

**ВЛИЯНИЕ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ НА РЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ
(НА ПРИМЕРЕ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ)**

М.В. Горюхин

*Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,
ул. Шолом-Алейхема, 4, Биробиджан, 679016, Россия. E-mail: goruhin@mail.ru*

Установлено, что большинство разрабатываемых месторождений Еврейской автономной области расположено в пределах бассейнов рек Бира и Сутара и их притоков; при этом добыча полезных ископаемых сопровождается значительным влиянием на окружающую среду, вызывая значительные её изменения и загрязнение, которые могут суммироваться в пределах речных систем, оказывая опосредованное воздействие на здоровье населения. Наиболее сильными видами воздействия являются изменение рельефа и гидрографической сети, а также загрязнение поверхностных и подземных вод.

**INFLUENCE OF JEWISH AUTONOMOUS REGION MINING INDUSTRY
ON RIVER SYSTEMS**

M.V. Goryukhin

*Institute for Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS, 4 Sholom-Aleikhem Str.,
Birobidzhan, 679016, Russia. E-mail: goruhin@mail.ru*

Most part of developed deposits of Jewish Autonomous Region is located within Bira and Sutara river basins and their tributaries. The mining is accompanied by significant impact on the environment, causing pollution and changes, which can be summarized within river systems, providing indirect impact on human health. Changing topography and hydrographic network, contamination of surface and groundwater have the strongest impact.

Горнодобывающее природопользование – основной источник удовлетворения потребностей общества в разнообразных минеральных ресурсах. Добыча полезных ископаемых сопровождается колоссальным воздействием на природные системы, вызывая многочисленные её изменения, в первую очередь, меняя процессы геохимического равновесия территории, нарушение которых могут перерасти из локальных в региональные, часто оказывая неблагоприятное воздействие на население. Они могут распространяться на большие расстояния посредством поверхностных и подземных вод речных систем. Ситуация может осложняться в условиях повышения водности и экстремальных паводков на реках, способных резко усилить процессы эрозии и выноса различных загрязнителей с территории ведения горных работ. Примером является Еврейская автономная область (ЕАО), расположенная на юге Дальнего Востока России; на севере и востоке она граничит с Хабаровским краем, на юге с КНР, на западе с Амурской областью. Административным центром является г. Биробиджан. Главные транспортные артерии – Транссибирская железная дорога, федеральная трасса Чита-Хабаровск, р. Амур, вдоль которых расположены все основные населенные пункты. На территории ЕАО разведано множество месторождений полезных ископаемых, большая их часть пока не разрабатывается, а почти все эксплуатируемые расположены в зоне расселения.

К детально разведанным относятся месторождения бурого угля, железных руд, марганцевых руд, олова, россыпного золота, магнезита, графита, талька, цеолитов, торфа, камней кислотоупорных и облицовочных, бериллия, пресных подземных вод, а также множество месторождений общераспространённых полезных ископаемых. Общее количество всех месторождений, на сегодняшний день, составляет 463 (Месторождения..., 2000 Информационный бюллетень..., 2013 Состояние..., 2014). В настоящее время осваивается лишь небольшая часть, при этом значительная доля горных работ проводится в непосредственной близости русел рек, либо в пределах их поймы. В первую очередь речь идёт о добыче россыпного золота и общераспространённых полезных ископаемых, таких как строительный камень, песчано-гравийные и гравийно-галечниковые смеси. Последние чаще всего расположены вблизи населённых пунктов и предназначены для обеспечения их различным строительным материалом.

Целью работы является изучение влияния разработки полезных ископаемых на речные системы Еврейской автономной области.

В процессе работы использовались анализ картографических; геоэкологических и литературных данных; данные полевых исследований. Обобщение производилось с помощью инструментальной ГИС MapInfo 9.

Из множества видов полезных ископаемых в ЕАО добывается несколько – россыпное золото, цементное сырьё (известняки, глинистые сланцы, туфы, железные руды), доломиты, строительный камень, гравийно-галечниковые и песчано-гравийные смеси, пески, глины. Готовятся к эксплуатации Кимканское и Сутарское месторождения железных руд, Союзненское месторождение графита, Южно-Хинганское марганца, также в ближайшее время планируется переработка отходов обогащения оловянных руд Хинганского месторождения олова, разработка которого была прекращена в 2006 г.

По количеству разрабатываемых месторождений и компактности их расположения можно выделить два крупных района нагрузки горнодобывающей промышленности на речные системы ЕАО (рис. 1).

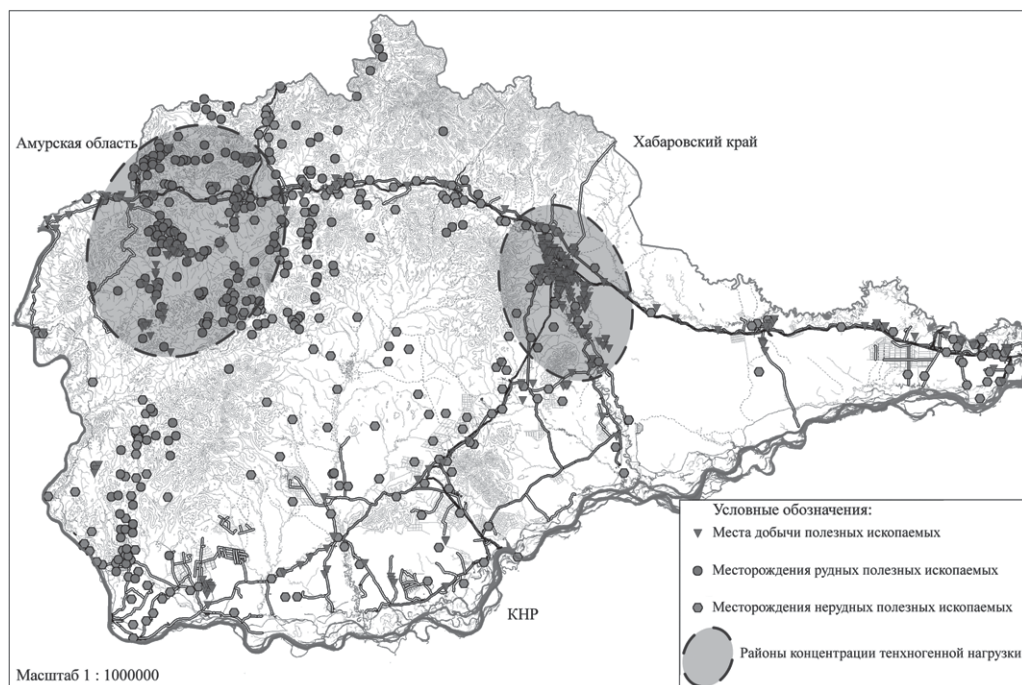


Рис. 1. Районы концентрации нагрузки горнодобывающей промышленности на речные системы.

Первый район: бассейны рек Сутара, Кимкