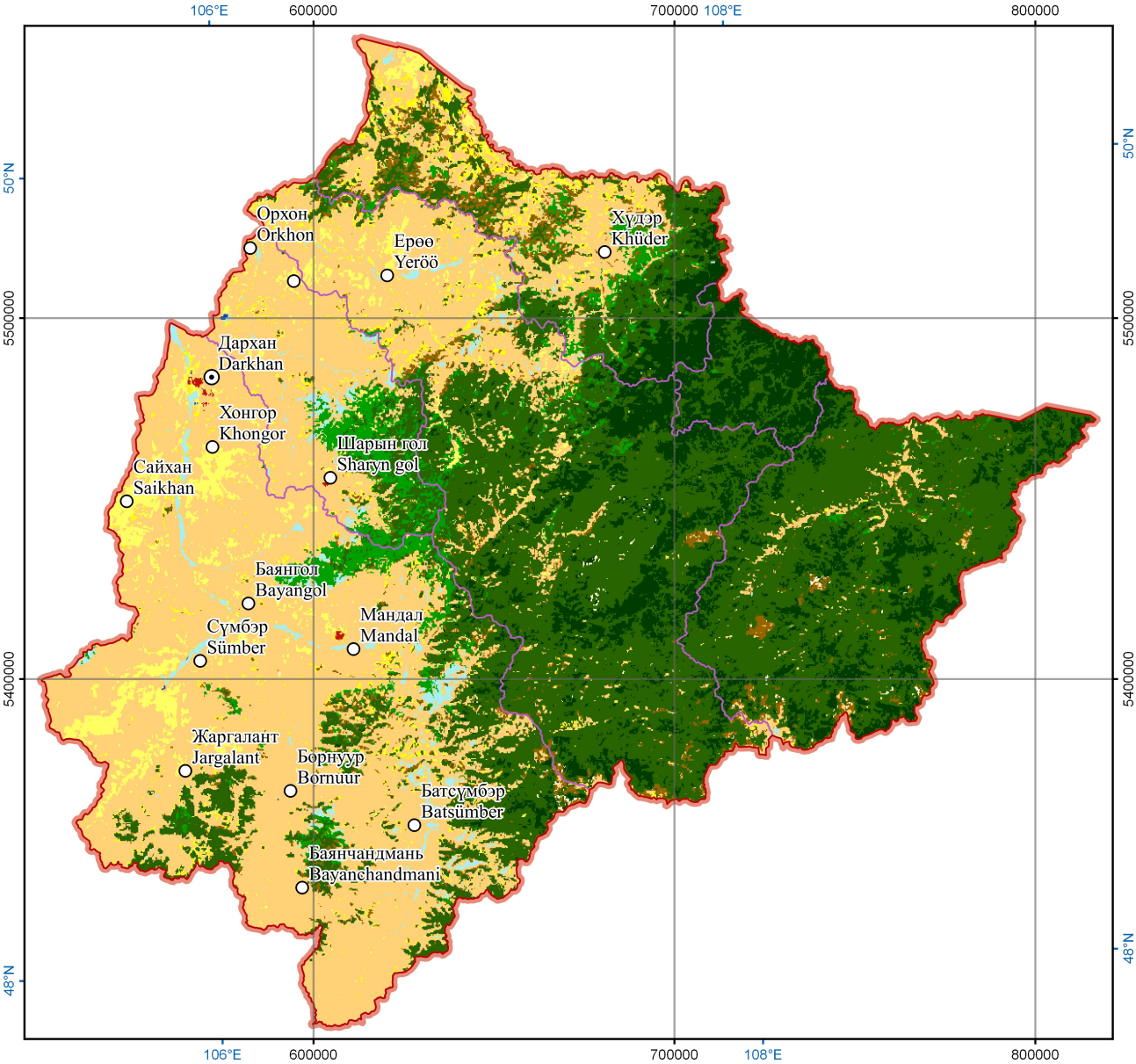
[5] *Struckmeier, W. & J. Margat (Eds) (1995): Hydrogeological maps: a guide and a standard legend. IAH, Int. Contribution to Hydrogeology 17: 1-177. Heise, Hannover, Germany*

[6] *Duscher, K., Günther, A. Richts, A. Clos, P. Philipp, U. & W. Struckmeier (2015): The GIS layers of the International Hydrogeological Map of Europe 1:1,500,000 in a vector format. Hydrogeology Journal 23: 1867–1875, DOI 10.1007/s10040-015-1296-4*

[7] *Bundesministerium für Naturschutz, Umwelt und Reaktorsicherheit (Eds) (2002): Hydrologischer Atlas von Deutschland. Freiburg, Germany*

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

4.1 Газрын бүрхэвч (2015)
Land cover (2015)



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Навчит мод зонхилсон ой
Tree cover broadleaved deciduous

Мөнхногоон навчит мод зонхилсон ой
Tree cover broadleaved evergreen

Шилмүүсэй гүвдэг мод зонхилсон ой
Tree cover needleleaved deciduous

Мөнхногоон шилмүүст мод зонхилсон ой
Tree cover needleleaved evergreen

Сөөг
Shrubland

Бэлчээр
Grassland

Хагд, хөвд
Lichens and mosses

Халцгай газар
Bare areas

Тариалангийн газар: хур борооны усаар усжуулагддаг
Cropland rainfed

Тариалангийн газар: усжуулалтын системээр усжуулагддаг
Cropland irrigated

Хот суурин газар
Urban areas

Усан сан
Water bodies

Мөнх цас, мөс
Permanent snow and ice

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Газрын бүрхэвчийн мэдээг: Европын Сансрын Агентлаг

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental Database Division; Land cover data: European Space Agency

Тусгар
Projection

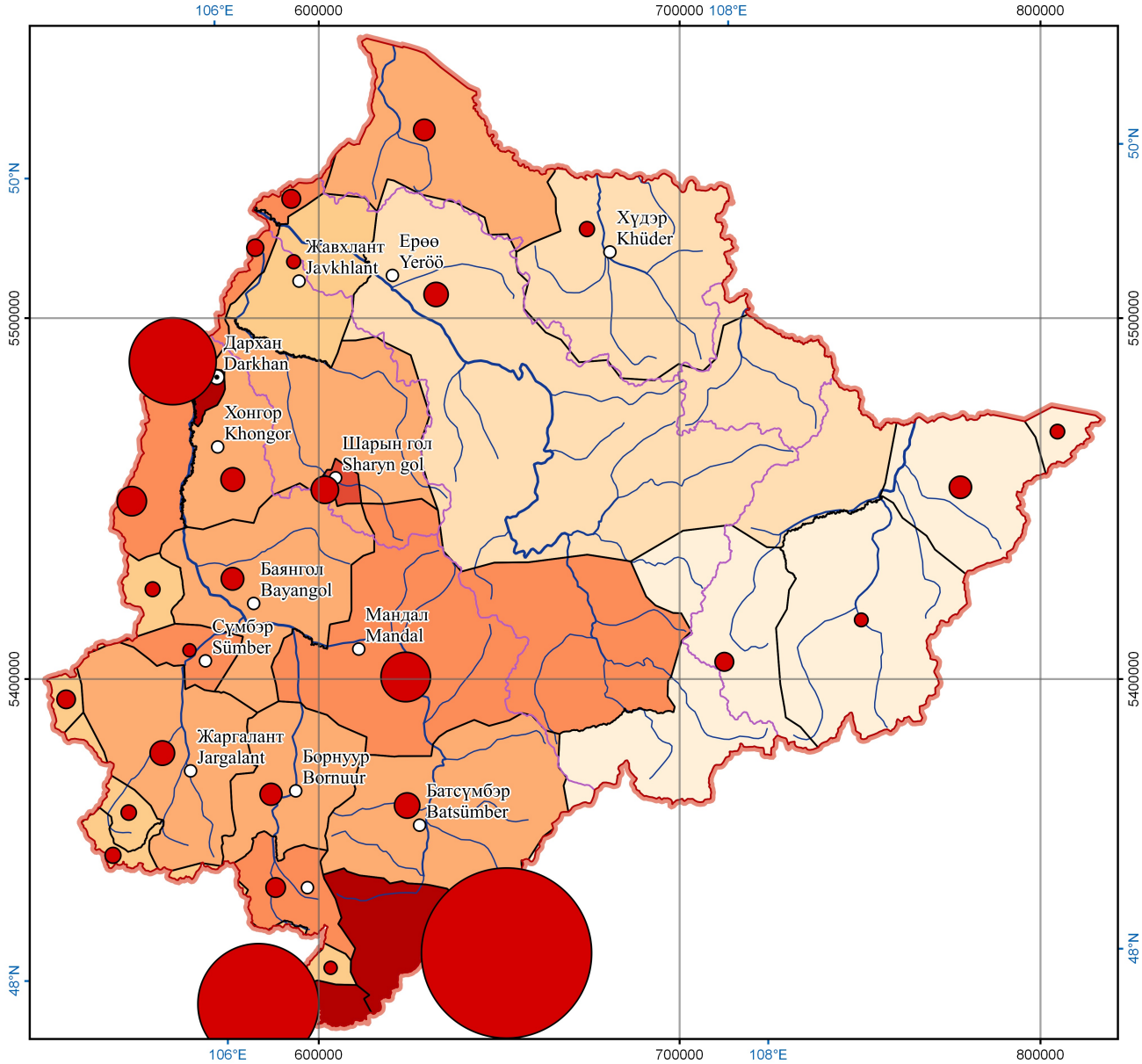
WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km

1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

4.2 Хүн ам (2016) Population (2016)



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Хүн амын тоо
Population number

300000
200000
100000
50000

Хүн амын нягтшил [хүн/км²]
Population density (people/km²)

0
0 - 1
1 - 2
2 - 5
5 - 10
10 - 100
100 - 1000

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Хүн амын мэдээ: Монгол Улсын Үндэсний Статистикийн Хороо

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental Database Division, Population data: National Statistics Office of Mongolia

Тусгар
Projection

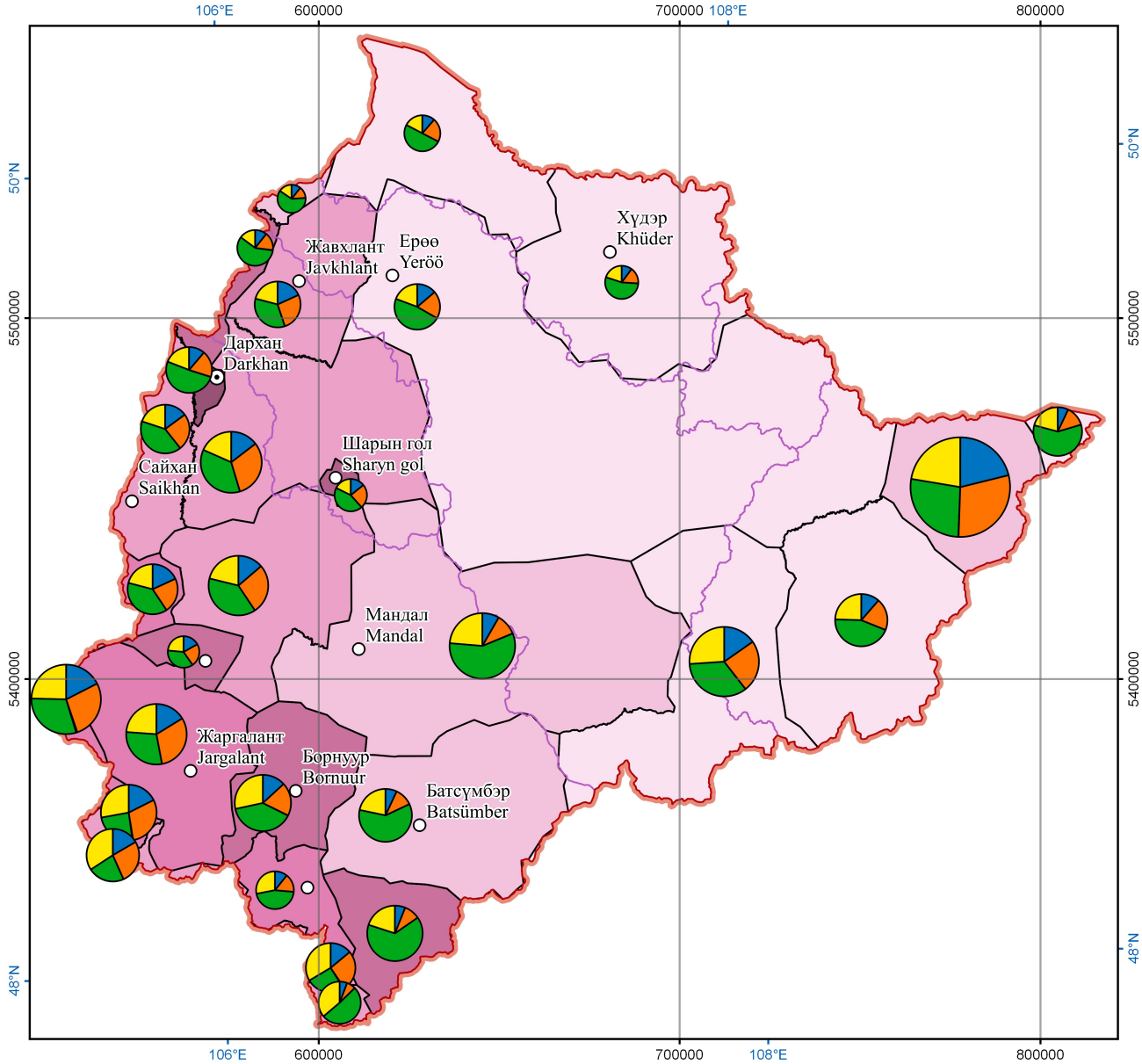
WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km

1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.08.30. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.08.30. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

4.3 Мал аж ахуй (2016)
Livestock (2016)



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Малын тоо [хонин толгой]
Livestock type and number [sheep head]

- Адуу Horse
- Үхэр Cattle
- Тэмээ Camel
- Хонь Sheep
- Ямаа Goat

800000
400000
200000

Малын нягтшил [хонин толгой/га]
Livestock density [sheep head/ha]

- 0 - 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- 1.5 - 2
- 2 - 5
- 5 - 10
- 10 - 20

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Хүн амын мэдээ: Монгол Улсын Үндэсний Статистикийн Хороо

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental Database Division, Livestock data: National Statistics Office of Mongolia

Тусгар
Projection

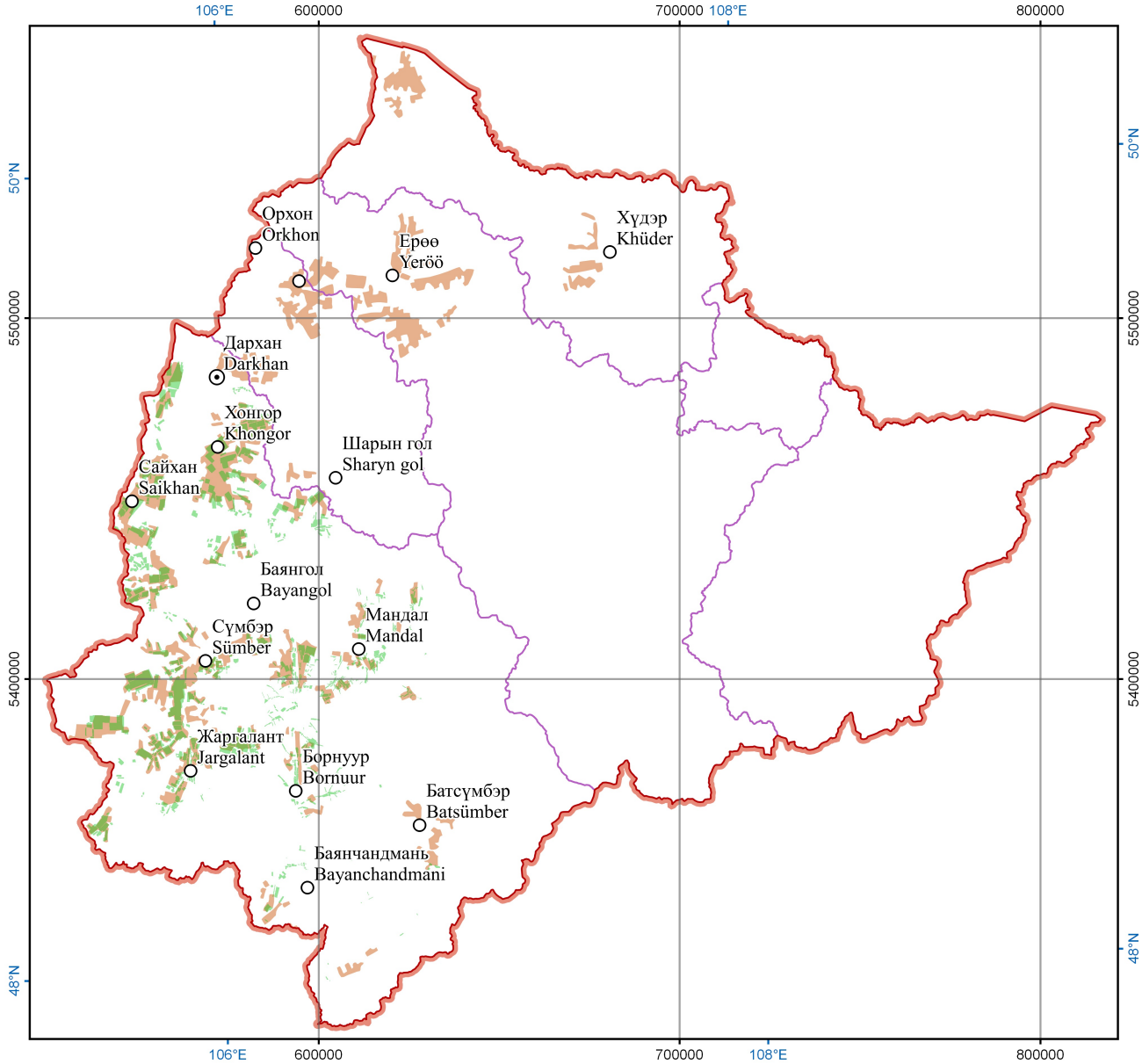
WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km

1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.08.30. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.08.30. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

4.4 Газар тариалан
Cropland



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Тариалангийн талбай (Виста 2010, ХГСГ)
Cropland (Vista 2010, KRB)

Тариалангийн талбай (БОМСХ 2009)
Cropland (EDD 2009)

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг, тариалангийн газрын мэдээ: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Тариалангийн газрын мэдээ: Виста компани

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries, cropland data: Environmental Database Division; Cropland data: Vista

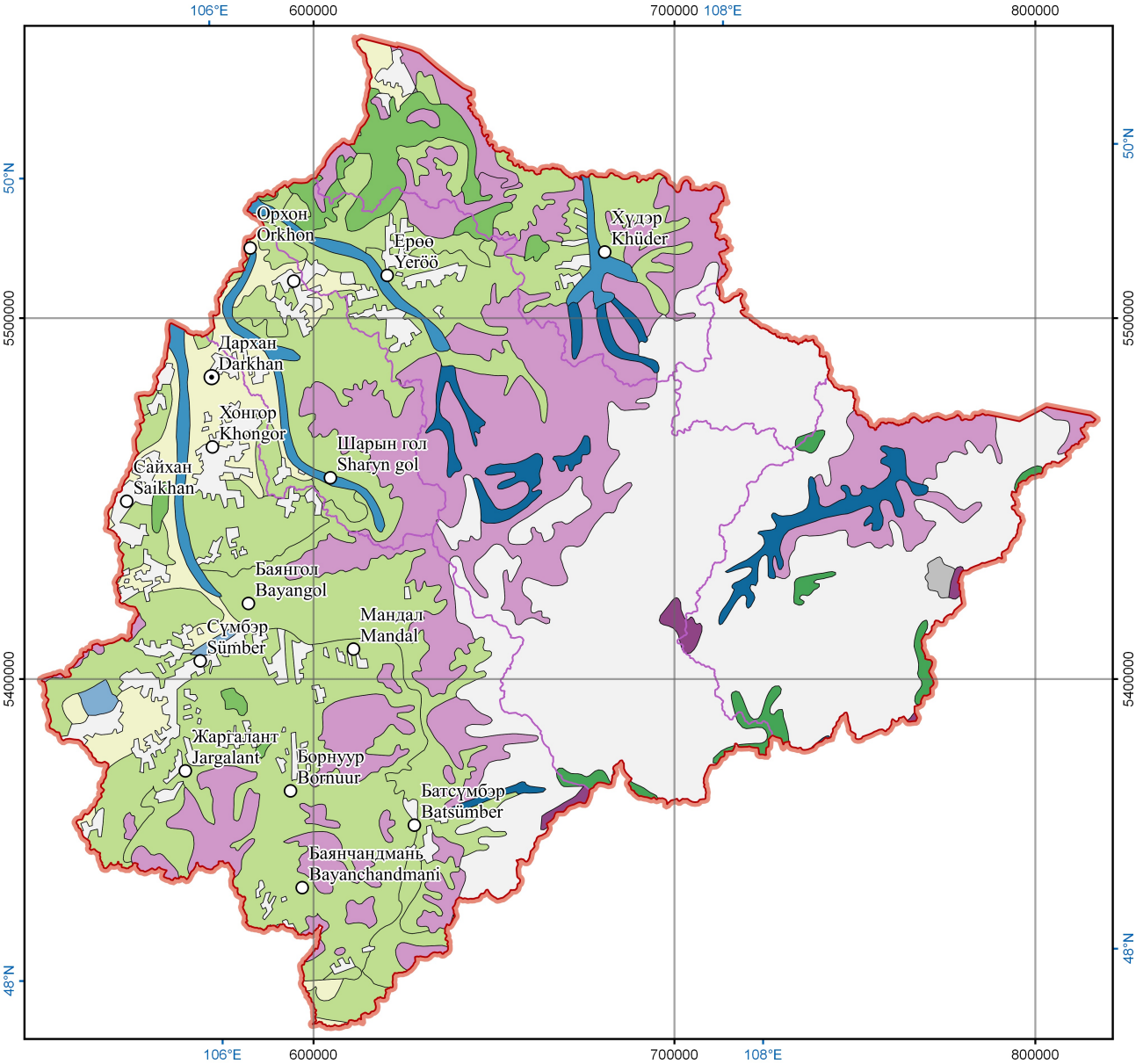
Тусгар
Projection

WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km
1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

4.5 Бэлчээр ашиглалт
Pasture use



- Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
  Kharaa-Yeröö river basin boundary
- Голын сав газрын хил
  River basin boundary
- Аймаг төв
  Aimag center
- Сумын төв
  Soum center
- Бэлчээрийн бус газар
  Non pasture
- Голын хөндийн бэлчээр
  River valley pasture
- Голын татам орчмын хадлангийн талбай
  Hayland pasture in riparian areas
- Ус, намгархаг газар орчмын бэлчээр
  Wetland pasture
- Хуурай хээрийн бэлчээр
  Dry-steppe pasture
- Уулын бэлчээр
  Mountain pasture
- Ойт хээрийн бэлчээр
  Forest-steppe pasture
- Уулын цармын бэлчээр
  Tundra pasture
- Ой, тайгын бэлчээр
  Taiga forest pasture
- Өндөр уулын тагийн бэлчээр
  Alpine pasture
- Хүйтсэг-чийгсэг ургамалтай нугын бэлчээр
  Cryo-mesophyte meadow pasture
- Хүйтсэг-чулуусаг ургамалтай хээрийн бэлчээр
  Cryo-petrophyte steppe pasture

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээ болон бэлчээрийн талаарх мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries, pasture data: Environmental Database Division

Тусгар
Projection

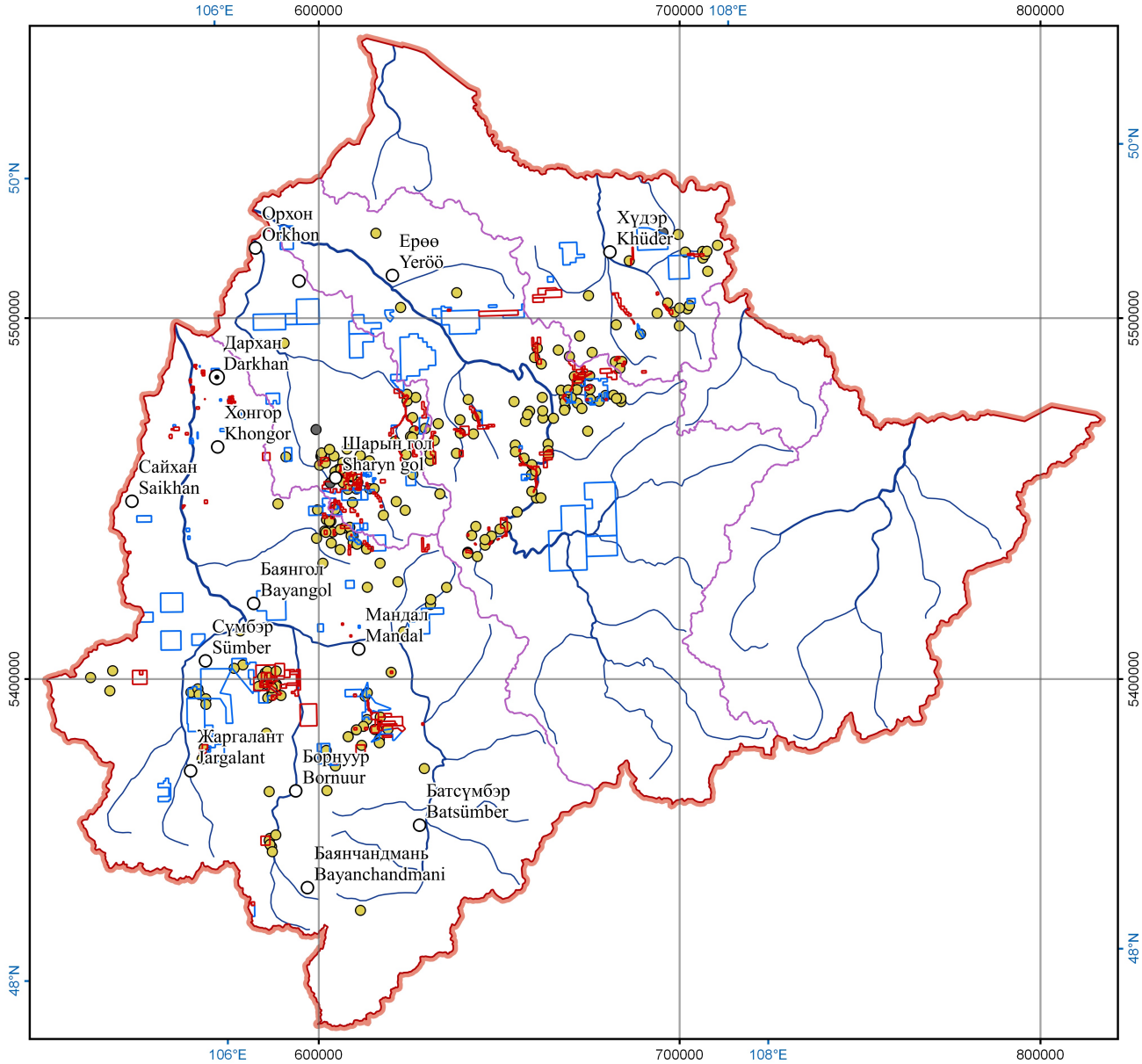
WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 20 40 60 km

1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

4.6 Ашигт малтмалын хайгуул, олборлолт
Mineral resources exploration and mining licences



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Гол
River

Хайгуулын лиценз
Exploration licence

Ашиглалтын лиценз
Mining

Сумын төв
Soum center

Аймаг төв
Aimag center

Нүүрсний орд
Coal resources

Алтны орд
Gold resources

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хил, хайгуул, олборлолтын бүсийн мэдээг: Ус зүйн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Ус зүйн мэдээг: НҮБ-ын Хүнс, хөдөө аж ахуйн байгууллага; Геологийн мэдээ: Геологийн судалгааны төв

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries, exploration and exploitation zones: Environmental Database Division; Hydrological data: Food and Agriculture Organization; Geological data: Geological Investigation Center

Тусгар
Projection

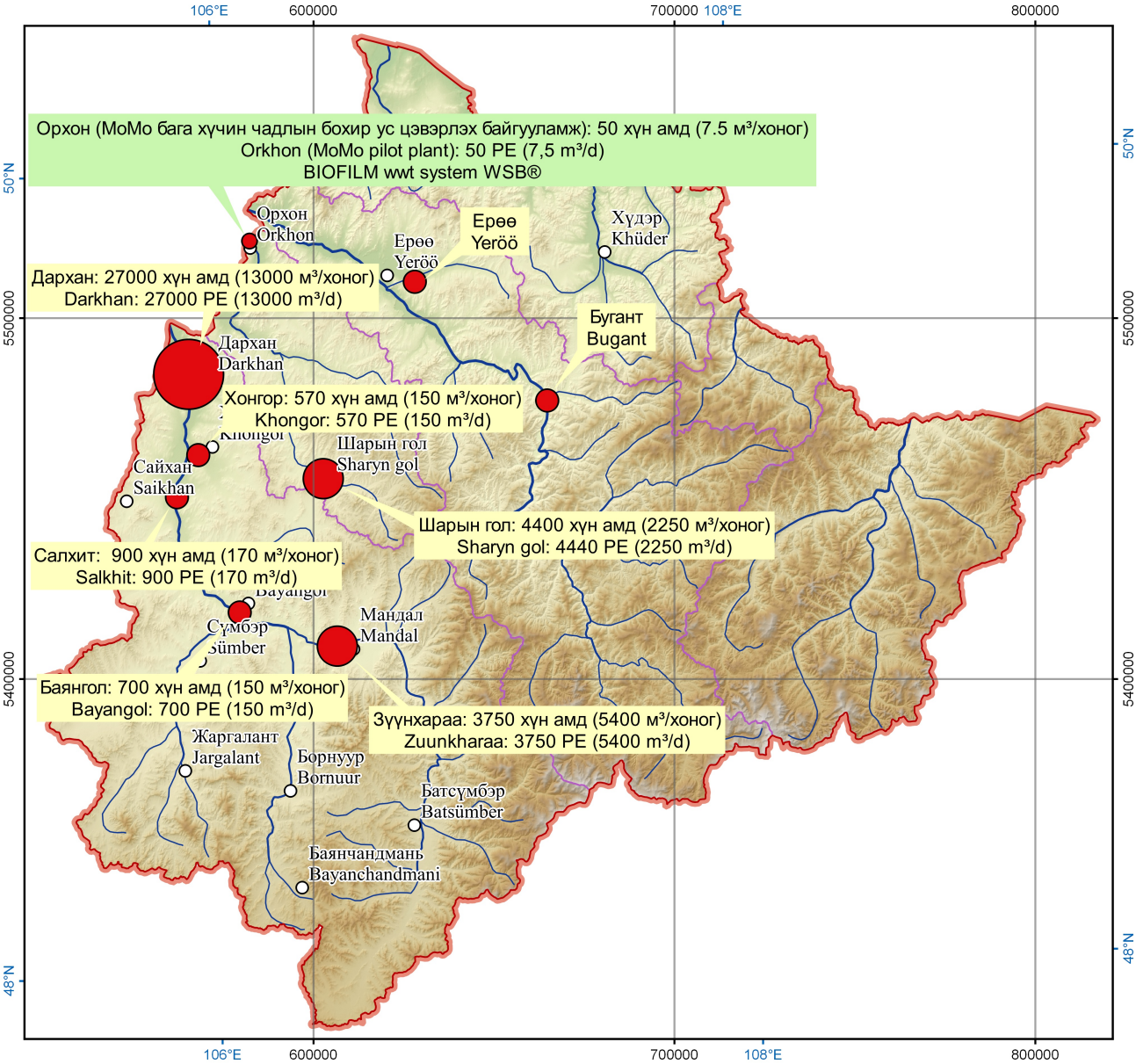
WGS 84 / UTM бүс (zone) 48N

0 20 40 60 km

1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

5.5 Бохир ус цэвэрлэх байгууламж (БУЦБ) Waste water treatment plants (WWTP)



Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
Kharaa-Yeröö river basin boundary

Голын сав газрын хил
River basin boundary

Гол
River

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

БУЦБ-ийг хүн амд (хүн амд) үйлчлэх хүчин чадлаас нь хамааруулан ангилсан ангилал ба цэвэрлэгдсэн бохир усны хоногт нийлүүлэх хэмжээ
WWTP sorted by population equivalents (PE) and daily waste water discharge

Өндрийн шатлал, метрээр [д.т.д]
Elevation [m a.s.l]

- 500
- 1000
- 1500
- 2000
- 2500
- 3000

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг, Бохир ус цэвэрлэх байгууламжийн мэдээ: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс, Tilia Umwelt GmbH; Ус зүйн мэдээг: НҮБ-ын Хүнс, хөдөө аж ахуйн байгууллага

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries, waste water treatment plant data: Environmental Database Division, Tilia Umwelt GmbH; Hydrological data: Food and Agriculture Organization

Тусгар
Projection

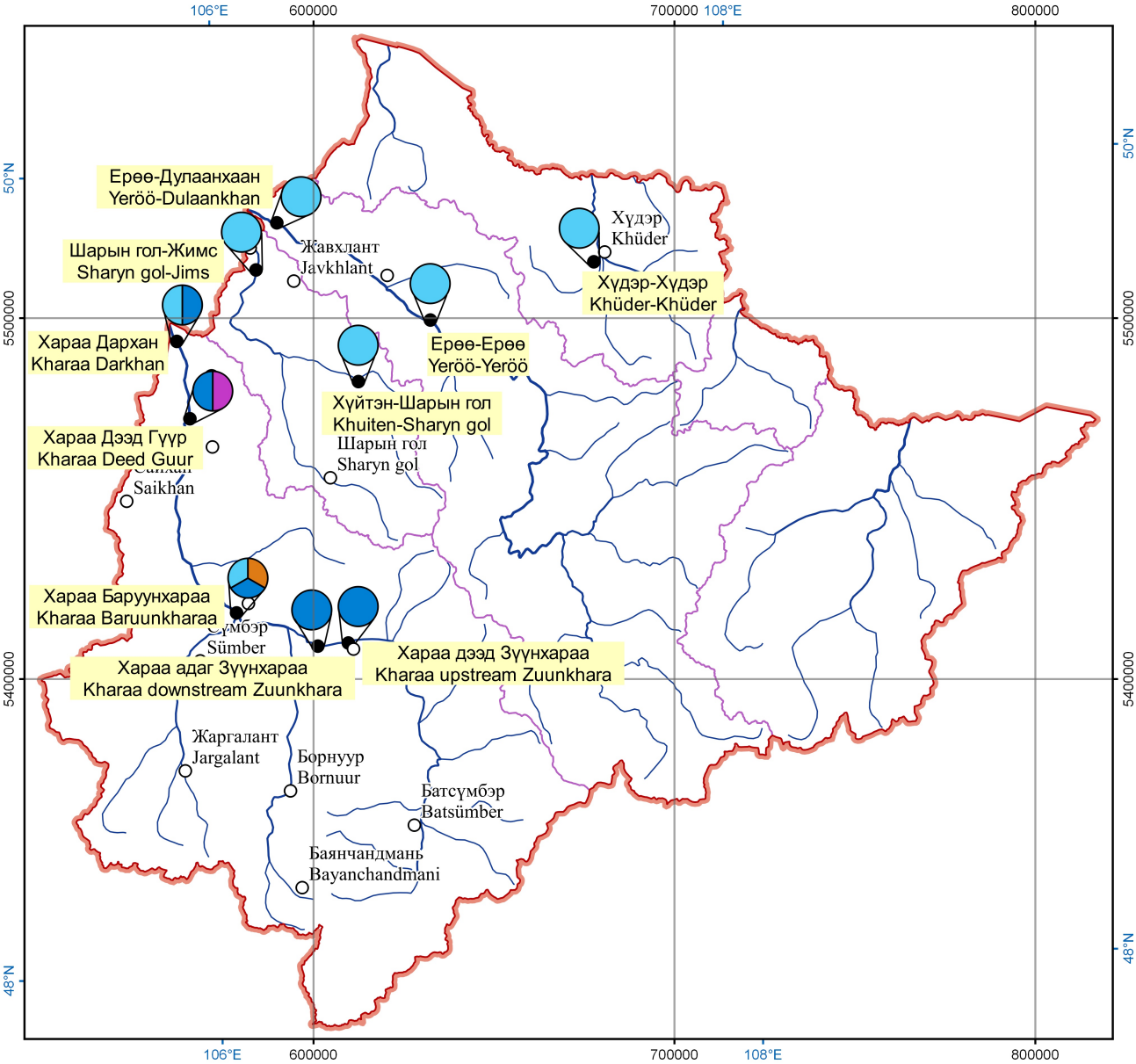
WGS 84 / UTM бүс 48N

0 20 40 60 km

1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

6.1 Байгаль орчны мониторинг (УЦУОСМХ, Дархан Ус Суваг) Environmental monitoring (IRIMHE, Darkhan Us Suvag)



- Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
  Kharaa-Yeröö river basin boundary
- Голын сав газрын хил
  River basin boundary
- Гол
  River
- Аймаг төв
  Aimag center
- Сумын төв
  Soum center
- Хяналт шинжилгээний харуул
  Monitoring Station
- Ус хэмжилтийн харуул
  Hydrological station
- Гадаргын усны чанарын хяналт шинжилгээний харуул
  Surface water quality station
- Газрын доорх усны чанарын хяналт шинжилгээний харуул
  Groundwater quality station
- Цаг уурын станц
  Meteorological station

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Хяналт шинжилгээний харуулын мэдээг: Ус цаг уур, орчны судалгаа, мэдээллийн хүрээлэн, Дархан Ус Суваг ХК

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental database division; Monitoring stations: Information and Research Institute of Meteorology, Hydrology and Environment, Darkhan Us Suvag JSC

Тусгар
Projection

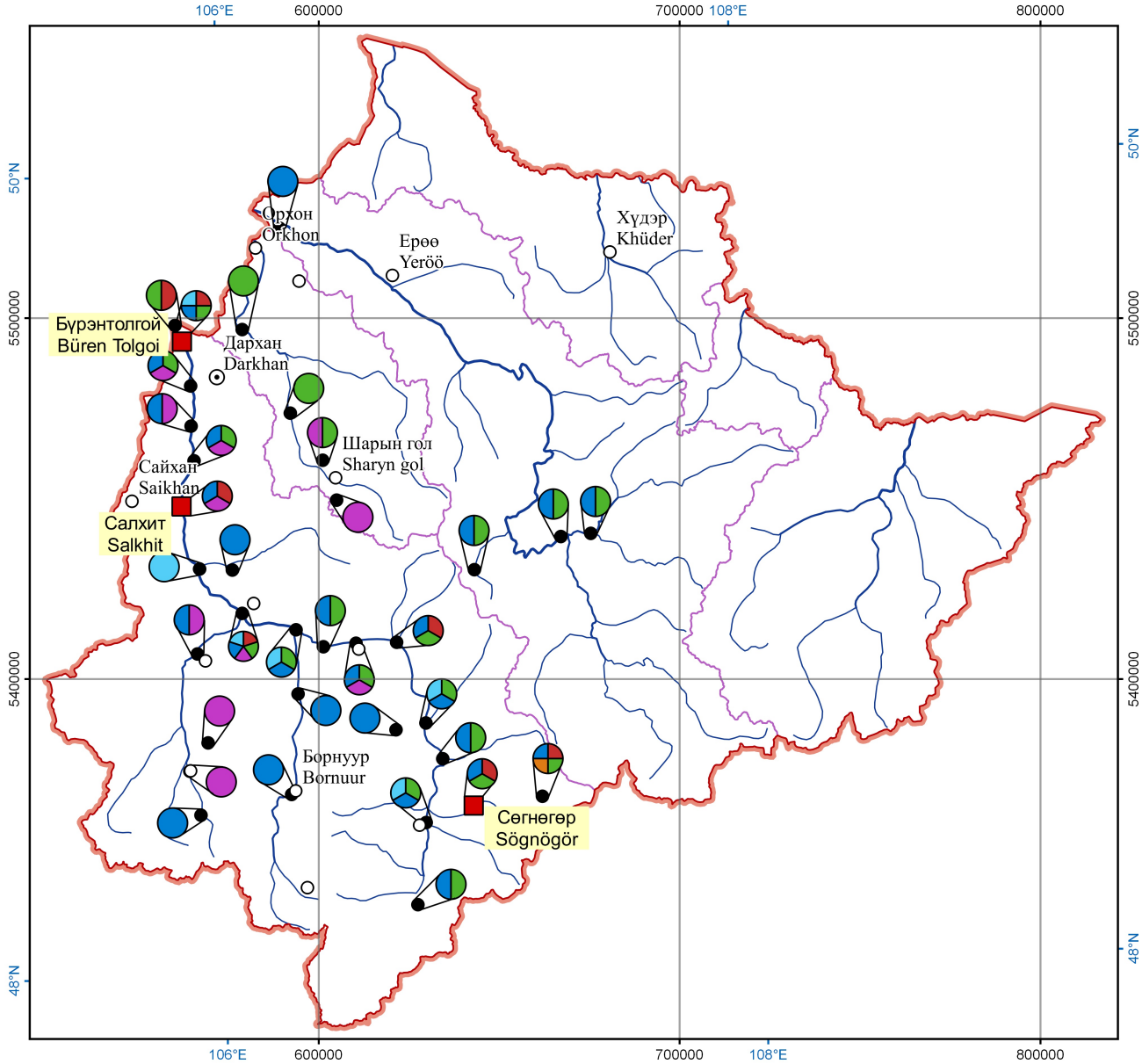
WGS 84 / UTM бүс (zone) 48N

0 20 40 60 km

1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

6.2 Байгаль орчны мониторинг (MoMo, 2006-2013)
Environmental monitoring (MoMo, 2006 - 2013)



- Хараа-Ерөө голын сав газрын хил
  Kharaa-Yeröö river basin boundary
- Голын сав газрын хил
  River basin boundary
- Гол
  River
- Аймаг төв
  Aimag center
- Сумын төв
  Soum center
- Мониторингийн цэгийн байршил
  Monitoring location
- Гадаргын усны станц
  Surface water monitoring station
- Ус хэмжилтийн мониторинг
  Hydrological monitoring
- Гадаргын усны чанарын мониторинг
  Surface water quality monitoring
- Газрын доорх усны чанарын мониторинг
  Groundwater quality monitoring
- Цаг уурын мониторинг
  Meteorological monitoring
- Усан орчны биологийн олон янз байдлын мониторинг
  Aquatic biodiversity monitoring
- Агаараас тандан судлах талбай
  Remote sensing area

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс; Мониторингийн станцын мэдээг: Цэнгэг усны экологи ба дотоодын загасны аж ахуйн Лайбницийн хүрээлэн, Хүрээлэн буй орчны судалгааны Хелмхолтц төв

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Environmental Database Division; Monitoring stations: Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Helmholtz-Centre for Environmental Research

Тусгар
Projection

WGS 84 / UTM бүс (zone) 48N

0 20 40 60 km

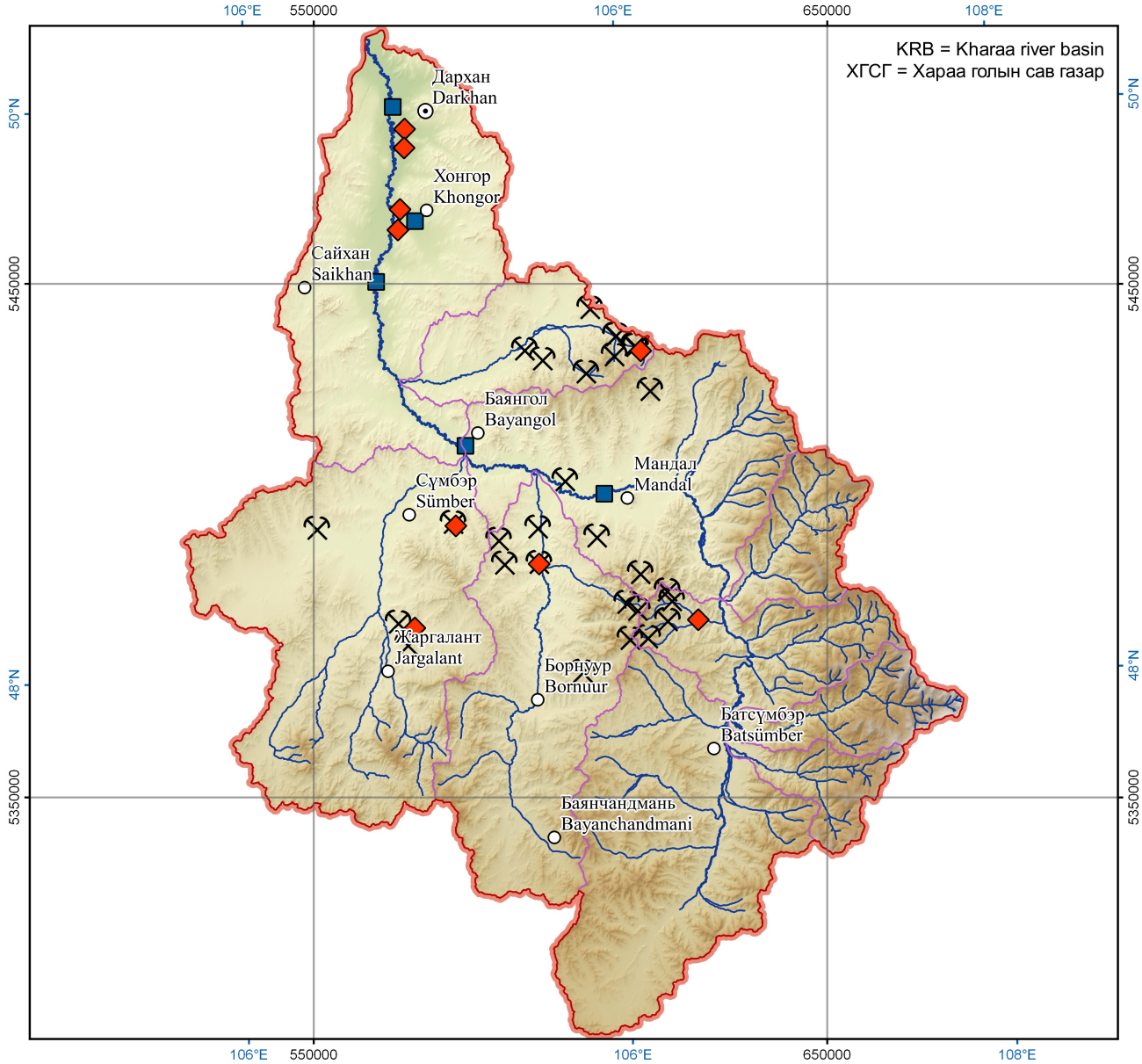
1:1.850.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

Хараа - Ерөө голын сав газрын атлас – Kharaa - Yeröö River Basin Atlas

7.1

Усны чанарт үзүүлэх хүний хүчин зүйлийн нөлөөлөл (ХГСГ, 2006 - 2012)
Human impact on water quality (KRB, 2006 - 2012)



Хараа голын сав газрын хил
Kharaa river basin boundary

Дэд сав газрын хил
Sub-basin boundary

Гол
River

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Уул уурхайн олборлолт
Mining operation

Бохир ус цэвэрлэх байгууламж
Waste water treatment plant

Бохирдсон байж болзошгүй талбай
Potentially contaminated area

Өндрийн шатлал, метрээр [д.т.д]
Elevation [m a.s.l]

- 500
- 1000
- 1500
- 2000
- 2500
- 3000

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Хүрээлэн буй Орчны Системийн Судалгааны Төв; Уул уурхай, бохир ус цэвэрлэх байгууламж, бохирдсон талбайн мэдээг: Хүрээлэн буй орчны судалгааны Хелмхолтц төв

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Center for Environmental Systems Research; Mining, waste water treatment plant and contaminated area data: Helmholtz-Centre for Environmental Research

Тусгар
Projection

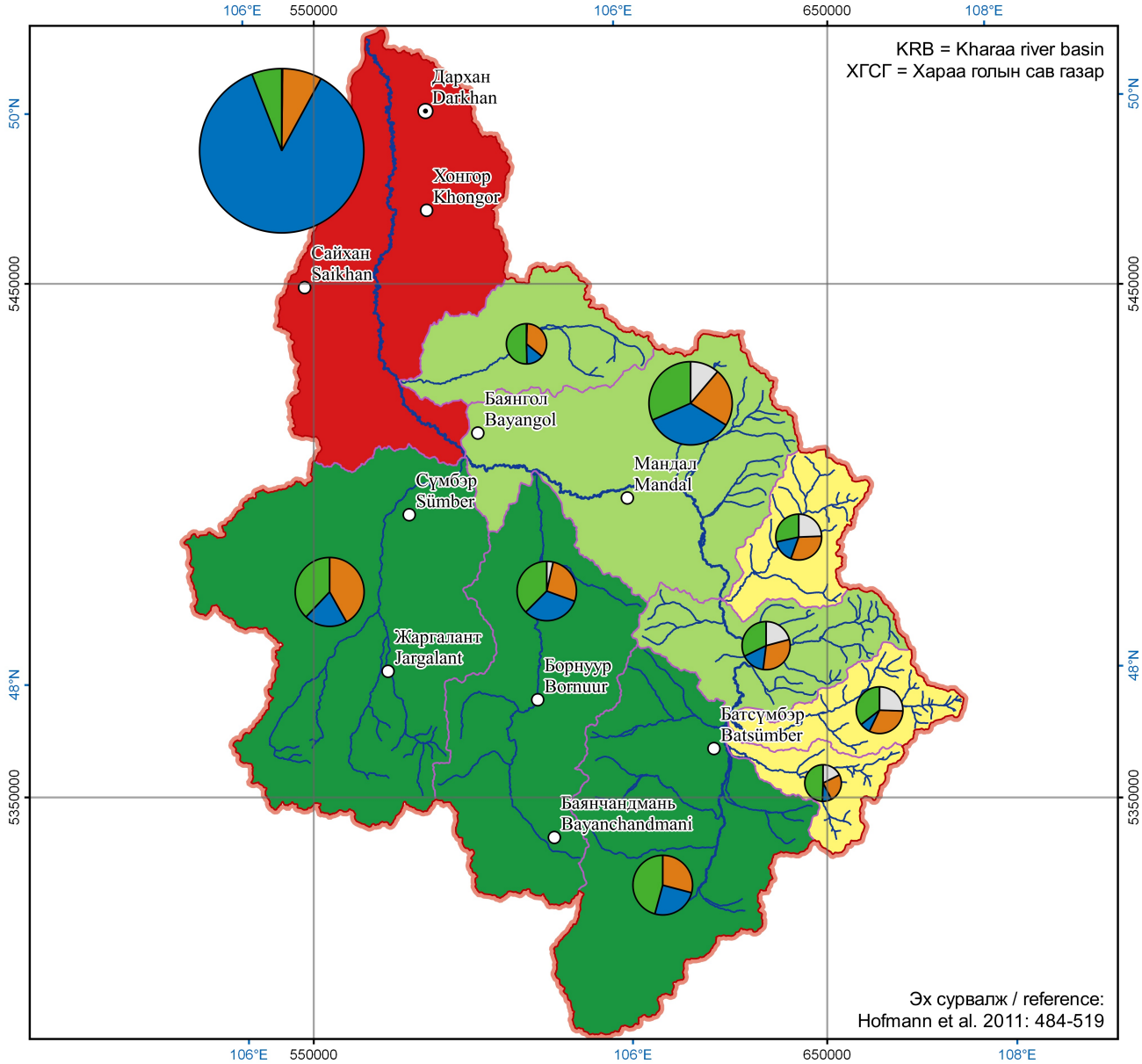
WGS 84 / UTM бүс (zone) 48N

0 15 30 45 km

1:1.300.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

7.2.1 Азотын ялгаруулалт ба түүний эх сурвалжийн байршил (ХГСГ, 2006 - 2008)
Nitrogen emissions and source allocation (KRB, 2006 - 2008)



Хараа голын сав газрын хил
Kharaa river basin boundary

Дэд сав газрын хил
Sub-basin boundary

Гол
River

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Азотын нийт ялгаруулалт [тн/жил]
Total nitrogen emissions [t/yr]

150
100
50

Азотын нийт ялгаруулалт [гр/га/жил]
Total nitrogen emissions [g/ha/yr]

- 80 - 100
- 100 - 200
- 200 - 300
- > 500

Азотын ялгаруулалтын эх үүсвэр
Nitrogen emissions source

- Байгалийн эх үүсвэр
  Natural Background
- Хот суурин газар
  Urban settlements
- Хөдөө аж ахуй
  Agriculture
- Бусад
  Other

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Хүрээлэн буй Орчны Системийн Судалгааны Төв; Шим тэжээлийн бодисын ялгаруулалтын мэдээг: Цэнгэг усны экологи ба дотоодын загасны аж ахуйн Лайбницийн хүрээлэн

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Center for Environmental Systems Research; Nutrient emissions data: Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries

Тусгар
Projection

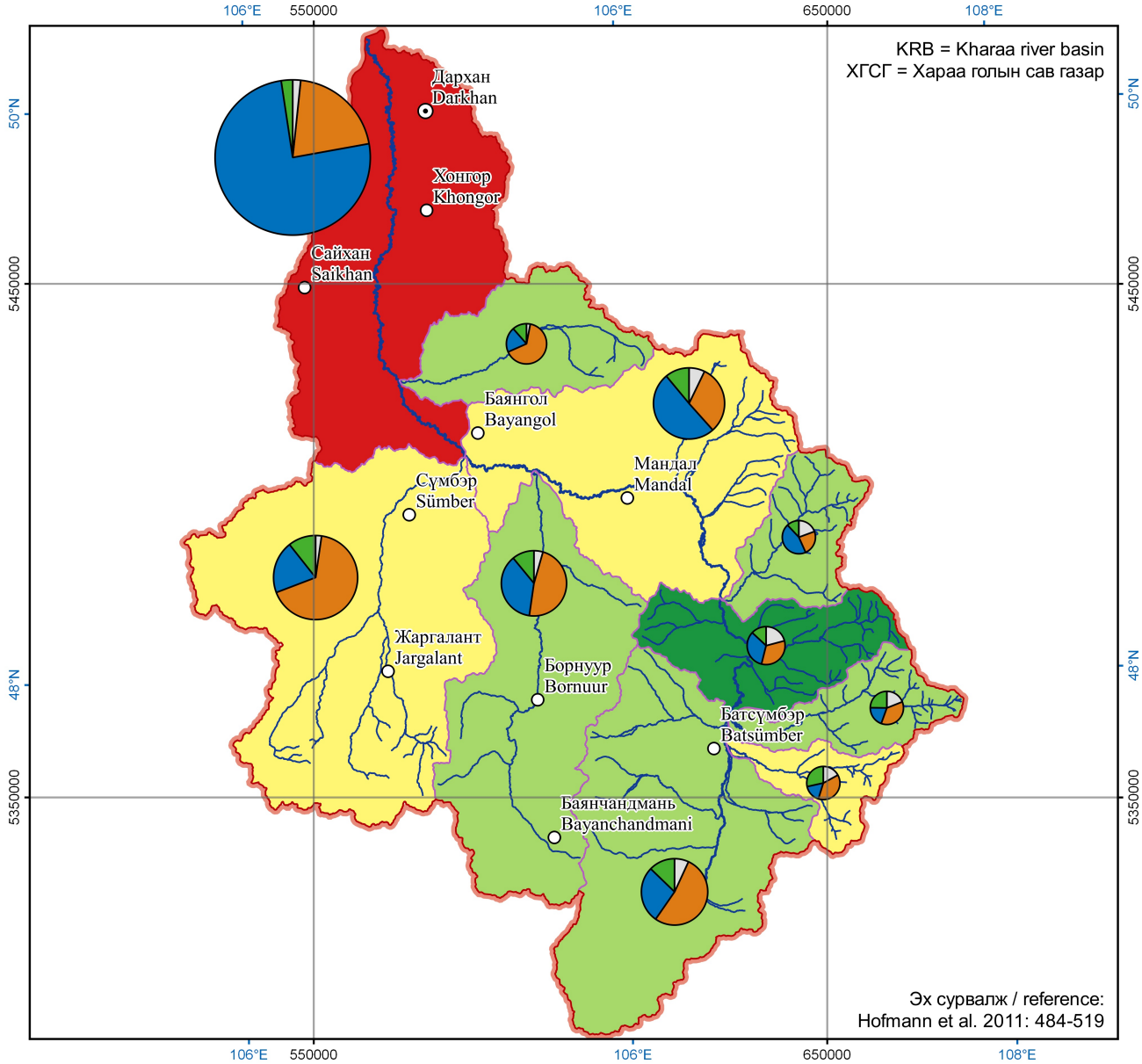
WGS 84 / UTM бүс (zone) 48N

0 15 30 45 km

1:1.300.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

7.2.2 Фосфорын ялгаруулалт ба түүний эх сурвалжийн байршил (ХГСГ, 2006 - 2008)
Phosphorus emissions and source allocation (KRB, 2006 - 2008)



Хараа голын сав газрын хил
Kharaa river basin boundary

Дэд сав газрын хил
Sub-basin boundary

Гол
River

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Фосфорын нийт ялгаруулалт [тн/жил]
Total phosphorus emissions [t/yr]

30
20
10

Фосфорын нийт ялгаруулалт [гр/га/жил]
Total phosphorus emissions [g/ha/yr]

15 - 20
20 - 25
25 - 30
30 - 109

Фосфорын ялгаруулалтын эх үүсвэр
Phosphorus emissions source

Байгалийн эх үүсвэр
Natural Background

Хот суурин газар
Urban settlements

Хөдөө аж ахуй
Agriculture

Бусад
Other

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Сав газрын хилийн мэдээг: Хүрээлэн буй Орчны Системийн Судалгааны Төв; Шим тэжээлийн бодисын ялгаруулалтын мэдээг: Цэнгэг усны экологи ба дотоодын загасны аж ахуйн Лайбницийн хүрээлэн

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; River basin boundaries: Center for Environmental Systems Research; Nutrient emissions data: Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries

Тусгар
Projection

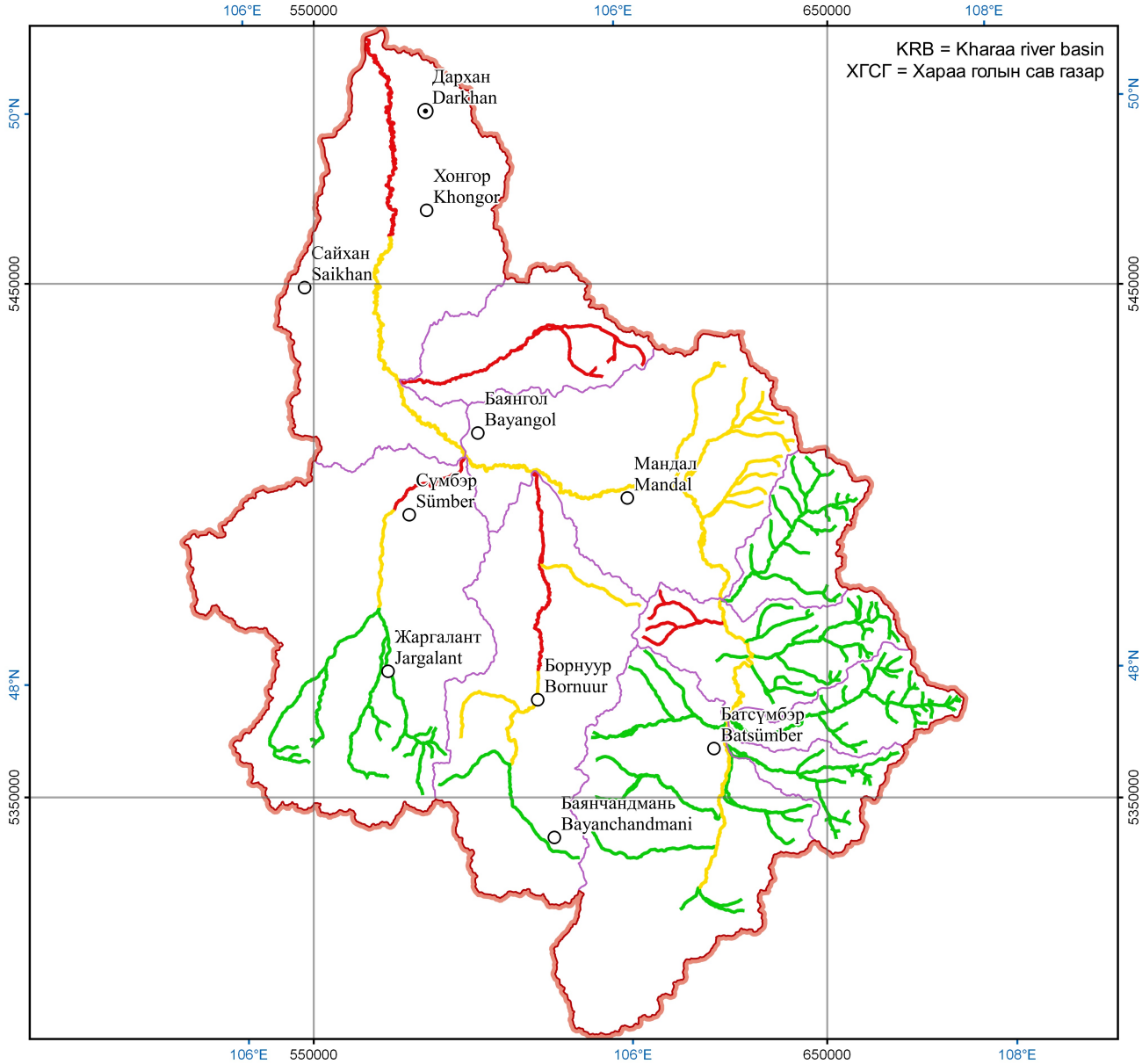
WGS 84 / UTM бүс (zone) 48N

0 15 30 45 km

1:1.300.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

7.6 Гадаргын усны эрсдлийн үнэлгээ (ХГСГ, 2006 - 2012)
Risk assessment of surface water bodies (KRB, 2006 - 2012)



Хараа голын сав газрын хил
Kharaa river basin boundary

Дэд сав газрын хил
Sub-basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Гадаргын усны чанар хүний хүчин зүйлийн нөлөөлөлд өртөх байдал:
Human impact on surface water:

Эрсдэлгүй
Surface water not at risk

Эрсдэлтэй байж болзошгүй
Surface water possibly at risk

Эрсдэлтэй
Surface water at risk

Эх сурвалж / reference:
Hofmann et al. 2015: 3166-3205

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Засаг захиргааны хуваарийн мэдээг: Газрын харилцаа, геодези, зураг зүйн газар; Гадаргын усны чанарын мэдээг: Цэнгэг усны экологи ба дотоодын загасны аж ахуйн Лайбницийн хүрээлэн, Хүрээлэн буй орчны судалгааны Хелмхолтц төв

Administrative data: Administration of Land Affairs, Geodesy and Cartography; Surface water quality data: Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Helmholtz-Centre for Environmental Research

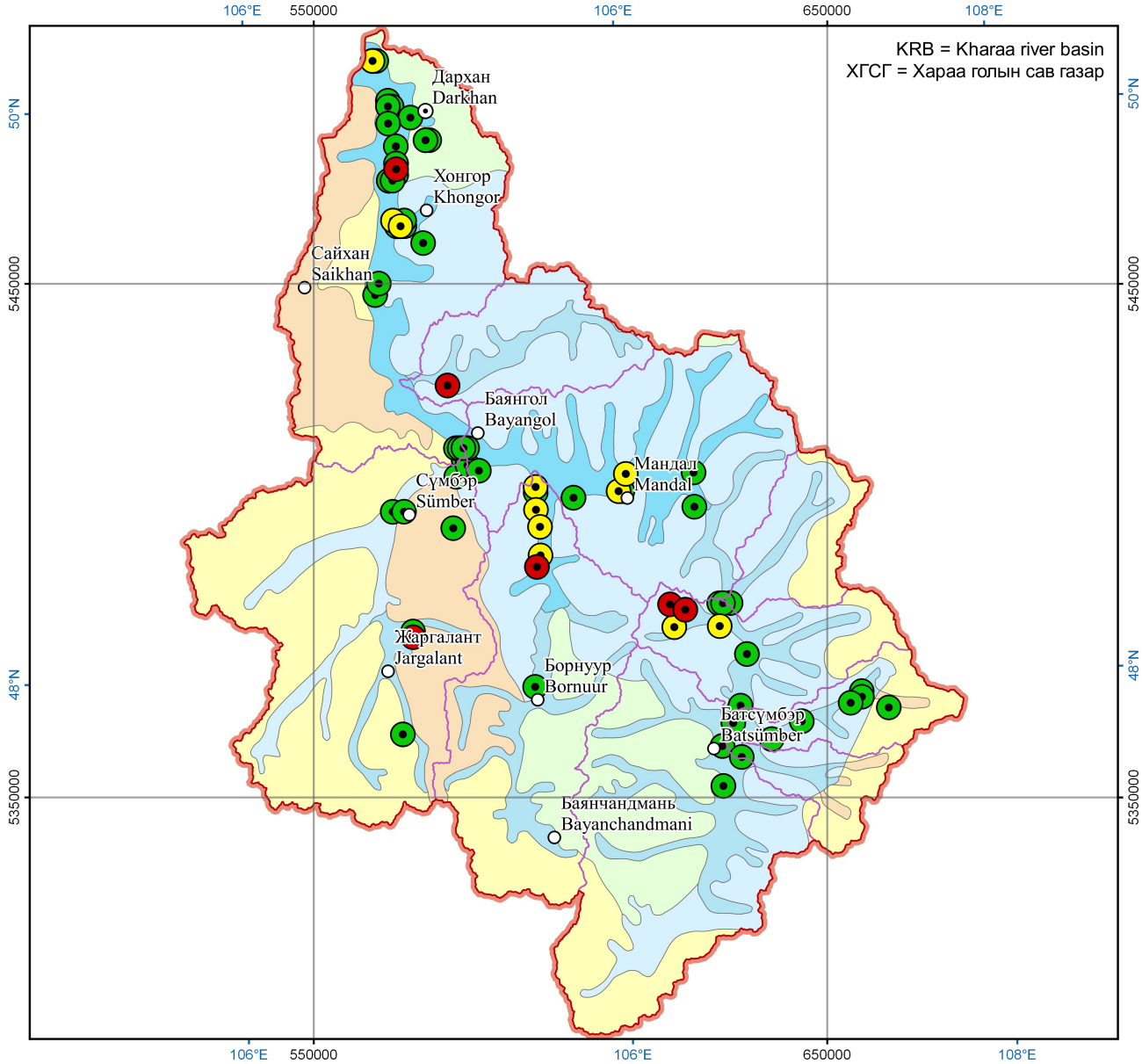
Тусгар
Projection

WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 15 30 45 km
1:1.300.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

7.8 Газрын доорх усны эрсдлийн үнэлгээ (ХГСГ, 2006 - 2012)
Risk assessment of groundwater bodies (KRB, 2006 - 2012)



Хараа голын сав газрын хил
Kharaa river basin boundary

Дэд сав газрын хил
Sub-basin boundary

Аймаг төв
Aimag center

Сумын төв
Soum center

Хүнцлийн агууламж < 5 µг/л
Arsenic concentration < 5 µg/l

Хүнцлийн агууламж 5 - 10 µг/л
Arsenic concentration 5 - 10 µg/l

Хүнцлийн агууламж > 10 µг/л
Arsenic concentration > 10 µg/l

Эх сурвалж / reference:
Hofmann et al. 2015: 629-648

Газрын доорх усны нөөц (мм/жил/км²)
Groundwater resources (mm/year/km²)

- < 5
- 5 - 10
- 10 - 20
- 20 - 50
- 50 - 100
- > 100

Мэдээллийн эх сурвалж
Data sources

Газрын доорх усны чанарын мэдээг: Цэнгэг усны экологи ба дотоодын загасны аж ахуйн Лайбницийн хүрээлэн, Фраунхофын оптроник, Хүрээлэн буй орчны судалгааны Хелмхолтц төв, систем-технологи, зураг ашиглалтын эрдэм шинжилгээний хүрээлэн

Groundwater quality data: Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Helmholtz-Centre for Environmental Research, Fraunhofer Institute of Optronics, System Technologies and Image Exploitation

Тусгар
Projection

WGS 84 / UTM бүс 48N
WGS 84 / UTM zone 48N

0 15 30 45 km
1:1.300.000

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)
Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

8.1 МоМо Геопортал

Зохиогчид:

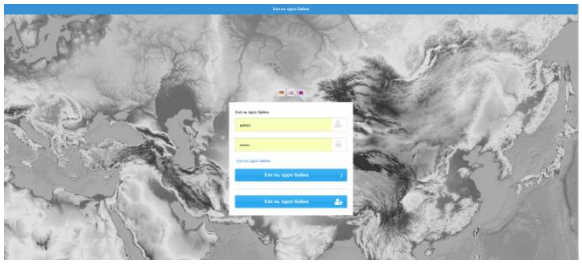
Хинрих Паулсен & Үлрих Ротштайн

Оршил

МоМо төсөл нь ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны яамны (БСЯам) санхүүжилттэйгээр 2006 оноос хойш хэрэгжиж байгаа бөгөөд Хараа/Ерөө голын сав газрын хэмжээнд төслийг хэрэгжүүлэх хугацаанд өгөгдөл, мэдээг цуглуулж байна. Төслийн 2 дугаар үе шатанд (2010 - 2013) цуглуулсан бүх өгөгдөл мэдээг нэг дор төвлөрүүлэх, тэдгээрийн удирдан зохион байгуулах, орон зайн өгөгдөл мэдээтэй ажиллахад шаардлагатай функцуудыг хангах хүрээнд мэдээллийн сан бүхий геопорталыг үүсгэсэн болно.

МоМо Геопорталыг зохиохдоо итгэмжлэгдсэн admin нь хичнээн ч тооны геопорталыг /тухайлбал Монгол орны хэмжээнд хүртэл/ програмчлалын хэлний шаардлагагүйгээр үүсгэж болохоор бүтээсэн юм. Энэхүү онцлог нь Монгол орны хэмжээнд одоогийн байгаа бүх сав газрын хэмжээнд энэхүү геопорталыг үүсгэж болох ба ингэсэнээр тухайн сав газрын Захиргаа бүрт өөрсдийн өгөгдөл мэдээг зохион байгуулах, геопорталын функцуудаар хангагдах боломжтой болох юм.

Өгөгдөл мэдээ, менежментийн асуудлыг хооронд нь тусгаарлах асуудал хялбар мэт боловч үр нөлөө бүхий хэрэглэгч ба хэрэглэгчийн эрхийн тухай концепцийг хэрэгжүүлж өгсөн.



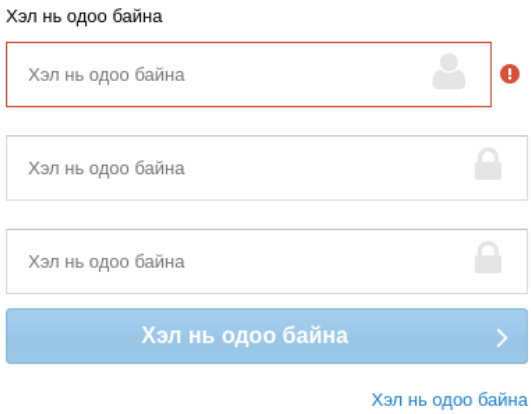
Зураг 8.1.1: МоМо Геопорталд “Нэвтрэх” ба “Бүртгэлийн хуудас”

Геопортал

Геопортал нь олон тооны функцуудаас бүрдэх ба энэхүү өгүүлэлд эдгээр функцуудын тухай товч ойлголтыг өгнө. Харин илүү дэлгэрэнгүй, нарийвчилсан мэдээллийг авах хүсэлтэй бол геопорталын архивт хадгалагдсан гарын авлагыг татаж үзэж болно.

Бүртгэл

Геопорталд хэрэглэгч өөрийгөө бүртгэх ажиллагаатай. Иймд бүртгүүлэхийг хүссэн шинэ хэрэглэгч геопорталын эхлэх хуудасны санал болгосон цэст өөрийн хүчинтэй имэйл хаяг болон аюулгүй нууц үгийг оруулах шаардлагатай. Шаардлагатай мэдээллийг оруулсанаар системээс таны бүртгэлийг баталгаажуулах линкийг таны имейл хаяг руу илгээх ба та тэрхүү линкийн дагуу хэрэглэгчийн бүртгэлээ баталгаажуулна.



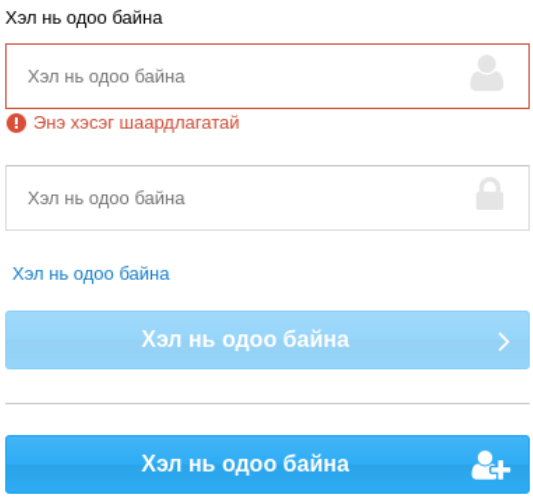
Зураг 8.1. 2: МоМо Геопорталын өөрийгөө бүртгэх нүүр хуудас

Нэвтрэх

Нэвтрэх эрхээ баталгаажуулсны дараагаар хэрэглэгч бүртгүүлэх үйл явцад бүртгүүлсэн имейл хаяг, нууц үгийг ашиглан системд нэвтэрнэ. Үүний дараагаар сав газруудын хэмжээнд тухайн хэрэглэгч ямар мэдээллийг авч болох арга зам буюу хандалт бүхий дэлгэц харагдах болно. Хэрэглэгч өөрийн сонирхсон сав газар болоод хандалтын түвшнийг

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26
ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

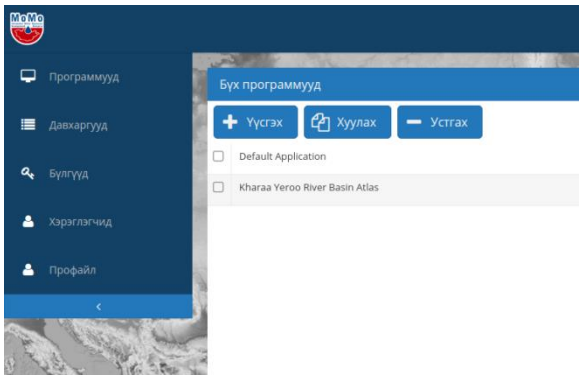
сонгоно. Харин Супер-Admin гэх итгэмжлэгдсэн admin нь тухайн хэрэглэгчийн сонгосон сав газрын хэмжээнд хэрэглэгчийн хүссэн эрхийг зөвшөөрөх эсэхийг шийддэг. Төгсгөлд нь хувь хэрэглэгчид зөвшөөрөгдсөн эрхийн тухай мэдээлэл бүхий автомат и-мейл илгээгднэ. Шинэ хэрэглэгчийн эрх нэвтрэх үйл ажиллагааг дахин гүйцэтгэсэний дараагаар идэвхижнэ.



Зураг 8.1.3: MoMo геопорталд нэвтрэх хуудас

Удирдлага

Хэрэглэгч өөрийн зөвшөөрөгдсөн эрхээс хамаарч геопорталын харилцах цонхууд (аппликейшнүүд, давхаргууд, бүлгүүд болон хэрэглэгчид)- ыг удирдлагын интерфейст ашиглах боломжтой. Аппликейшн цонхыг хэрэглэгч шинээр үүсгэх, өөрчлөх, устгах үйлдлийг гүйцэтгэж болно. Давхаргууд цонхыг ашиглан газрын зургуудыг шинээр үүсгэж, тэдгээрийг засварлаж, устгана.



Зураг 8.1.4: MoMo геопорталын удирдлагын харагдах байдал

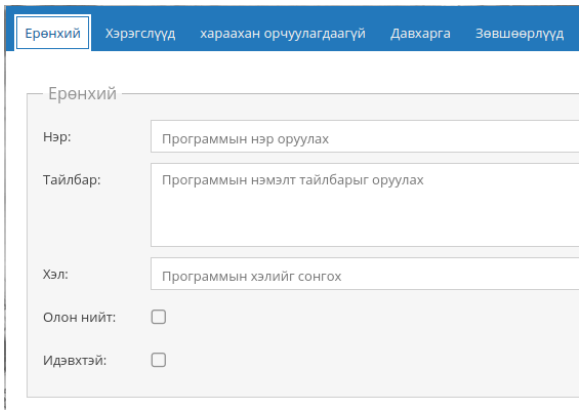
Бусад цонхуудыг хэрэглэгчид, бүлгүүдийн удирдлага, тэдгээрийн эрхийг зохицуулахад ашиглана. Эдгээр харилцах цонхуудыг ашиглах зохих эрхийг Супер-Admin олгосон тохиолдолд л хэрэглэгчид харилцах цонхууд харагдна.

Аппликейшнүүд

Аппликейшнүүд гэдэг бол тодорхой бүс нутгуудад эсвэл тодорхой сэдвүүдэд хандуулан хийгдэх газрын зургуудын бүрдэл юм. Аппликейшнүүдийг олон нийт ашиглах боломжтой хэлбэрээр эсвэл хувь хүмүүс, бүлгүүд зохих эрхийн хүрээнд ашиглаж болох хэлбэрээр үүсгэж болно. Түүнчлэн эдгээр аппликейшнүүдийг үүсгэх, шинэчлэх, хуулбарлах, устгах боломжтой. Аппликешнүүдийн жагсаалтын дээр байрлах “Хайх” гэсэн талбар нь аппликейшнд түргэн нэвтрэх боломжийг олгоно.

Газрын зургийн аппликейшн үүсгэх

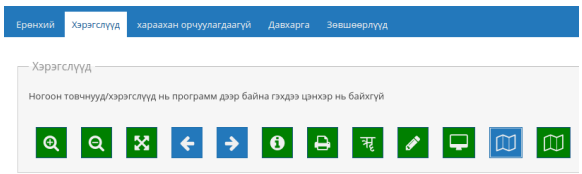
'+ Үүсгэх' товчлуурыг ашиглан газрын зургийн аппликэйшнийг шинээр үүсгэж болно. Аппликэйшнийг үүсгэхэд шаардлагатай мэдээллийг оруулах таван харилцах цонх байдаг:



Зураг 8.1.5: Аппликейшн дэх ерөнхий тохиргоо

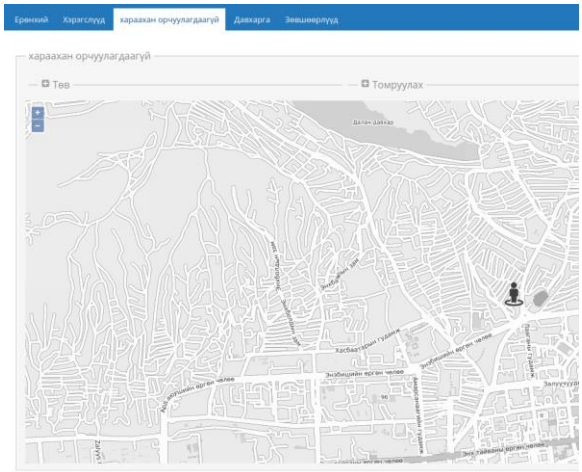
'Ерөнхий тохиргоо' гэсэн харилцах цонхонд аппликейшний нэр, түүний тодорхойлолт, сонгох хэлний тухай мэдээллийг оруулна. Түүнчлэн аппликейшнийг олон нийтэд харагдаж болох, идэвхитэй байх эсэх тухай тохируулгыг мөн хийж болно.

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)



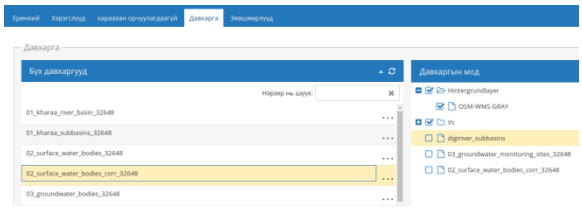
Зураг 8.1.6: Аппликейшн дэх хэрэгслийн тохиргоо

'Хэрэгслүүд' гэсэн харилцах цонхонд томруулах, жижигрүүлэх, хэвлэх, тэмдэглэгээ хийх гэх зэрэг аппликейшнд ажиллах функцуудыг идэвхижүүлж, идэвхигүй болгож болно. Аппликейшнд таних тэмдгүүд нь ногоон өнгөтэй бол идэвхитэй байгааг, хөх өнгөтэй бол идэвхигүй байгааг илтгэнэ.



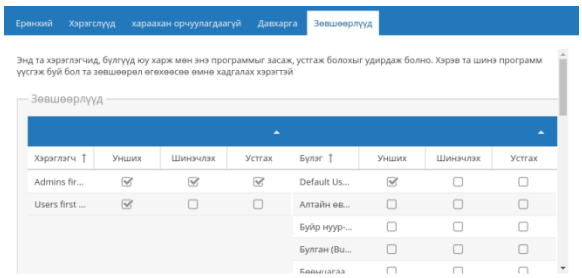
Зураг 8.1.7: Аппликейшний эхлэх цонх

'Эхлэл' цонхонд газрын зургийн төв, томруулах түвшин, зураг сунгалт зэрэг хэрэгслүүд аппликейшнийг суурилуулахтай зэрэгцэн байршуулагдаж, тэдгээр нь харагдах болно.



Зураг 8.1.8: Аппликейшний давхаргыг удирдах

'Давхаргууд' харилцах цонх нь түүний зүүн талд байрлах боломжит давхаргуудыг баруун талын аппликейшнд чирэх, буулгах үйлдлүүдийг хийх боломжоор хангана. Давхаргын дараалыг идэвхитэй өөрчилж, давхаргуудыг бүлэг болгон тэдгээрийг багтаасан шинэ хавтаснууд үүсгэж болно.



Зураг 8.1.9: Аппликейшн дэх зөвшөөрлийн тохиргоо

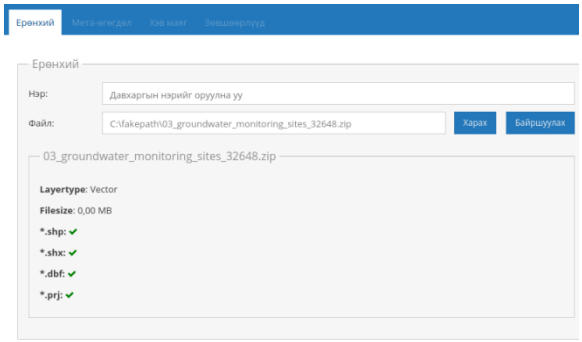
'Зөвшөөрлүүд' харилцах цонх нь хэрэглэгчид, бүлгүүд тухайн аппликейшнийг харах, засварлах, устгах үйлдлийг хийх зөвшөөрлийг зохицуулдаг.

Газрын зургийг зохион байгуулах

Удирдлага харилцах цонхонд харагдах, ерөнхий навигацийн зүүн талд байрлах "Давхаргууд"- цэсийн тусламжтай газрын зургийг шинээр үүсгэх, өөрчлөх, устгах, харах, татаж авах боломжтой.

Давхарга шинээр үүсгэх

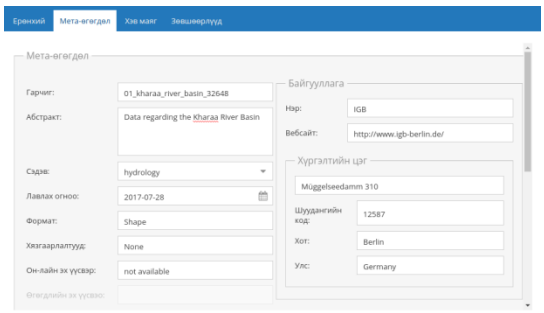
Давхарга шинээр үүсгэхийн тулд **'+ Үүсгэх'** товчлуур дээр дарах хэрэгтэй. Шинээр үүсгэсэн давхаргадаа нэр өгснөөр давхаргыг ашиглах үйл явц нээгднэ. Үүний дараагаар хэрэглэгч газарзүйн мэдээллийг агуулах вектор эсвэл растер файлыг татаж оруулахдаа **'Броузер'** товчлуурыг дарж, компъютер дэх тохирох файлаа сонгоно. Одоогоор вектор өгөгдөл бүхий шейф файл, растер өгөгдөл бүхий геотифф хүлээн зөвшөөрөгдөж байгаа болно.



Зураг 8.1.10: Давхаргын ерөнхий тохиргоо

Дараагийн **'Мета өгөгдөл'** бүхий харилцах цонхонд зайлшгүй шаардлагатай өгөгдлүүдийг татаж авах хүсэлтийг илгээж болно. Боломжит өгөгдөлтэй ажиллах үед тэдгээрт хамаарах наад захын чухал шаардлагатай мэдээллээр хангадаг.

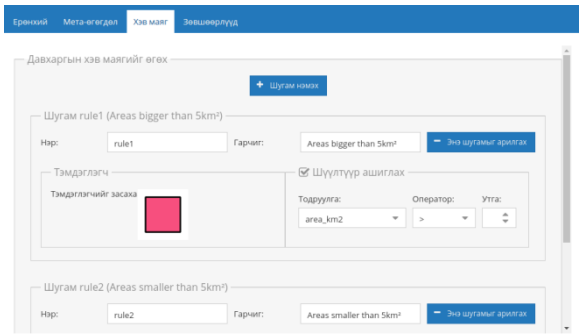
Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)



Зураг 8.1.11: Давхаргын мета өгөгдөл

Хэв загварын хянан засварлагчийг хэрэглэх

Байршуулсан давхаргуудад хэв загварын нарийвчилсан өөрчлөлтүүд хийгдэх боломжтой. Дүрс бүрийг өнгө, өргөн, тунгалагшилтын сонголттойгоор байршуулж, өөрийн хүссэн хэв загварыг үүсгэж болно. Зургуудыг хүссэн хэмжээгээр эргүүлэх, хэмжээг дахин өөрчилж болно. Түүнчлэн хэв загвар, таних тэмдгүүдэд чөлөөт true-type-fonts (ttf) буюу бодит-төрөл-фонт (бтф)-ыг ашиглах боломжтой ба нэмэлт фонтуудыг ч байршуулж болно.



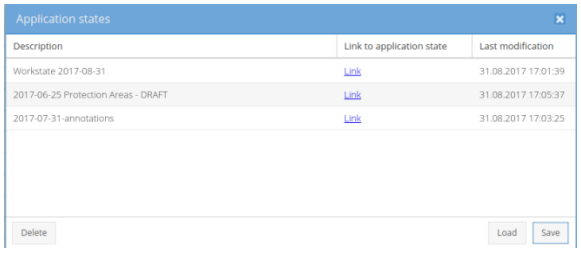
Зураг 8.1.12: Давхаргын хэв загварыг гүйцэтгэх

Дэвшилтэт функцууд

Функцуудын тухай өмнө дурдаж байсанаас гадна эдгээр функцууд нь орон зайн өгөгдөлтэй хялбархан ажиллаж болох бусад онцлогуудыг агуулдаг. Үндсэн сонголтуудын талаарх товч тодорхойлолтыг энэхүү өгүүлэлд дурдсан болно. Дэлгэрэнгүй мэдээллийг гарын авлагаас авч танилцах боломжтой.

Ажлыг ачааллах, хадгалах

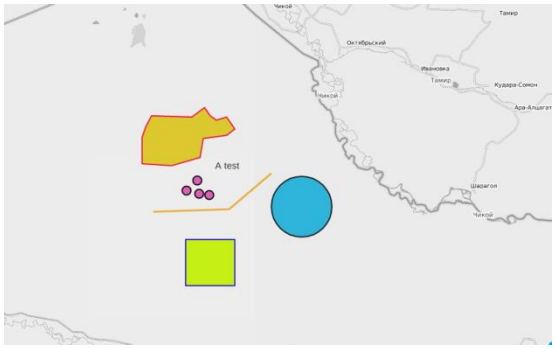
Тодорхой асуудалтай холбоотой төлөвлөсөн бүх үйлдлээ хийж дуусгахааргүй бол ажлын явцад гүйцэтгэсэн ажлыг хадгалах боломжтой. Үүнд аппликейшн дэх бүхий л идэвхитэй байгаа давхаргууд, томруулах түвшин, тэмдэглэлүүд багтана. Ажлын шат бүрт нэр өгч хадгалах ба түүнийгээ ажлын дараагийн шатанд дахин ачааллах буюу байршуулах боломжтой.



Зураг 8.1.13: Ажлыг ачааллаж, хадгалж буй байдал

Тэмдэглэгээ хийх

Хэрэглэгч боловсруулж дуусан газрын зураг дээрээ тодорхой тайлбар өгөх үүднээс тэмдэглэгээ эсвэл зураглал хийх зэрэг үйлдлийг нэмж болно. Хэрэглэгч геопорталд цэг, шугам, олон өнцөгт зэргийг интерактив байдлаар зурж болох ба түүнчлэн текст оруулах боломжтой. Эдгээр үйлдлийг хийх явцдаа эдгээр тэмдэглэгээ, зураглалуудад өнгө өгөх, хэмжээг өөрчлөх, тунгалагжилтыг засах зэрэг үйлдлүүдийг сонгож болно. Хийсэн тэмдэглэгээнүүдээ тухайн нөхцөл байдалдаа нийцүүлэн хэдийд ч шинэчлэх, устгах боломжтой.



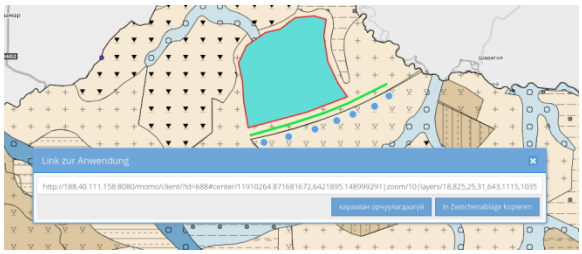
Зураг 8.1.14: Газрын зураг дээр тэмдэглэгээ хийх нь

Пермалинк

Пермалинкийн функцуудыг ашиглан газрын зургууд дээр хийгдсэн томруулах, сунгах, идэвхитэй давхарга үүсгэх зэрэг бүхий л үйлдлээ URL хэлбэрээр хадгалж, имейлээр бусдадаа илгээх боломжтой. Имейл хүлээн авсан хэрэглэгч илгээгдсэн линкүүд дээр дарахад газрын зургууд автоматаар нээгдэх ба өмнө хийгдсэн байсан томруулах түвшин, сунгалт хэвээр хадгалагдсан байна. Түүнчлэн газрын зургийн давхаргууд мөн адил нээлттэй хэвээр байх ба тухайн зургуудад нэмэлт

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

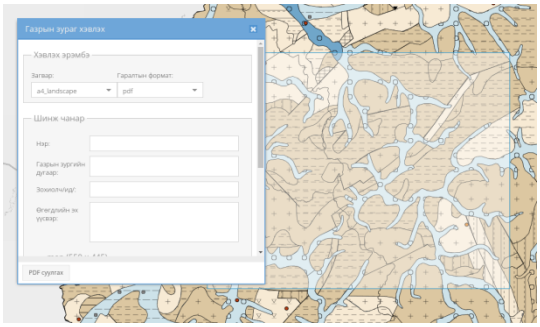
тайлбарын шаардлагагүйгээр ашиглах боломжтой.



Зураг 8.1.15: Газрын зургийн пермалинк

Хэвлэх

Газрын зургийг хүссэн загвараар хэвлэж болох олон тооны жишээ, загварууд байдаг. Геопорталын хувьд бүхий л төрлийн газрын зургийг PDF файл хэлбэрт хөрвүүлэн хэвлэх боломжийг бүрдүүлсэн. Уг дижитал хэлбэрт хөрвүүлсэн баримт бичгээ цаасан хэлбэрээр хэвлэх эсвэл дижитал хэлбэрээр нь ч ашиглах боломжтой.

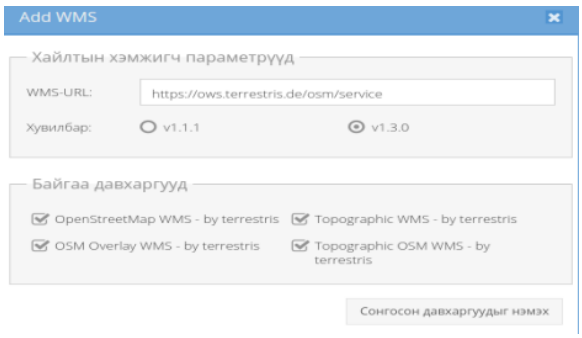


Зураг 8.1.16: Хэвлэх үйл явц

Хэвлэх үед хуудасыг босоо болон хэвтээ байдлаар хэвлэх үйлдэл, форматыг сонгох шаардлагатай. Түүнчлэн зургийн нягтралын хэмжээг сонгох, зургийн масштаб, таних тэмдэг зэргийг багтаах үгүй эсэхийг шийдэх хэрэгтэй болно.

Вэб зураглалын үйлчилгээ (ВЗҮ)-г түр хугацаанд сонгох

Газарзүйн өгөгдөл мэдээг ихэвчлэн стандартчилагдсан вэб зураглалын үйлчилгээ (ВЗҮ)-гээр дамжуулан боловсруулдаг. ВЗҮ гэдэг нь өөр серверт байрлаж буй газарзүйн мэдээлэлд нэвтрэх эрхийг олгож, тодорхой загварыг дагаж мөрдөх параметрчилагдсан нэг төрлийн нөөцийн байршуулагч буюу URLs юм. Геопортал руу ВЗҮ-ний хангагчид, ВЗҮ-ний давхаргуудыг түр оруулах эсэх талаар лавлан асууна.



Зураг 8.1.17: Вэб газрын зургийн үйлчилгээг ашиглах үйл явц

Мета өгөгдөл

Мета өгөгдөл гэдэг бол “Өгөгдлийн тухай өгөгдөл" юм [1]. Ийм төрлийн мета өгөгдөл нь гео-өгөгдлийг тодорхойлоход, тухайлбал зохиогчын тухай, төлөвлөлтийн систем, хүчин төгөлдөр байдал гэхчилэн мэдээллийг олгоход нэн чухал юм.

ISO 19115 нь газар зүйн мэдээлэл, тэдгээрт холбогдох үйлчилгээг тодорхойлох стандарт юм. ISO стандартыг бүхэлд нь авч үзвэл нийт 400 орчим мета өгөгдлийн талбарыг хамардаг бол түүнээс 20 орчим нь зайлшгүй шаардлагатай талбарт хамаардаг. Өгөгдлийн төрлөөс шалтгаалан ялгаатай 20 талбар байгаа учир хамааралтай нэгийг нь сонгох асуудалд хялбар шийдэл байхгүй байна. Практикаас харахад зайлшгүй бөглөх мета өгөгдлийн талбарын тоо нэмэгдэх тусам мета өгөгдлөөр хангах, мета өгөгдлийг хадгалах боломж буурч байдаг. Иймээс МоМо геопорталын мета өгөгдлийн зайлшгүй шаардлагатай талбарыг тоог 14 болгож бууруулан, нэмэлт талбарын тоог 6 болгон зохицуулсан.

Зайлшгүй шаардлагатай талбарууд

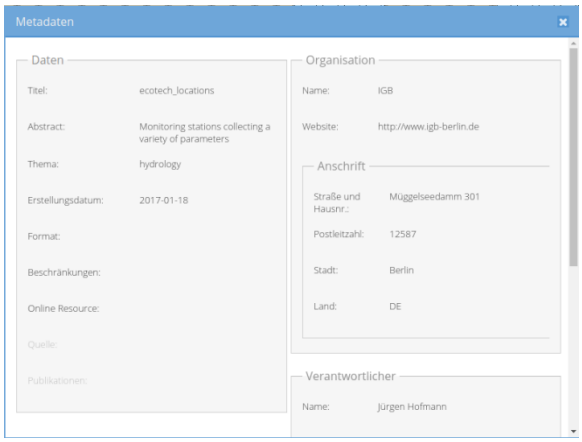
1. Нэр
2. Хураангуй
3. Сэдэв
4. Лавлагааны огноо
5. Байгууллагын нэр
6. Гудамжны нэр
7. Шуудангийн код
8. Хот
9. Улс
10. Хариуцсан хүний нэр
11. Хариуцсан хүний и-мейл
12. Хугацаа сунгалт - эхлэх
13. Хугацаа сунгалт - төгсөх
14. Төлөвлөлт

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

Нэмэлт талбарууд

1. Формат
2. Хязгаарлалт
3. Онлайн нөөц
4. Өгөгдлийн эх үүсвэр
5. Хэвлэн нийтэлсэн бүтээлүүд
6. Байгууллагын цахим хуудас

Зайлшгүй шаардлагатай мета өгөгдөл хэлбэрээр үүсгээгүй бол өгөгдлийг геопорталд ачааллах үед өгөгдөл хадгалагдах боломжгүй. Аппликейшнд өгөгдөл дээр ажиллах явцад асуултын давхаргын баруун талд дарахад өмнө нь оруулсан мета өгөгдөлд нэвтрэх эрхийг олгоно.



Зураг 8.1.18: Мета өгөгдлийн жишээ

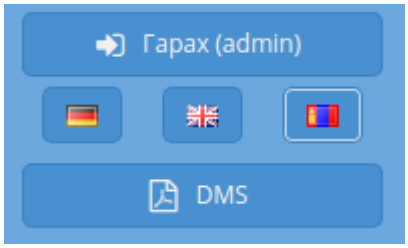
Баримт бичгийн удирдлагын систем (ББУС)

Оршил

Голын сав газрыг менежментийг хийхэд менежментийн төлөвлөгөө, аргачилсан заавар, бичиг баримтын урьдчилсан хувилбарууд, илтгэл зэрэг нилээд тооны баримт бичгүүд шаардлагатай. Тэдгээр нь ихэвчлэн текст, зураг, хүснэгт, график, газрын зургаас бүрддэг. Эдгээр баримт бичгийг түвэггүй олж авах, удирдан зохицуулах үүднээс MoMo геопорталд PDF файл хэлбэрт суурилсан Баримт бичгийн удирдлагын систем (ББУС)-ийг оруулж өгсөн. Дэлгэрэнгүй тайлбар өгөхөд текст, зураг, график зэргийг боловсруулж буй аль ч бичиг баримтын файлыг PDF файлын хэлбэрт хөрвүүлэн, уг хөрвүүлсэн файлаа Баримт бичгийн удирдлагын системд байршуулж болно. Тэрхүү баримт бичгийн удирдлагын систем нь тэнд байршуулагдсан олон тооны PDF файлаас бүрдсэн PDF бичиг баримт гэсэн нэгдсэн хэлбэрээр хадгалагдна. Гэвч энэ нь PDF бичиг баримтыг цаг үргэлжид шинэчилж болно гэсэн үг биш юм. Баримт бичгийн удирдлагын системийн тухай товч тайлбарыг доор өгүүлсэн болно. Харин дэлгэрэнгүй мэдээллийг гарын авлагаас үзэх боломжтой.

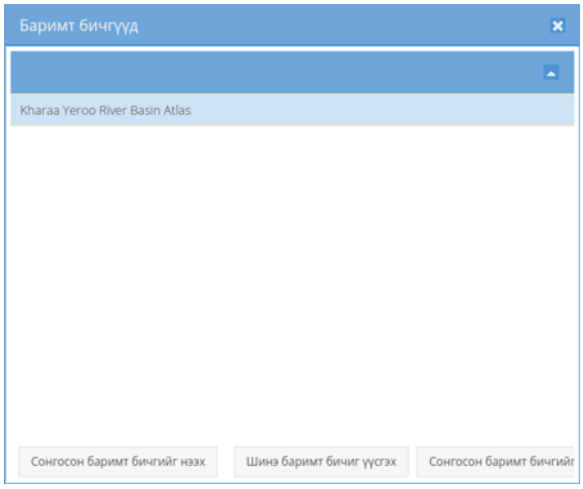
Баримт бичгийн удирдлагын системийн хэрэгслүүд

Баримт бичгийн удирдлагын системд нэвтрэхдээ аппликейшний баруун дээд буланд байрлах "DMS" буюу “ББУС” товчлуур дээр дарна.



Зураг 8.1.19: Баримт бичгийн удирдлагын системд нэвтрэх нь

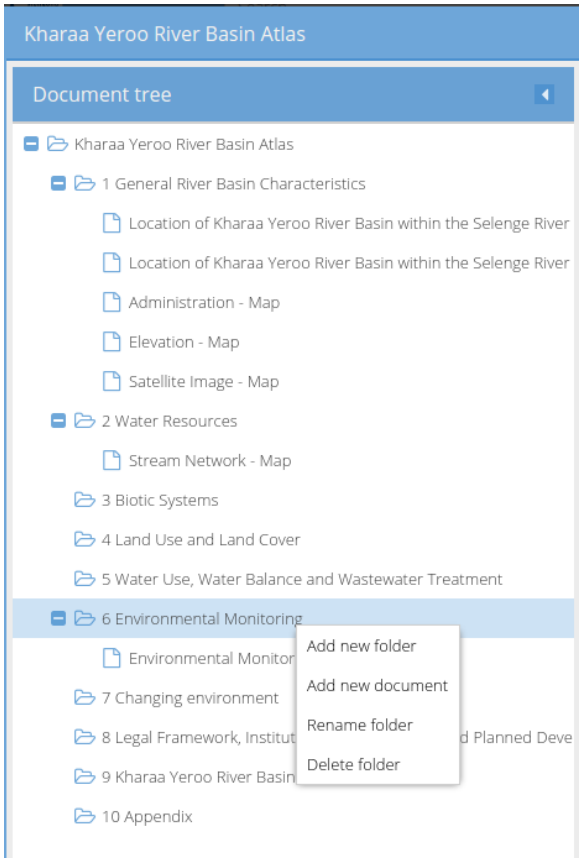
Товчлуурыг дарсаны дараагаар одоогийн байгаа бичиг баримтуудыг харуулсан шинэ цонх нээгднэ. Бичиг баримт бүрт түүнийг нээх эсвэл устгах гэсэн үйлдлийг хийх замаар ашиглах боломжтой. **‘Шинээр бичиг баримт үүсгэх’** буюу **‘Create new document’** товчийг дарахад шинээр бичиг баримт үүсгэх боломжтой болох ба хэрэглэгчид бичиг баримтад нэр өгөхийг сануулна.



Зураг 8.1.20: Баримт бичгийн талбарын харагдах байдал

Бичиг баримтын мод цэсийг дарж шинэ бичиг баримтын бүтцийг хялбархан байгуулж болно. Дараах үйлдлүүдийг хийх боломж бүхий агуулга цэс нээгдэнэ:

- Шинэ хавтас нэмэх
- Шинэ файл нэмэх
- Хавтасны нэр өөрчлөх
- Хавтасыг устгах



Зураг 8.1.21: Бичиг баримтын мод цонхны агуулга цэс

Баримт бичгийн бүтцийг үүсгэсэний дараагаар л хичнээн ч хуудас бүхий PDF файлуудыг байршуулах боломжтой болно. Байршуулсан бичиг баримт бүхий талбарт дараах агуулга цэс харагдна:

- Файлын нэр өөрчлөх
- PDF бичиг баримтыг хавсаргах/дахин байршуулах
- Файлыг устгах.

Эндээс үзэхэд PDF файлуудыг нэгтгэн шинээр баримт бичиг үүсгэх нь хялбар юм. Эдгээр бичиг баримтуудыг бичиг баримтны мод цэсний хамгийн дээд хэсэгт дарж нэг PDF файл болгон нийлүүлж болно.

Хэрэглэгчийн эрхийн удирдлага

Төвлөрсөн мэдээллийн удирдлагын системийн тухай авч үзэхэд энэхүү мэдээллийн сан нь нуцын зэрэглэлтэй мэдээллийг багтаасан байх учир хэрэглэгчийн нэвтрэх эрхийн тодорхой бүтцийг бий болгож өгсөн.

Иймд мэдээллийн санд шинээр үүсгэх, унших, шинэчлэх, устгах (ҮУШУ) үйлдлүүдийг ялгаатай гүйцэтгэх хэрэглэгчийн шаталсан эрхийн зохион байгуулалтыг хэрэгжүүлсэн. Үйлдлүүдэд хэрэглэгч, аппликейшн, аппликейшн дэх хэрэгслүүд, өгөгдөл мэдээ, үйлчилгээ зэрэг багтана.

Системд ажиллах үүрэг

Хэрэглэгчийн эрхийг бууруулан хязгаарласан байдлаар системд ажиллах дараах 5 үүргийг тодорхойлсон:

1. **Супер-Admin** – Системд ҮУШУ үйлдлүүдийг хийх эрхтэй.
2. **Дэд-Admin** – Тодорхой бүлгүүдэд ҮУШУ үйлдлүүдийг хийх эрхтэй.
3. **Редактор** – Тодорхой бүлгүүдэд өөрийн өгөгдөл, мэдээнд ҮУШУ үйлдлүүдийг хийх эрхтэй.
4. **Хэрэглэгч** – Тодорхой бүлгүүд дэх өгөгдөл, мэдээг зөвхөн унших эрхтэй.
5. **Олон нийт** – ‘Олон нийт’ гэх ангилалын аппликейшн болоод өгөгдөл, мэдээг унших эрхтэй.

Системд ажиллах үүргийн хүрээнд дараах үйлдлүүдийг гүйцэтгэх боломжтой:

Супер-Admin

- Дэд-Admin аар хэнийг сонгох зөвшөөрлийг өгнө (тодорхой бүлгийн Дэд-admin болохоор зөвшөөрөл хүсч Супер-admin руу илгээсэн имейлийг хүлээн авч, удирдлагын интерфейсд ажиллах зохих эрхийг тодорхойлж өгнө).
- Аппликейшнүүд үүсгэнэ.
- Өгөгдөл, мэдээ болон сервисийг системд нэгтгэнэ.
- Өгөгдөл, мэдээ, сервисийг ашиглах эрхийг баталгаажуулна.
- Аппликейшнийг ашиглах эрхийг баталгаажуулна.

Дэд-Admin

- Супер-Admin ы олгосон зөвшөөрлийн хүрээнд дэд-admin дараах үйл ажиллагааг явуулах боломжтой.
- Хэнийг редактороор ажиллуулахыг шийдвэрлэнэ. Тодорхой бүлгийн

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

редактор болохоор зөвшөөрөл хүсч дэд-admin руу илгээсэн имейлийг хүлээн авч, удирдлагын интерфейсд ажиллах зохих эрхийг тодорхойлж өгнө.
- Аппликейшнүүд үүсгэнэ.
- Өгөгдөл, мэдээ болон сервисийг системд нэгтгэнэ.
- Өгөгдөл, мэдээ, сервисийг ашиглах эрхийг баталгаажуулна.
- Аппликейшнийг ашиглах эрхийг баталгаажуулна.
- Бүлгүүдийг үүсгэж, тухайн бүлгүүдэд хэрэглэгчдийг нэмэх хэрэгтэй.

Редактор

- Зөвхөн өөрийн бүлэг дэх аппликейшнүүдийг дэд-admины зохих зөвшөөрөлтэйгээр өөрчлөнө.
- Өгөгдөл, мэдээ болон сервисийг системд нэгтгэнэ.
- Өөрийн өгөгдөл, мэдээ, сервисийг ашиглах эрхийг баталгаажуулна.

Хэрэглэгч

- Өөрийн хүлээн зөвшөөрөгдсөн бүлэгт аппликейшн, өгөгдөл мэдээ, үйлчилгээг унших эрхээр ашиглах боломжтой.

Олон нийт

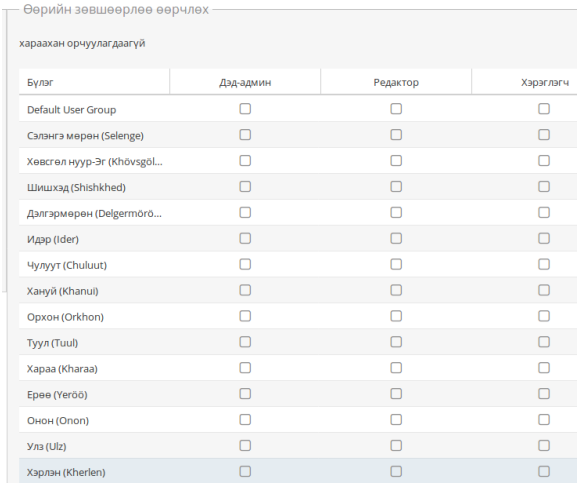
- Олон нийтэд гэх тодотголтой аппликейшн, өгөгдөл мэдээ, үйлчилгээг унших эрхээр ашиглах боломжтой.

Бүлгүүд

Хэдэн бүлэгтэй байхыг Супер-Admin, Дэд-Admin нууд л тодорхойлно. Одоогийн үүсгэгдээд байгаа бүлгүүд нь Монгол орны сав газруудад үндэслэгдсэн болно (Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хэлтэс, УЦУОСМХ 2014):

- Алтайн өвөр говь
- Буйр нуур-Халх
- Булган
- Бөөнцагаан нуур-Байдраг
- Галба-Өөш-Долоодын говь
- Дэлгэрмөрөн
- Ерөө
- Идэр
- Мэнэнийн тал
- Онги
- Онон
- Орог нуур-Түй
- Орхон
- Сэлэнгэ мөрөн
- Таац
- Туул
- Увс нуур-Тэс
- Улз
- Умард говийн гүвээт-Халхын
- Хануй
- Хар нуур-Ховд
- Хараа
- Хэрлэн
- Хяргас нуур-Завхан
- Хүйсийн говь-Цэцэг нуур
- Хөвсгөл нуур-Эг
- Чулуут
- Шишхэд
- Үенч-Бодонч

Хэрэглэгч болон Супер-Admintай харилцах харилцаа нь бүртгэлийн системээс илгээгдэх автомат имэйлээр дамжин явагдна. Анхдагч бүртгэл хийгдсэнээр хэрэглэгчээс өөрийн овог, нэр, утасны дугаар зэрэг зарим нэмэлт мэдээллийг илгээхийг хүсдэг. Үүний дараагаар хэрэглэгч өөрийн ажиллахыг зорьж буй бүлэгт зохих эрхийг хүсэх боломжтой болно.


Өөрийн зөвшөөрлөө өөрчлөх

хараахан орчуулагдаагүй

Бүлэг	Дэд-admin	Редактор	Хэрэглэгч
Default User Group	☐	☐	☐
Сэлэнгэ мөрөн (Selenge)	☐	☐	☐
Хөвсгөл нуур-Эг (Khövsgöl...	☐	☐	☐
Шишхэд (Shishkhed)	☐	☐	☐
Дэлгэрмөрөн (Delgermörö...	☐	☐	☐
Идэр (Ider)	☐	☐	☐
Чулуут (Chuluut)	☐	☐	☐
Хануй (Khanui)	☐	☐	☐
Орхон (Orkhon)	☐	☐	☐
Туул (Tuul)	☐	☐	☐
Хараа (Kharaa)	☐	☐	☐
Ерөө (Yeröö)	☐	☐	☐
Онон (Onon)	☐	☐	☐
Улз (Ulz)	☐	☐	☐
Хэрлэн (Kherlen)	☐	☐	☐

Зураг 8.1.22: Бүлэгт ажиллах зохих эрхийг хүсч буй байдал

'Хадгалах' товчийг дарсны дараагаар бүлгийн Дэд-Admind тухайн хүсэлтийг зөвшөөрөх эсвэл цуцлах эсэх тухай асуулт бүхий имэйл илгээгднэ. Илгээсэн хүсэлтийг зөвшөөрсөний дараагаар хүсэлт илгээсэн хэрэглэгч рүү өөрчлөлтүүдийн талаарх дэлгэрэнгүй мэдээлэл бүхий имейл автоматаар илгээгднэ. “Нэвтрэх”- үйлдлийг дахин хийсний дараагаар

хүссэн өөрчлөлтүүд хийгдэх боломжтой болж, тухайн бүлэг дэх функцууд, өгөгдөл мэдээнд нэвтрэх эрхээр хангагдна.

Ашигласан материал

[1] *Environmental Database Division, IRIMHE (2014): River basin map. Available at: http://www.eic.mn:8080/geonetwork/srv/eng/metadata.show?id=106n (Нэвтэрсэн огноо: 2016.04.16).*

8.1 MoMo Geoportal

Authors:

H. Paulsen & U. Rothstein

Introduction

Since the year 2006 the MoMo project, funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF), has been collecting data in the Kharaa/Yerööl River Basin. In the second phase of the project (2010 - 2013) a geoportal with a corresponding database was established to collect and manage all data in a central location and to provide necessary functionality when working with spatial data.

The MoMo geoportal was devised in such a way that an appropriately authorized administrator can create any number of geoportal instances for all of Mongolia without the need to program one line of code. This feature allows geoportal instances to be created for the numerous river basins present in Mongolia which are then available for the individual river basin administrations that can manage their data and corresponding river basins with the functionality provided.

To enable the clean separation of data and management issues a simple but effective user and rights concept was implemented.

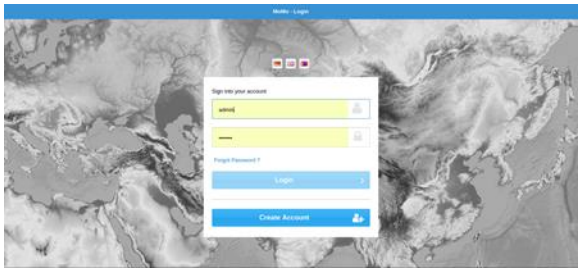


Fig. 8.1.1: MoMo geoportal login and registration page

The Geoportal

The geoportal contains an abundance of functionality to which this document provides a brief introduction. For more in-depth information please consult the handbook that is part of the geoportal documentation.

Registration

The geoportal is equipped with a user self-registration mechanism. A new user wishing to register needs to enter a valid e-mail address and a secure password into the appropriate fields on the start page of the geoportal. Once sent, the system will email a confirmation link to the address provided to confirm the identity of the user.

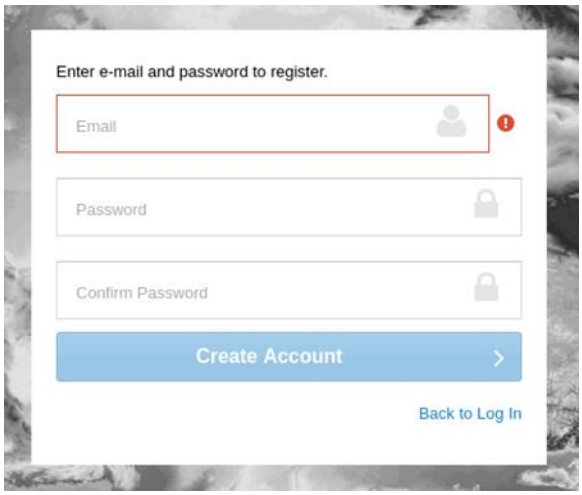


Fig. 8.1.2: MoMo geoportal self-registration mask

Log-In

After confirmation the user can log in to the system using the e-mail address and password provided during the registration process. At this point river basins for which access can be re-quested will be displayed to the user. The user then selects the basin(s) of interest and level of access. The so-called Super-Admin then decides whether the requested rights for a certain river basin are granted. Subsequently an automatic e-mail is sent detailing the rights that were allocated to the individual user. The new user rights will become effective after a renewed login.

Status: 2017.09.26
Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

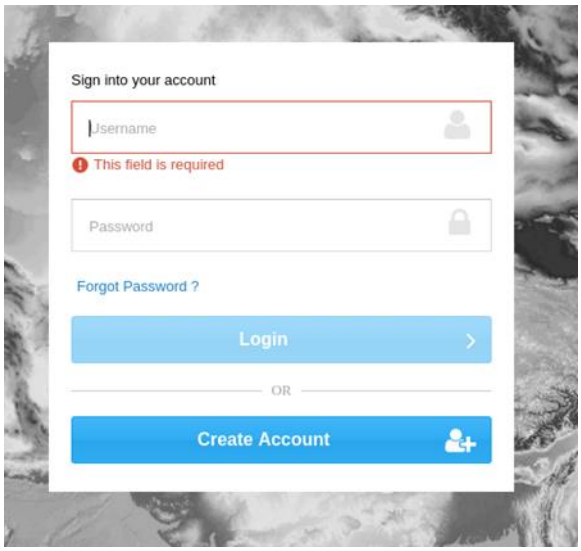


Fig. 8.1.3: MoMo geoportal login mask

Administration

Depending on the rights granted, the user will be able to access the administration interface for the different entities (applications, layers, groups and users). Under Applications the user can create, modify and delete map applications. Under Layers individual maps can be created, configured and deleted. Other tabs are reserved for the administration of groups, users and their rights. These tabs are only visible if the corresponding rights were granted by the Super-Admin.

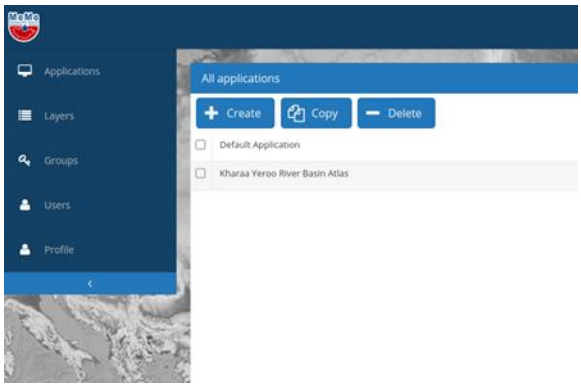


Fig. 8.1.4: MoMo geoportal administration view

Applications

Applications are a collection of maps dedicated to a certain region or a specific thematic field. They can be made available to the public or individuals/groups with appropriate rights. The applications can be created, modified, copied and deleted. A search field above the list of applications provides quick access.

Create a map application

Using the '**+ Create**' button a new map application can be created. There are five tabs that accept user input to define the application:

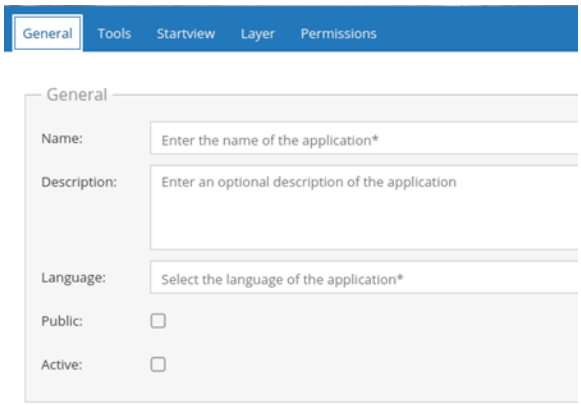


Fig. 8.1.5: General settings for an application

Through the '**General settings**' tab the name, a description and the language can be defined. Here it is also possible to set the application to active and publicly visible.

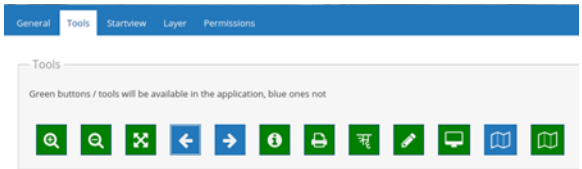


Fig. 8.1.6: Tool settings for an application

In the '**Tools**' tab the functionalities available in the application like zoom-in, zoom-out, print, annotation etc., can be activated or deactivated. Icons marked in green are activated in the application while the ones in blue are deactivated.

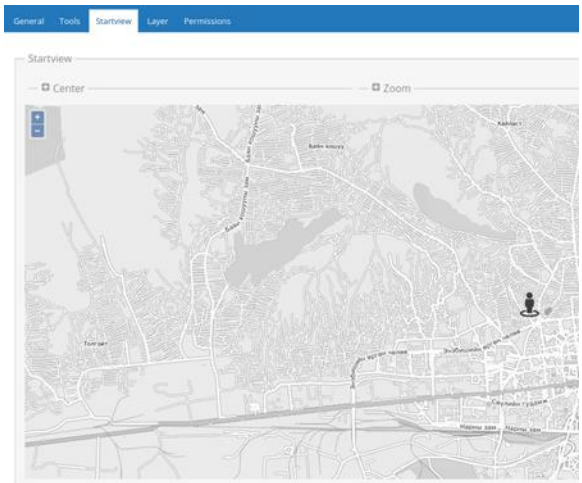


Fig. 8.1.7: Start view for an application

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

In the '**Startview**' tab the center of the map, the zoom-level and the map extent, with which the application is initially loaded, are defined.

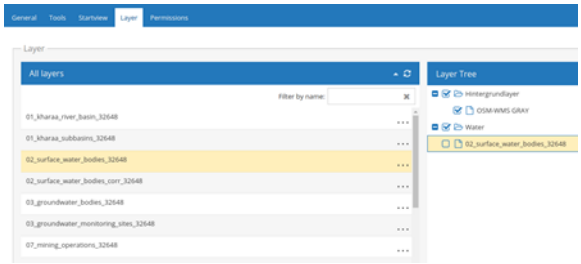


Fig. 8.1.8: Managing layers for an application

The '**Layers**' tab allows layers to be dragged and dropped from the available layers on the left into the application on the right. One can interactively change the layer order and create new folders to group the layers in the tree.

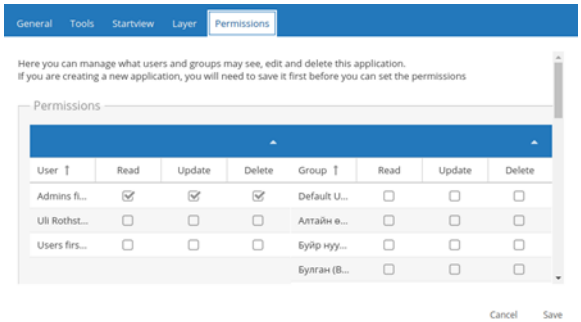


Fig. 8.1.9: Setting permissions for an application

The '**Permissions**' tab manages which users and groups are allowed to see, edit and delete the application in question.

Manage maps

Under the administration tab in the general navigation on the left termed 'Layers' maps can be created, modified, deleted, viewed and downloaded.

Create a layer

To create a layer one needs to click on the '+ Create' button. A dialogue opens in which a name for the layer to be created is entered. The user can then choose to upload a vector or raster file containing the geodata by clicking the 'Browse' button and selecting the appropriate file on their computer. Currently shape-files with vector data and GeoTIFFs with raster data are accepted.

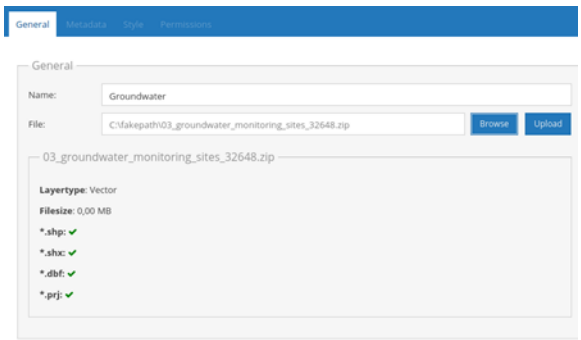


Fig. 8.1.10: General layer settings

In the next '**Metadata**' tab mandatory data regarding the data being uploaded is requested. This serves the purpose of having at least the essential information regarding the data available when working with it.

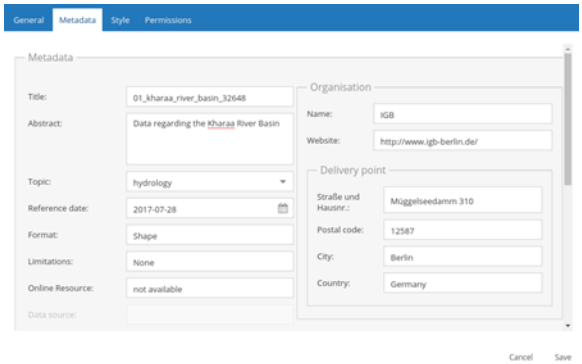


Fig. 8.1.11: Metadata for the layer

Using the style editor

The uploaded layers can be elaborately styled. Next to stroke color, stroke width and transparency individual images can be uploaded and used to create custom fill styles for polygons. The images can be rotated and resized to create any desired effect. Free true-type-fonts (ttf) are available to be used in the styles and labels and additional fonts can be uploaded.

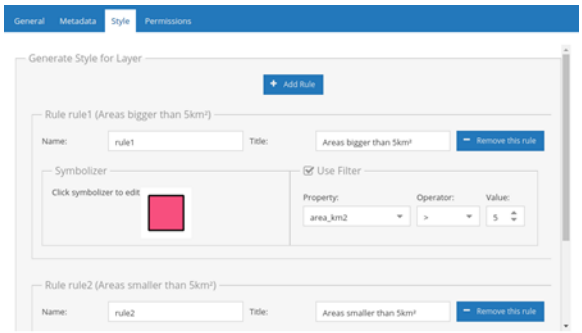


Fig. 8.1.12: Styling the layer

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

Advanced Functionalities

Next to the functionalities already mentioned the geoportal has a range of other features to make working with spatial data easy. A short description of the main options available is provided. For further details the handbook should be consulted.

Save and load work states

Since not all tasks related to a specific problem can be finished in one session there is the possibility to save work states. This encompasses all active layers, zoom levels, annotations etc. in an application. Each work state is given an individual title so that it can be loaded again at a later stage.

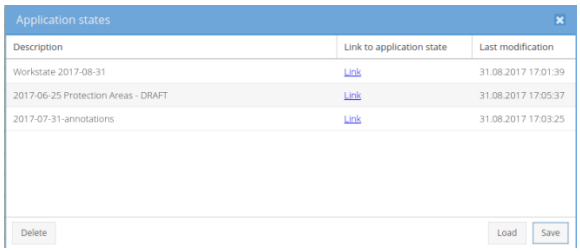


Fig. 8.1.13: Saving and loading work states

Annotations

When using printed maps in a discussion it is customary to add sketches or drawings to illustrate certain issues. In the geoportal the user can also draw points, lines and polygons inter-actively as well as add text. At the same time the appearance, i.e. color, stroke width, transparency etc. can be chosen. Annotations can be changed and deleted at any time to correspond to the state of the discussion.

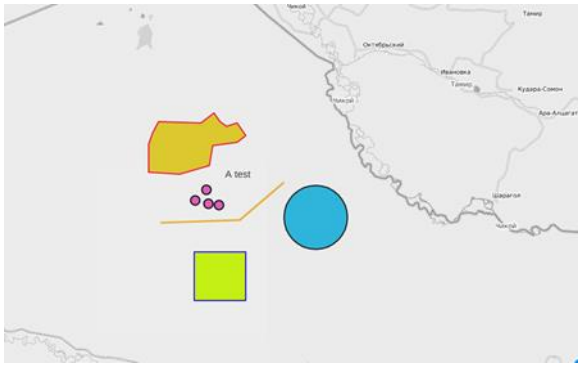


Fig. 8.1.14: Annotations on a map

Permalink

The permalink functionality saves all map specific elements like zoom level, map extent, active layers etc. in a URL that can be sent to others via e-mail. When the recipient clicks on the link provided the map automatically opens at the right extent and zoom level, and with all relevant map layers switched on so that map states can be shared without the need for lengthy explanations.

Fig. 8.1.15: Permalink of a map

Printing

There are a number of instances in which it is desirable to print a map. The geoportal has a powerful printing engine that allows printing all map content into a PDF. This digital document can then be sent to a printer or used in any other digital context.

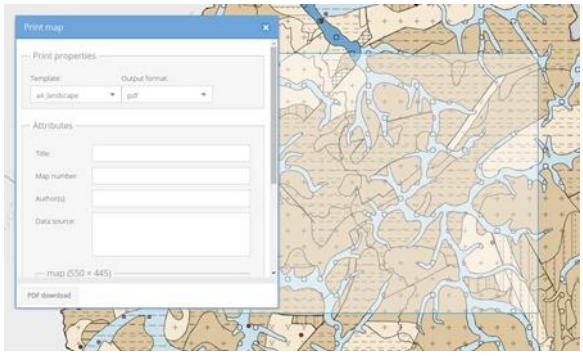


Fig. 8.1.16: The print dialogue

The orientation of the template can be chosen as well as the output format. Next to some attributes the resolution of the printout can be determined and the decision made whether a scale bar, a north-arrow and/or a legend should be integrated.

Temporarily add a Web Map Service (WMS)

Geodata is often made available through standardized web mapping services (WMS). WMS are parametrized uniform resource locators (URLs) that follow a certain pattern and grant access to geodata residing on another server. The geoportal has a frontend to query WMS providers and to insert WMS layers, albeit temporarily, into the geoportal.

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

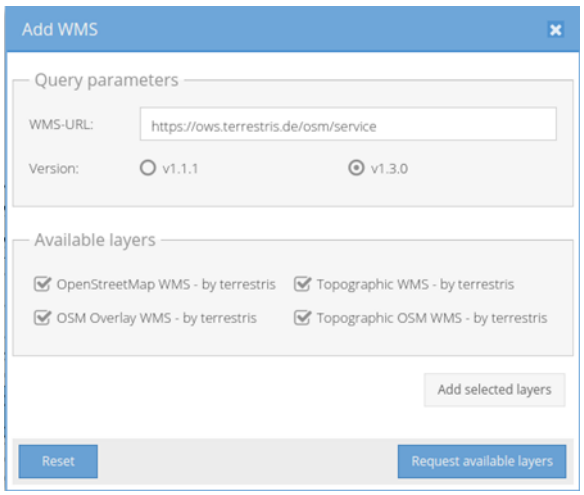


Fig. 8.1.17: The WMS dialogue

Metadata

Metadata is "data that provides information about other data". Such metadata is also essential for describing geodata in order to provide information about the author, the projection system, the validity and the like.

ISO 19115 is a standard for describing geographic information and related services. The full extent of the ISO standard provides about 400 metadata fields while only about 20 are mandatory. Depending on the type of data the 20 obligatory fields differ, so there is no easy solution to the problem of choosing the relevant ones. Practice has shown that the readiness to provide and maintain metadata decreases with an increasing number of metadata fields to be filled. With this in mind, metadata in the context of the MoMo geoportal was reduced to 14 metadata fields that are mandatory and 6 optional metadata fields.

Mandatory fields

1. Title
2. Abstract
3. Topic
4. Reference date
5. Organization name
6. Street and number
7. Postal code
8. City
9. Country
10. Name of person responsible
11. E-mail of person responsible
12. Time extent – start
13. Time extent – end
14. Projection

Optional fields

1. Format
2. Limitations
3. Online resource
4. Data source
5. Publications
6. Organization website

When uploading data to the geoportal the data cannot be saved if the mandatory metadata has not been provided. When working with data in the application a right click on the layer in question will grant access to the metadata previously entered.

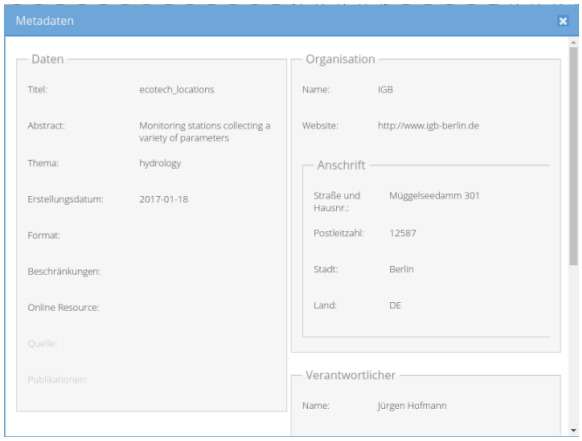


Fig. 8.1.18: Metadata example

Document Management System (DMS)

Introduction

When managing river basins a number of documents like management plans, guidelines, drafts, presentations etc. are necessary. They normally consist of texts, images, tables, graphs and maps. To facilitate easy access and management of these documents it was decided to provide a Document Management System (DMS) in the MoMo geoportal based on Portable Document Files (PDF). This means that the normal working environment used for creating texts, images, graphs etc. can be utilized and only the resulting PDF gets uploaded to the Document Management System where one comprehensive PDF document is created from the uploaded single PDFs for further use. It goes without saying that the content of this resulting PDF document can be updated at any time. Following is a short introduction to the capabilities of the Document Management System. For in-depth information please consult the handbook.

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

Document Management System capabilities

The Document Management System is accessible via the 'DMS'-button located in the top right hand corner of the application.

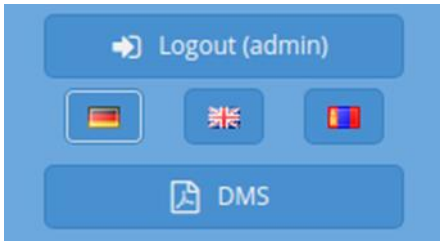


Fig. 8.1.19 Access to the Document Management System

A new window opens displaying the currently existing documents. A document is selected by clicking on it with the option of then opening or deleting it. A click on the **'Create new document'** button will generate a new document prompting the user for a title.

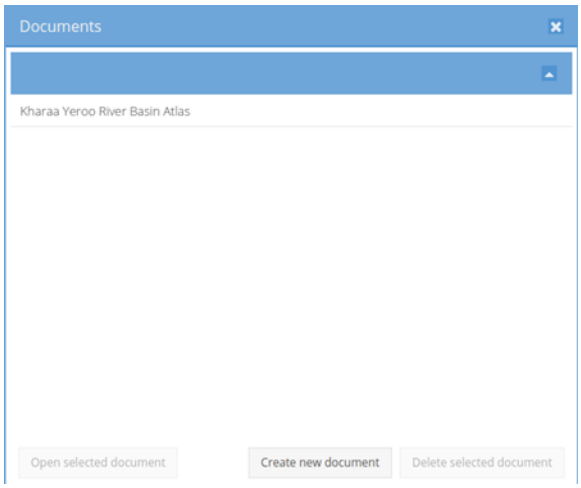


Fig. 8.1.20: Document overview

The structure of the new document can easily be established by right-clicking on the initial node in the document tree. A context menu opens in which the following actions are possible:

- add new folder
- add new document
- rename folder
- delete folder

As soon as the structure of the document is established PDF documents with any number of pages can be uploaded. For uploaded documents the context menu reads:

- rename document
- attach/replace PDF document
- delete document.

It is easy to see that very elaborate documents can be created out of individual PDF files. They are joined into one PDF file by clicking on the topmost node in the document hierarchy.

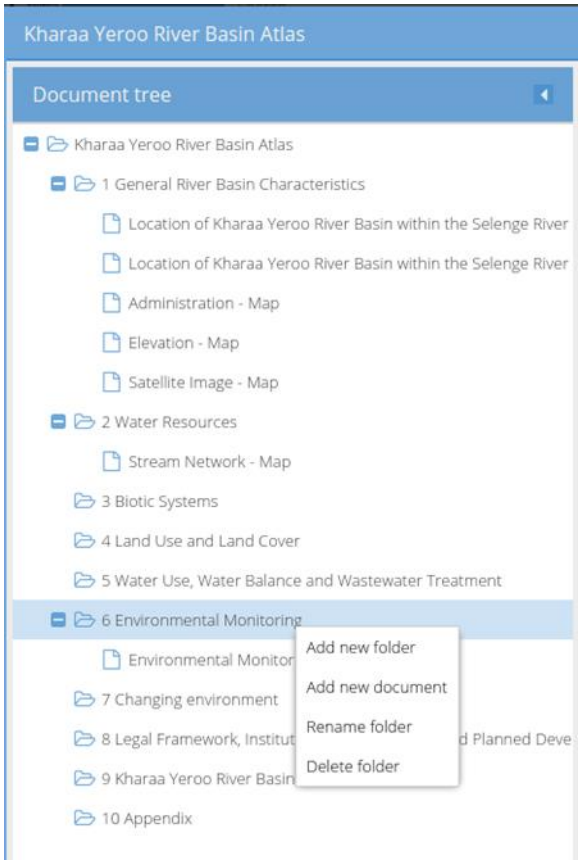


Fig. 8.1.21: Context menu in the document tree

User rights management

When dealing with a centralized data management system that potentially also contains sensitive data it is essential that a clear structure for access permissions exists.

For this reason a hierarchical user rights management was implemented that distinguishes between the abilities to create, read, update and delete (CRUD) entities. Entities are users, applications, tools in applications, data and services.

Roles

The following five roles, with rights declining in descending order, are available in the system:

1. **Super-Admin** – this person has all CRUD-rights for all entities
2. **Sub-Admin** – this person has CRUD-rights for the assigned group(s)
3. **Editor** – this person has CRUD-rights for their own data in the assigned group(s)

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

4. **User** – this person only has read-access to data in the assigned group(s)
5. **Public** – any person has read access to applications and data set to 'public'

The following actions can be performed by the individual roles:

Super-Admin

- Can determine who becomes Sub-Admin (when somebody requests to become Sub-Admin in a certain group the Super-Admin gets an e-mail and then assigns appropriate rights in the administration interface)
- Can create applications
- Can integrate data and services into the system
- Can assign rights to data and services
- Can assign rights to applications

Sub-Admin

- Can perform the following actions only for the groups in which she was granted the role of Sub-Admin by the Super-Admin
- Determines who becomes editor. When somebody requests to be editor in the group for which the Sub-Admin is duly authorized (see above) the Sub-Admin gets an e-mail and can then assign appropriate rights in the administration interface
- Can create applications
- Can integrate data and services into the system
- Can assign rights to data and services
- Can assign rights to applications
- Can create groups and add users to this group

Editor

- Can change applications only in his group if duly authorized by the Sub-Admin
- Can integrate data and services into the system
- Can grant rights to his data and his services

User

- Has read-access to applications, data and services in the assigned group

Public

- Has read access to applications, data and services set to 'public'

Groups

The Super-Admin and the Sub-Admins are able to define any number of groups. Currently existing groups are based on the river basins of Mongolia [1]:

- Алтайн өвөр говь (Altain övör govi)
- Буйр нуур-Халх (Buir lake - Khalkh)
- Булган (Bulgan)
- Бөөнцагаан нуур-Байдраг (Böönt-sagaan lake-Baidrag)
- Галба-Өөш-Долоодын говь (Galba-Öösh-Doloodyn govi)
- Дэлгэрмөрөн (Delgermörön)
- Ерөө (Yeröö)
- Идэр (Ider)
- Мэнэнийн тал (Menengiin tal)
- Онги (Ongi)
- Онон (Onon)
- Орог нуур-Түй (Orog lake-Tüi)
- Орхон (Orkhon)
- Сэлэнгэ мөрөн (Selenge)
- Таац (Taats)
- Туул (Tuul)
- Увс нуур-Тэс (Uvs lake-Tes)
- Улз (Ulz)
- Умард говийн гүвээт-Халхын (Umard goviin guveet-Khalkhyn)
- Хануй (Khanui)
- Хар нуур-Ховд (Khar nuur-Khovd)
- Хараа (Kharaa)
- Хэрлэн (Kherlen)
- Хяргас нуур-Завхан (Khyargas lake-Zavkhan)
- Хүйсийн говь-Цэцэг нуур (Khüisiin govi-Tsetseg lake)
- Хөвсгөл нуур-Эг (Khövsgöl lake-Eg)
- Чулуут (Chuluut)
- Шишхэд (Shishkhed)
- Үенч-Бодонч (Üyench-Bodonch)

The communication between users and the Super-Admin takes place via automatic e-mails sent by the registration system. After the initial registration the user is asked to provide some further information like their first and last name as well as a phone number. They can then request a certain role in the group they want to join.

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

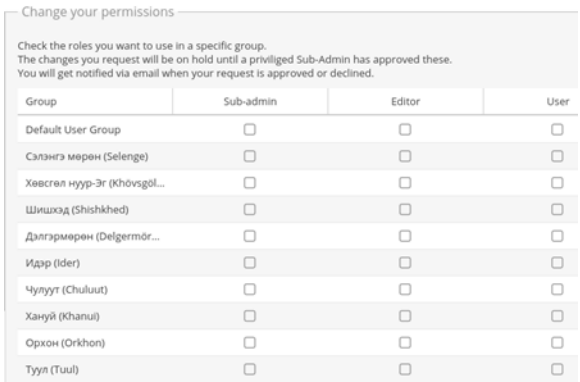


Fig. 8.1.22: Requesting a role in a group

After clicking the **'Save'** button an e-mail is sent to the Sub-Admin of the group in question so that they can decide whether to grant or reject this request. When the request has been granted an e-mail detailing the changes will be automatically sent to the user making the request. After a re-newed login the changes take effect and access to functionalities and data belonging to the group are provided.

References

[1] *Environmental Database Division, IRIMHE (2014): River basin map. Available at: http://www.eic.mn:8080/geonetwork/srv/eng/metadata.show?id=106n (Accessed: 2016.04.16).*

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

9.1 Монгол орны усны бодлого, хууль эрх зүйн орчин

Зохиогчид:

Ж. К. Родригуез де Франциско,
И. Домбровский & Л. Ариунаа

Оршил

Монгол улс 1990 оноос зах зээлийн эдийн засагт шилжиж эхэлсэн үеэс эхлэн улс төр, эдийн засаг, нийгэм-байгаль орчны олон өөрчлөлтүүд гарч эхэлсэн. Байгалийн нөөцийн баялагтай холбоотойгоор нилээдгүй өөрчлөлтүүд бий болж, тухайлбал уул уурхайн салбарын хурдацтай хөгжил, хотжилт, мал аж ахуй, усалгаатай газар тариалангийн талбай өргөжин тэлж байгаагаас ахуйн ус хэрэглээ улам бүр нэмэгдэж, ойгүй болсон ойн талбайн хэмжээ өссөөр байна.

Эдгээр өөрчлөлтүүд нь уур амьсгалын өөрчлөлттэй зэрэгцэн ус хэрэглээнд тавьж буй хяналт дутмаг, ашиглаж болох усны нөөцийн хэмжээ тодорхойгүй байгаагаас усны бохирдол, ус хэрэглээ тогтмол өсөж, устай хамааралтай янз бүрийн зөрчлүүд гарах зэргээр усан орчны хувьд хүчтэй нөлөөллийг үзүүлж байгаа юм [2].

Энэхүү бүлэгт бид бүхэн Монгол орны хувьд усны менежментийг хэрхэн зохицуулах, ашиглах хууль эрх зүйн үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг тайлбарлахыг зорив.

Одоо хийгдэж байгаа усны бодлогын шинэчлэл

Дээр дурьдсан эдгээр усны хүндрэл бэрхшээлээс үүдэн Монгол улсын Засгийн газар усны хууль эрх зүйн хүрээний талаарх иж бүрэн бодлогын шинэчлэлийг хийсэн. 1992 онд баталсан Монгол улсын Үндсэн хуульд байгалийн нөөцийг хамгаалах шаардлагатай тухай заалтыг оруулсан ба 1995 онд батлан гаргасан Байгаль орчныг хамгаалах тухай хуульд байгалийн нөөцийн хамгаалал, зохистой хэрэглээ, нөхөн сэргээлтийн зохицуулалтыг тодорхойлж өгсөн. Өөрөөр хэлбэл уг хууль нь газар, түүний хөрс, газрын хэвлий, түүний баялаг, агаар, ус, ургамал, амьтныг хамгаалах тухай юм. 2004 оны Усны тухай хуулинд усны нөөцийн менежментийн төвлөрөлийг сааруулахын тулд орон нутгийн түвшинд Сав Газрын Зөвлөлийг байгуулах тухай дурдсан байдаг. Усны тухай хуулийг 2012 онд шинэчлэн боловсруулж, олон улсын хэмжээнд хүлээн зөвшөөрөгдсөн усны нөөцийн менежментийн зарчмуудыг тусгаж өгсөн (2012.05.17).

2012 оны Усны тухай хууль бол усны нөөцийн хамгаалал, түүний нөхөн сэргээлт мөн ашиглалтын асуудлыг зохицуулах шүхэр хууль юм. Энэ хууль нь БОАЖЯ, түүний харъяа 25 Сав газрын захиргаанд (Монгол улсын 29 голын сав газарт) улсын болон бүс нутгийн түвшинд, голын сав газруудын хэмжээнд усны нөөцийн менежмент, бодлогыг тус тус хэрэгжүүлэхэд нь институцын орчинг бүрдүүлж өгөх үүрэгтэй.

Сав Газрын Захиргаа (СГЗахиргаа) нь сав газрын түвшинд ус хэрэглээнд хяналт тавих, усан орчны экосистем, ус хамгааллын төлөвлөгөөг боловсруулах үүрэгтэй.

Түүнчлэн Усны тухай хууль нь олон нийтийн байгууллагын (СГЗахиргаанаас гадна) эрх үүргийг тодорхойлж, төрөл бүрийн тогтоол дүрэм журмын үндэслэл болох ба ус ашиглалтын лиценз олгох үйл явцыг тогтоож, усны судалгаа шинжилгээ, хяналтын ажлыг хийх механизм, засаглалын бүтцийг тодорхойлж өгнө. Энэхүү Усны тухай хуульд Сав Газрын Зөвлөл (СГЗөвлөл)-өөр дамжуулан усны талаар шийдвэр гаргахад олон нийтийн оролцооны ач холбогдлыг онцлон тэмдэглэсэн байдаг. Сав Газрын Зөвлөлд дараах төлөөллүүд багтана. Үүнд: орон нутгийн захиргаа, байгаль орчны газар, мэргэжлийн хяналтын газар, ТББ, сум орон нутгийн иргэд, ус ашиглагчид, усны байгууллагын төлөөлөл, эрдэм шинжилгээний ажилтан, судлаачид тус тус орно.

Олон нийтийн дунд “Урт нэртэй хууль” нэрээрээ танигдсан Усны тухай хуулийн албан ёсны нэр нь “Гол, мөрний урсац бүрэлдэх эх,

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26
ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам
санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

усны сан бүхий газрын хамгаалалтын бүс, ойн сан бүхий газарт ашигт малтмал хайх, ашиглахыг хориглох тухай” хууль юм (2009.07.16). Уг хуулийн гол зорилго нь гол, мөрний урсац бүрэлдэх эх, усны сан бүхий газрын хамгаалалтын бүс, ойн сан бүхий газарт ашигт малтмал хайх, ашиглахыг хориглох мөн дээрх газруудад нөхөн сэргээлтийн үйл ажиллагааг зохицуулахад оршино. Тус хуулийг уул уурхайн хөгжлийн ашиг сонирхолд нийцүүлэн 2015 онд нэмэлт өөрчлөлтүүдийг оруулан шинэчилэн баталсан. Ус бохирдуулсны төлбөрийн тухай хууль нь (2012.05.17) ус бохирдуулагчдаас авсан төлбөрийг тухайн орон нутагт байгаль орчны нөхөн сэргээлтийн үйл ажиллагаанд зарцуулах зохицуулалттайгаар хэрэгжүүлэх зорилттой юм. БОАЖЯ-ны сайдын А-294 тоот тушаалаар ус бохирдуулагч бодисын жагсаалтыг төлбөрийн хамт тусгасан журмыг баталсан байдаг (2015.07.29). Уг журамд ус бохирдуулсны төлбөрийн хэмжээ, ус бохирдуулагч бодисын жагсаалтыг (15) гаргасан.

Усны тухай хууль нь усны нөөцийг газар эзэмших хэлбэрээс ангид үзэж улсын өмч хэмээн тодорхойлсон байна [1]. Иймээс Монгол улсын хуулинд байгалийн нөөц нь лицензтэй байх, байгалийн нөөц ашиглагчид нь нөөц ашиглах эрх авахын тулд төлбөр төлөх хэрэгтэй хэмээн үздэг. Байгалийн Нөөц Ашиглалтын хууль (2012.05.17) нь тодорхой нөөцийн (жишээ нь ус, түлээний болоод түлээний бус мод бэлтгэх) ашиглалтын төлбөрийг зохицуулдаг ба хуримтлуулсан мөнгөн төлбөрийг байгаль хамгаалал, нөхөн сэргээлтийн үйл ажиллагаанд зарцуулахаар тогтоосон байдаг. Үүнээс гадна, БОАЖЯ-ны сайдын 326 тоот тушаалд ус ашиглалтын хэлбэрээс нь хамааран ус ашиглалтын төлбөрөөс чөлөөлөх, мөнгөн дүнгийн хэмжээг тодорхойлж өгсөн (2013.09.21).

Монгол улсын хууль журамд Байгаль орчны нөлөөллийн үнэлгээний ажлыг зохион байгуулах хэрэгцээ байгааг тэмдэглэсэн байдаг. Монгол улсын Засгийн газар 1998 онд Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээний тухай хуулийг (1998.01.22 No.3) батлуулсан ба 2001 онд уг хуулинд нэмэлт өөрчлөлтүүдийг тусгуулсан. Энэ хууль нь нөлөөлөлд өртөж болзошгүй газар нутагт барилга байгууламж шинээр барих, үйлдвэрийн шинэчлэл, өргөжүүлэлтийн төслийн ажил хэрэгжүүлэх газар нутагт байгалийн нөөц, төлөв байдлын Байгаль орчны нөлөөллийн үнэлгээний ажлыг зохион байгуулах хэрэгцээ байгааг тодорхой заасан.

Усны нөөцийн цаашдын асуудалд зохицуулалт, төлөвлөгөө боловсруулах нь нэн чухал гэдгийг Монгол улсын Засгийн газар хүлээн зөвшөөрсөн. Усны үндэсний хороо (УҮХ) нь үндэсний хэмжээнд усны нөөцийн асуудал хариуцсан яамдуудын дунд хэвтээ зохицуулалт хийдэг байгууллага юм. "Ус" үндэсний хөтөлбөрийг Усны үндэсний хороо боловсруулж Монгол улсын Их хурлын 2010 оны 05 дугаар сарын 20-ны өдрийн 24 дүгээр тогтоолоор баталсан. Монгол орны усны нөөцийг хомсдол, бохирдлоос хамгаалах, боломжит нөөцийг зүй зохистой ашиглан улс орны хөгжлийн түлхүүр болгох, Монгол хүн эрүүл, аюулгүй орчинд амьдрах нөхцлийг бүрдүүлэх төрийн бодлогыг хэрэгжүүлэхэд энэхүү хөтөлбөрийн зорилго оршино. Цаашид Монгол орны бүх голын сав газруудын усны нөөцийн төлөвлөлтийг Сав Газрын Менежментийн Төлөвлөгөөнд үндэслэн хийх болно. Сав газрын усны нөөцийн нэгдмэн менежментийн төлөвлөгөө боловсруулах аргачилсан зааварт (2013.06.19-ний өдрийн А-187 тоот тушаал) шинжлэх ухааны үндэслэлтэй, техник технологийн шинэчлэлийг ашигласан, сав газрын нийгэм эдийн засгийн хөгжлийг тусгасан менежементийн төлөвлөгөөг боловсруулах шаардлагатайг тодорхойлсон байдаг. Түүнчлэн менежментийн төлөвлөгөө нь Усны тухай хууль, уг хуультай хамааралтай хууль тогтоомж, дүрэм журамтай мөн "Ус" үндэсний хөтөлбөрийн ерөнхий зарчимтай уялдан зохицуулагдах хэрэгтэй. Монгол улсын усны мэдээллийн сан болох Усны мэдээллийн санг бүрдүүлэх үзүүлэлтийг хөтлөх журамд (2014.03.17 А-86) хяналт шинжилгээний ажлыг төлөвлөгөөний чухал хэсэг хэмээн үзсэн байдаг.

Хот, суурины ус хангамж, ариутгах татуургын ашиглалтын тухай хууль тогтоомж 2011 онд батлагдаж 2012 оноос эхлэн хүчин төгөлдөр болсон. Энэ хуулийн зорилт нь хот, суурины хэрэглэгчийг стандартын шаардлагад нийцсэн цэвэр усаар хангах, хэрэглээнээс гарсан бохир усыг татан зайлуулах, цэвэрлэх зориулалттай инженерийн барилга байгууламжийг өмчлөх, ашиглахтай холбогдсон харилцааг зохицуулахад оршино.

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

Монгол улсын Төсвийн хууль (2012.02.01) нь захиргааны байгууллагын санхүүгийн урсгалын хуваарилалтыг тодорхойлдог.

Дүгнэлт

2012 онд баталсан байгалийн нөөц ба ус хамгааллын тухай хууль нь бодлого эрх зүйн орчинг илт сайжруулсан боловч усны менежментийн асуудалд үүрэг хариуцлагын хуваарилалтыг тодорхойлохдоо жигд бус давхардсан хэлбэрээр зохицуулсан нь сул тал болж байна. Мөн түүнчлэн, Монгол улсын хувьд усны менежментийн төлөвлөгөө боловсруулах, шаардлагыг биелүүлэх, хяналт хийхэд хүний нөөцийн чадавхын асуудал хязгаарлагдмал байна [3].

Усны бодлого, хууль эрх зүйн орчинд оролцоог нягт тусгаж өгсөн нь сайшаалтай боловч СГЗөвлөлийн үйл ажиллагаанд зарцуулагдах төсөв мөнгөний хувьд асуудалтай, төвөгтэй хэвээр байсаар байгаа юм. Үүнтэй төстэйгээр СГЗахиргааны санхүүгийн бодит зарцуулалт ба хууль ёсны санхүүжилтийн хооронд нилээд зөрүү байна [4].

Цаашид Монгол орны усны бодлого, эрх зүйн орчинг сайжруулахад дараах үйл ажиллагааг нэн тэргүүнд хийх орон зай байна. Үүнд: Уул уурхайн хөгжилд усны нэгдсэн нөөцийн асуудлыг анхаарах, СГЗахиргаа ба СГЗөвлөлийн санхүүжилтийг баталгаажуулах, СГМТөлөвлөгөөний хэрэгжилтийг хангах, хуулийн хэрэгжилт, хяналтыг сайжруулах, боловсон хүчний чадавхийг нэмэгдүүлэх зэрэг болно.

Ашигласан материал

[1] *Heldt, S., Rodríguez-de-Francisco, J.C., Dombrowsky, I., Feld, C.F. & D. Karthe (2017): Is the EU WFD suitable to support IWRM planning in non-European countries? Lessons learnt from the introduction of IWRM and River Basin Management in Mongolia. Environ. Sci. Policy 75: 28–37.*

[2] *Hofmann, J., Karthe, D., Ibisch, R., Schäffer, M., Avlyush, S., Heldt, S. & A. Kaus (2015): Initial characterization and water quality assessment of stream landscapes in northern Mongolia. Water 7: 3166-3205. - doi:10.3390/w7073166. http://www.mdpi.com/2073-4441/7/7/3166*

[3] *Houdret, A., Dombrowsky, I. & L. Horlemann (2014): The institutionalization of river basin management as politics of scale: Insights from Mongolia. Journal of Hydrology 519: 2392–2404.*

[4] *Rodriguez de Francisco, J.C., Houdret, A. & I. Dombrowsky (2017): Proceeding with River Basin Management: legal, financial and political dimensions in Mongolia. German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE) Briefing Paper 6.*

9.1 The Mongolian legal framework for water policy

Authors:

J. C. Rodriguez de Francisco, I. Dombrowsky & A. Lkhagvadorj

Introduction

Since 1990, when the transition to a market economy began in Mongolia, a great number of political, economic, and socio-environmental changes have occurred. With respect to natural resources, these changes included the rapid development of the mining sector and the expansion of domestic water use due to increased urbanization, the expansion of livestock farming and irrigation projects, and the increase of deforestation. These changes together with climate change have in turn resulted in drastic pressures in terms of water, including conflicts and steadily increasing water pollution and demand, while water use is insufficiently monitored and water availability partially unknown [2].

In this chapter, we seek to explain the main components of the legal framework regulating water management and use in the Mongolian context.

Ongoing hydro-policy reform

In response to these water pressures, the Mongolian government has undertaken comprehensive policy reforms with respect to the legal framework for water. The 1992 Constitution of Mongolia states the need to protect environmental resources, the Environmental Protection Law of 1995 provides regulations on the protection, optimal use, and restoration of natural resources. It regulates land, soil, underground resources, water, fauna, and air. The Water Law of 2004 decentralized water resource management calling for the establishment of River Basin Councils at the sub-national level. The Water Law was revised in 2012 to reflect internationally recognized principles on water resource management (2012.05.17).

The 2012 Water Law is the umbrella law regulating the protection, use and restoration of water resources. It creates an institutional framework where the Ministry of Environment and Tourism and its associated 25 River Basin Authorities (for 29 River Basins in Mongolia) are in charge of water resource management and policies respectively at the national, regional, and watershed levels.

River Basin Authorities (RBAs) are responsible for planning the development and protection of water and water-related ecosystems and for monitoring water uses at the river basin level.

Moreover, this law defines the legal rights and obligations of public organizations (besides the RBAs), defines governance structures and mechanisms for monitoring and carrying water research, builds the basis for various ordinances and establishes the process for licensing water use. It also emphasizes the importance of public participation in water decision-making through River Basin Councils (RBCs). These councils consist of representatives of local administration, environmental authority, specialized inspection authority, NGO, citizens of sum, district, water user, scientists and researcher and representative of water professional institution.

Water protection is tackled by, among others, the "law with the long name", which is officially known as the Law to Prohibit Mineral Exploration and Mining Operations at River Headwaters and Protected Zones of Water Reservoirs (2009.07.16). The purpose of this law is to prohibit mineral exploration and mining operations at headwaters of rivers, protected zones of water reservoirs and forested areas, and to regulate rehabilitation activities carried out in the above-mentioned areas. This law was amended in 2015, becoming more lenient towards the interest of the mining interests. The Law on Water Pollution Fees (2012.05.17) seeks to implement the polluter-pays principle in the country by regulating pollution payments and establishing that these payments should be used for environmental recuperation. Complementarily, Resolution A-294 defines the list of water polluting substances (2015.07.29) with fees. This resolution establishes a list of (15) water polluting substances and considers them in setting water pollution fees.

Status: 2017.09.26
Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

The Water Law defines water resources as state property and decouples them from land ownership [1]. Consequently, Mongolian legislation considers that any use of natural resource should be licensed and natural resource users should pay for the right to use natural resources. The Natural Resource Use Fee Law (2012.05.17) regulates user fees for specific resources (e.g. water, timber and non-timber products), collecting fee revenues, and reporting and defines spending for environmental protection and restoration activities from user fee revenues. In addition, Decree 326 defines rates for water resource use fees by use purpose and exemptions (2013.09.21).

Mongolian regulation also defines the need to carry out Environmental Impact Assessments (EIA). In 1998, the Mongolian government established the EIA Law (1998.01.22 No.3), which was amended in 2001. The law defines the need to carry EIA for projects intending to make use of natural resources in the construction, renovation or expansion of new or existing industries, services, or structures.

The Mongolian government also recognizes the importance of planning and coordinating the development of water resources. The National Water Committee (NWC) facilitates water resource coordination horizontally among different water using ministries at the national level. The NWC develops the National Water Program (2010.05.20 No.24) which seeks to implement national policies providing healthy and secure living conditions to citizens, protect water resources from pollution and shortage and regulates appropriate uses of potential water sources for securing the development of Mongolia. Water resource planning is furthermore done via river basin management plans for all river basins in Mongolia. The Guideline on River Basin Management Plans (2013.06.19 A-187) states the need to develop management plans that are up-to-date with scientific discoveries, technical advancements, and socio-economic development of the river basin. At the same time, these plans should be coordinated with the Water Law, its related laws and decrees, and the general principles of the National Water Program. Monitoring, as an important part of planning, is acknowledged in the Rule for Collecting and Recording Information in Water Databank (2014.03.17 A-86), which establishes the procedures for managing the water data bank of Mongolia.

The Law on Utilization of Urban Settlement's Water Supply and Sewage (LUUSWSS) was approved in 2011 and introduced in 2012. The purpose of the law is to regulate the ownership and operation of the facilities for urban water supply, wastewater treatment and disposal, and sewerage networks.

The Budget Law (2012.02.01) defines the flow of financial resources and their distribution among authorities

Closing remarks

In spite of significant improvement in the legal framework for natural resource and water protection in 2012, there remain overlaps and inconsistencies in the allocation of responsibilities for water management. Also Mongolia's capacity for planning, management and enforcement and monitoring remains limited [3].

Participation, although neatly put forward in the water legal framework, also remains weak, due to absence of financial arrangements for the set up and operation of RBCs. Similarly, legal financial assignation and actual disbursements to RBAs differ greatly [4].

Next to room for improvements in the legal framework for water policy in Mongolia, the actions that require urgency are integrating water resource considerations into decisions on mining development, securing funding for RBA and RBC operation and RBMP implementation, strengthening law enforcement and monitoring and capacity development.

References

[1] *Heldt, S., Rodríguez-de-Francisco, J.C., Dombrowsky, I., Feld, C.F. & D. Karthe (2017): Is the EU WFD suitable to support IWRM planning in non-European countries? Lessons learnt from the introduction of IWRM and River Basin Management in Mongolia. Environ. Sci. Policy 75: 28–37.*

[2] *Hofmann, J., Karthe, D., Ibisch, R., Schäffer, M., Avlyush, S., Heldt, S. & A. Kaus (2015): Initial characterization and water quality assessment of stream landscapes in northern Mongolia. Water 7: 3166-3205. - doi:10.3390/w7073166. http://www.mdpi.com/2073-4441/7/7/3166*

[3] *Houdret, A., Dombrowsky, I. & L. Horlemann (2014): The institutionalization of river basin*

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

management as politics of scale: Insights from Mongolia. Journal of Hydrology 519: 2392–2404.

[4] *Rodriguez de Francisco, J.C., Houdret, A. & I. Dombrowsky (2017): Proceeding with River Basin Management: legal, financial and political dimensions in Mongolia. German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE) Briefing Paper 6.*

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

9.2 Сав газрын захиргаа (СГЗахиргаа) ба байгууллага хоорондын харилцаа

Зохиогчид:

Ж. К. Родригуез де Франциско,
И. Домбровский & Л. Ариунаа

Оршил

Байгалийн нөөцийн менежментийн арга гэдэг бол байгалийн нөөц болох газар, ус, ургамал, амьтны аймгийг өнөө болон ирээдүйд хадгалж, хамгаалан авч үлдэхийн тулд зохион байгуулах, зохицуулалтын арга хэмжээ авч байх асуудал юм. Энэ утгаараа ч сав газрын түвшинд ажиллах усны байгууллага болох Сав газрын захиргаа (СГЗахиргаа) нь байгалийн бусад нөөцийг зохицуулагч бусад байгууллага, институтуудтэй харилцан хамтран ажилладаг. СГЗахиргаа нь зөвхөн усны салбарын байгууллагуудтай хамтран ажиллаад зогсохгүй байгалийн нөөцийн зохицуулалт хийдэг байгууллагуудтай улсын түвшнээс орон нутгийн түвшинд хүртэл харилцан, хамтран ажилладаг.

Дэд бүлэг 9.1-т тайлбарласнаар Монгол орны хувьд усны нөөцийн менежментийг хэрэгжүүлэх үндсэн үүргийг Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яам (БОАЖЯ), түүний харъяа 25 СГЗахиргаад гүйцэтгэдэг. Сав газрын түвшинд ус хэрэглээг хянах, усан орчны экосистем ба ус хамгаалал, хөгжлийг төлөвлөх үүргийг Сав газрын захиргаа хүлээдэг.

Энэхүү бүлэгт СГЗахиргааны бусад байгууллагуудтай харилцах харилцааг товчхоноор, мөн бүдүүвч зургийн хамт тайлбарлахыг оролдлоо. Доор өгүүлэх байгууллага хоорондын харилцааг 2012 онд батлагдсан Усны тухай хууль болон Монгол улсын устай холбогдолтой байгууллагуудын мэргэжилтнүүдтэй хийсэн ярилцлагын үр дүнд тодорхойлсон болно. Практикт эдгээр харилцаа нь харилцан адилгүй эрчимтэй явагддаг.

Улсын түвшинд

Улсын түвшинд харилцах харилцааг авч үзвэл СГЗахиргаа нь БОАЖЯ, түүний харъяа Газар зохион байгуулалт, усны нэгдсэн бодлого зохицуулалтын газар, нэн ялангуяа Сав газрын удирдлагын хэлтэстэй нягт хамтран ажилладаг бол Усны нөөцийн хэлтэстэй тодорхой хүрээнд харилцан ажилладаг (Зураг 9.2.1-ээс харна уу). Усны тухай хуулийн дагуу СГЗахиргаа бол сав газрын менежментийн төлөвлөгөө (СГМТ)-ний төсөл боловсруулах, БОАЖЯ-аар батлуулах бүрэн эрхийг хэрэгжүүлнэ. Ус ашиглуулахтай холбогдсон эрхийн хүрээнд маш тодорхой босоо зохицуулалтыг бий болгож өгсөн байна. Тухайлбал: Хоногт 100 шооометрээс их ус ашиглуулах дүгнэлтийг БОАЖЯ, 50-100 шооометр ус болон усан орчин ашиглуулах дүгнэлтийг сав газрын захиргаа, 50 шооометр хүртэлх ус ашиглуулах дүгнэлтийг аймгийн Байгаль орчны газар (АБОГ) тус тус гаргана.

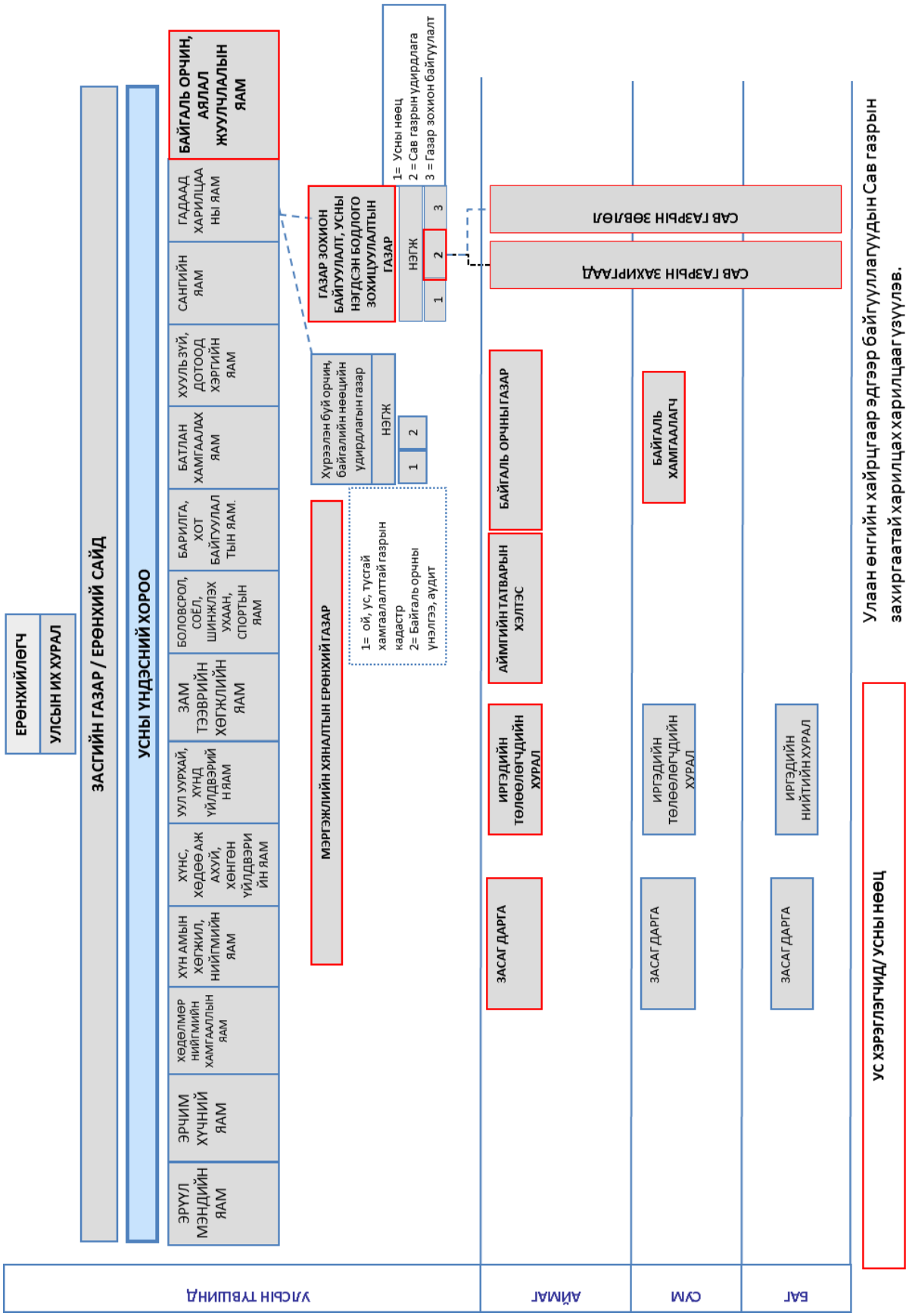
Бүс нутгийн түвшинд

Сав газарт хамаарах газар нутаг нь ихэвчлэн хэд хэдэн аймаг, сум, багийн газар нутгийг хамарч байдаг. Жишээлбэл: Хараа голын сав газарт Төв аймаг, Сэлэнгэ аймаг, Дархан-Уул аймаг, Улаанбаатар хотын зарим газар нутаг хамрагддаг (Газрын зураг 1.3-аас харна уу). Сав газарт хамаарах засаг захиргааны хуваариас шалтгаалж СГЗахиргаа нь усны нөөцийг хамгаалах, нөхөн сэргээх, хяналт шинжилгээг хийх ажлын хүрээнд олон аймаг, аймаг дундын түвшний байгууллагуудтай харилцан ажиллах шаардлагатай болдог.

Бүс нутгийн түвшинд СГЗахиргаа нь дараах байгууллагуудтай харилцаж ажилладаг: Аймгийн засаг дарга, аймгийн Байгаль орчны газар (АБОГ), аймгийн татварын хэлтэс, Сав газрын зөвлөл (СГЗөвлөл) болон хил залгаа СГЗахиргаад.

СГЗахиргаа нь ус хамгаалал, зохистой хэрэглээ, нөхөн сэргээлттэй холбоотой арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай төсвийг

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26
ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)



Зураг 9.2.1: Сав газрын захиргааны харилцаа, хамтын ажиллагаа [1]

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

тодорхойлох байдлаар аймгийн засаг даргатай харилцаж ажилладаг. Ийнхүү тодорхойлсон төсвийг аймгийн Иргэдийн төлөөлөгчдийн хурал (ИТХ) батлах төдийгүй ИТХ нь СГЗахиргааны бэлтгэн боловсруулсан Сав газрын менежментийн төлөвлөгөөг БОАЖЯ-аар батлуулахаас өмнө хэлэлцэж, баталдаг.

Түүнчлэн СГЗахиргаа нь байгаль орчны зөрчлийг ирлүүлэх, хяналт тавих үүрэгтэй аймгийн Мэргэжлийн хяналтын газар (МХГ)-тай мөн хамтран ажилладаг [1].

Дээр дурдсанчлан ус ашиглуулахтай хамааралтай эрхийн хуваарилалтыг СГЗахиргаа болон АБОГ-ын дунд маш тодорхой хийж өгсөн байдаг. Гэвч уг хоёр байгууллага хоёулаа усны талаарх мэдээ баримт цуглуулах, ус хэрэглээнд хяналт шинжилгээ тавих, усны нөөцийн хамгаалал, нөхөн сэргээхтэй холбогдсон асуудлуудыг зохицуулах үүрэг хүлээдэг. Харин СГЗахиргаа нь сав газрын хэмжээнд зохицуулах үүрэг хүлээдэг бол АБОГ нь аймгийн түвшинд ажиллах үүрэгтэй. Эндээс үзэхэд энэ хоёр байгууллагуудын дунд ажил үүргийн давхцал, тодорхойгүй асуудлууд гарч ирж байгаа юм. Зарим тохиолдолд СГЗахиргаа болон АБОГ нь “Харилцан ойлголцлын санамж бичиг”-ийг үйлдэж, зарим асуудлаар харилцан зохицуулалт хийх замаар хамтран ажиллаж байгааг Дархан-Уул аймгийн Байгаль орчны газар, Хараа-Ерөө Голын Сав Газрын Захиргааны ажлаас харж болно.

СГЗахиргаа болон АБОГ нь байгаль орчны төсвийг захиран зарцуулах асуудлаар зөрчилд хүрэх асуудал мөн адил тулгардаг. Тухайлбал: Байгалийн нөөц ашигласны төлбөр, ус бохирдуулсны төлбөрийг хэрхэн ашиглаж болох тухай асуудал тодорхойгүй хэвээр байна.

СГЗахиргаа нь аймгийн Татварын хэлтэстэй ус хэрэглэгчид, ус бохирдуулагчдын талаар мэдээлэл хүргэх, ус хэрэглээ, ус бохирдуулсны төлбөрийг ашиглах асуудлаар харилцан ажилладаг.

СГЗахиргаа нь СГЗөвлөлтэй хамтран ажилладаг. Тухайлбал: Туул, Ховд, Онон голын сав газруудад. СГЗөвлөл нь ус хамгаалал, зохистой хэрэглээтэй холбоотой асуудлуудаар гаргах шийдвэр, усны нөөцөд тулгарч буй асуудлуулыг тодорхойлох, эдгээрт авах арга хэмжээний хэрэгжилтэнд ард иргэдийн оролцоог бий болгох замаар СГЗахиргааны үйл ажиллагааг дэмжин ажилладаг. Үүний сацуу СГЗахиргаа нь уул уурхай, дэд бүтцийн төслүүдийг явуулахад СГЗөвлөлд зөвлөж ажиллах шаардлагатай. Гэвч мөн л СГЗахиргаа, СГЗөвлөлийн хоорондох ажил үүргийн хуваарилалтанд тодорхойгүй асуудлууд байсаар байна.

СГЗахиргаа нь мөн хил залгаа СГЗахиргаадтай хамтран ажилладаг. Тухайлбал: СГЗахиргаад хоорондоо дүрэм журмын талаар мэдээлэл солилцож байдаг.

СГЗахиргаа нь дээр дурдсан байгууллагуудтай хамтран ажиллахаас гадна байгаль хамгаалагч нартай ус хэрэглээ, ус бохирдуулсны төлбөрийн тухай хуулийг дагаж мөрдөж байгаа эсэхэд хяналт тавихад хамтран ажилладаг.

СГЗахиргаа нь ус хэрэглэгчидтэй хоногт 50-100 шоометр ус болон усан орчин ашиглуулах, 500 шоометрээс хэтрэхгүй бохир ус нийлүүлэх дүгнэлтийг өгөх, түүнчлэн хэрэглэгч гэрээгээ зөрчсөн буюу гэрээнд заасан үүргээ биелүүлээгүй, ус хэрэглээний тооцоог зөрүүтэй тодорхойлж өгч байсан бол хэрэглэгчийн эрхийг цуцлах замаар шууд харилцаж ажилладаг.

Дүгнэлт

2012 оны Усны тухай хуулиар усны асуудалтай холбогдох байгууллага хоорондын харилцааг нилээд тодорхой гаргаж өгсөн боловч үйл ажиллагааны давхардлыг зохицуулах шаардлага хэвээр байсаар байна. Үүрэг хариуцлагын бодит хуваарилалт, байгалийн нөөцийг ашиглах, ус бохирдуулсны төлбөртэй холбогдсон хуульд нийцэхгүй асуудлуудыг тодорхой болгож өгснөөр үүрэг хариуцлагаа бүрэн биелүүлэх, мөн төсвийн хуваарилалтаас үүдэн гарах асуудлуудыг бууруулахад санхүүжилтийг хэрхэн хуваарилж болох вэ гэсэн тодорхой дүр зургийг бий болгох юм.

Ашигласан материал

[1] Houdret, A., Dombrowsky, I. & L. Horlemann (2014): The institutionalization of river basin management as politics of scale: Insights from Mongolia. Journal of Hydrology 519: 2392–2404.

Нийтэлсэн огноо: 2017.09.26. ХБНГУ-ын Боловсрол, Судалгааны Яам санхүүжүүлэв (Төслийн дугаар 033W016DN)

9.2 River Basin Authorities (RBAs) and institutional interactions

Authors:

J. C. Rodriguez de Francisco, I. Dombrowsky & A. Lkhagvadorj

Introduction

A holistic natural resource management approach requires that resources such as land, water, soil, plants and animals are managed in coordinated matter in order to securing the well-being of present and future generations. In this sense, water organizations at river basin level such as River Basin Authorities interact and coordinate with other organizations/institutions managing other resources. The interactions of the RBAs do not only include contact with water organizations but also with other natural resource managing organizations from the national to the local level.

As explained in sub-chapter 9.1., in Mongolia water resource management is the main responsibility of the Ministry of Environment and Tourism (MET), and associated 25 RBAs. RBAs are responsible for planning the development and protection of water and water-related ecosystems and for monitoring water use at the river basin level.

In this chapter, we seek to explain the main interactions of the RBAs in a brief and illustrative way. The description of interactions mentioned below is mainly based on the 2012 Water Law and interviews conducted with different water-related organizations in Mongolia. In practice, these interactions might occur with varying intensities.

Interactions with the national level

In terms of interactions with the national level, RBAs interact mostly with the Department of Policy Implementation in the MET, more specifically with the Division of River Basin Management and to a lesser extent with the Division of Water Resources (see Figure 9.2.1). According to the Water Law the RBA is responsible for preparing a River Basin Management Plan (RBMP) to be approved by the MET. A clear vertical division of labor exists also with respect to licensing water uses. The MET licenses water uses above 100 m^3 per day, the RBA water uses from 50 to 100 m^3/day and the Aimag Environmental Agencies (AEAs) water uses below 50 m^3 per day. Vertical coordination is also supposed to take place with respect to the management of a water database.

Regional level interactions

Usually, river basins overlap with different Aimags (Provinces), Soums (Districts) and Bags (Sub-districts). For example, the Kharaa river basin overlaps with the Töv, Selenge and Darkhan-Uul Aimags and Ulaanbaatar capital district (see map 1.3). This requires that the RBAs interact with many Aimag and sub-Aimag level organizations in order to coordinate activities aimed at protecting, restoring, and monitoring water resources.

Among others, RBAs interact at the regional level with the following organizations: Aimag governors, Aimag Environmental Agency (AEA), Aimag tax offices, associated River Basin Councils (RBCs) and neighboring RBAs.

The interaction of RBAs with the Aimag governors relate to defining/negotiating the required budget for the implementation of measures aimed at water protection, rational use and restoration. The citizens' representative assembly (Khural) approves this budget as well as the River Basin Management Plan prepared by the RBA before it is submitted to the MET for approval.

RBAs also collaborate with the General Agency for Specialized Investigation (GASI), which investigates and sanctions environmental violations [1].

As indicated above, clear division of labor exists between RBAs and AEAs with respect to water licensing. However, RBAs and AEAs are both tasked with managing the water data bases, monitoring water uses and with the protection and restoration of water resources. However, while the responsibilities of RBA relate to the river basin scale, AEA are in charge at Aimag level. Therefore, certain overlaps and uncertainties with re-

Status: 2017.09.26
Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

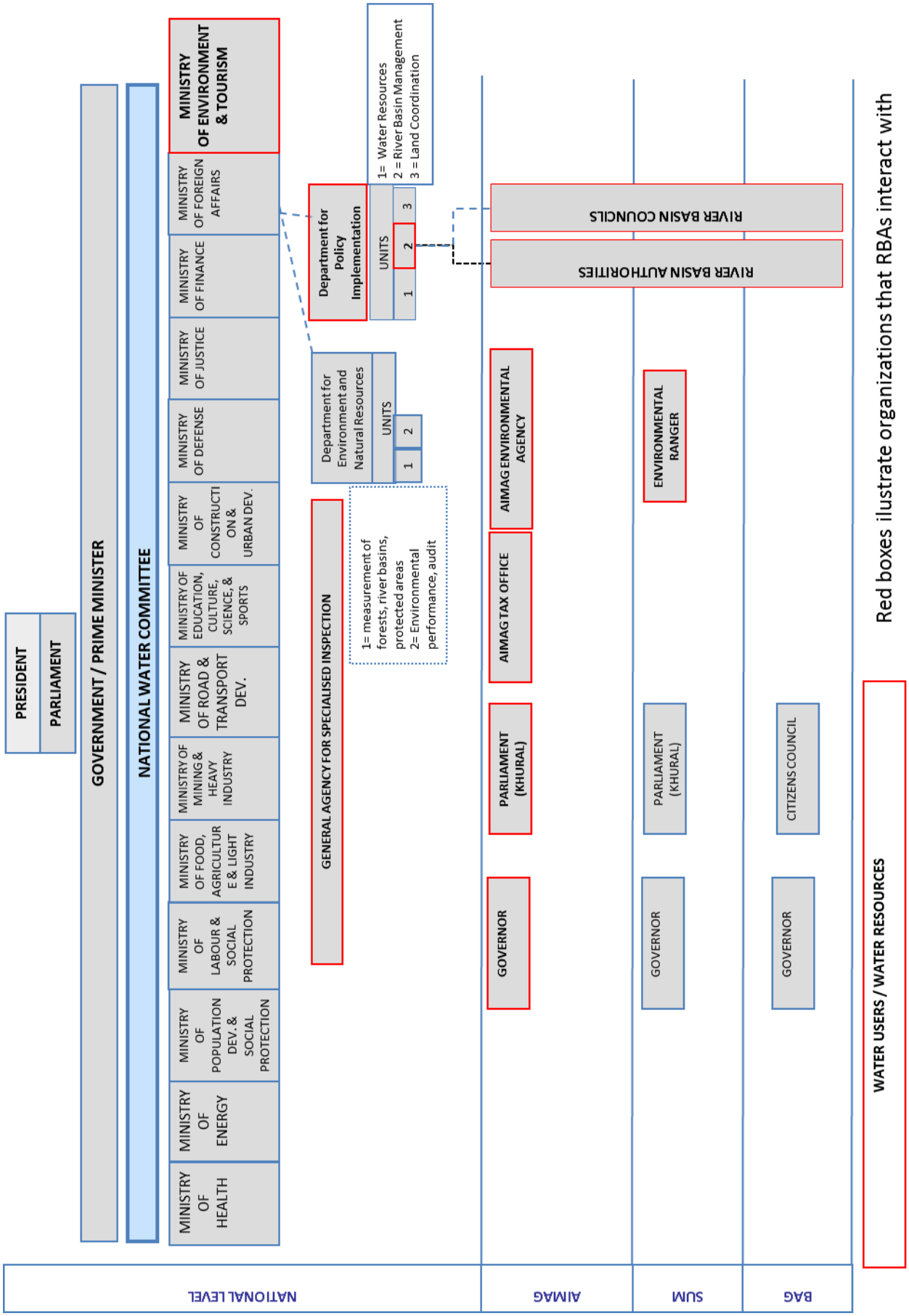


Fig. 9.2.1: Interactions of River basin authorities [1]

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)

spect to the division of labor exist. In some cases, RBAs and AEA have developed Memorandums of Understanding (MoUs) to coordinate tasks such as in the case of the Kharaa-Yeröö RBA and the Darkhan-Uul Aimag Environmental Agency.

RBAs and AEAs also partly compete for budgets. In particular uncertainties exist with respect to access to natural resource use and water pollution fees due to certain legal inconsistencies.

RBAs interact with Aimag tax offices to gather information on water users and water polluters as well as with respect to gaining access to fees.

RBAs collaborate with RBCs in the cases where these councils have been established, e.g. in the Tuul, Khovd, Onon river basins. RBCs support RBAs in up taking citizens' proposals in decisions concerning water protection, rational use, in identifying pressures over water resources and on foreseeing their implementation. Also the RBA needs to consult the RBC in order to allow the development of mining and infrastructure projects. However, some uncertainties also exist with respect to the exist division of labor among RBAs and RBCs.

RBAs also cooperate with neighboring RBAs. For instance, RBAs exchange procedural information.

Furthermore, RBAs interact with environmental rangers in monitoring law compliance and in charging water use and pollution fees in accordance with the law.

RBAs interact directly with water users by licensing water uses between 50 and 100 m^3 per day, licensing wastewater for exceeding 500 m^3 per day and terminating water licenses of water users failing to fulfill duties and contract obligations or present false calculation of water use.

Closing remarks

While many interactions have been clarified in the 2012 water law, a number of overlaps still require better differentiation. Better division of responsibilities and a clarification of legal inconsistencies with respect to the use of natural resource use and pollution fees would give a clearer picture of how funding should be distributed to fulfill responsibilities and would also reduce competition for financial resources.

References

[1] *Houdret, A., Dombrowsky, I. & L. Horlemann (2014): The institutionalization of river basin management as politics of scale: Insights from Mongolia. Journal of Hydrology 519: 2392–2404.*

Status: 2017.09.26. Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF project No. 033W016DN)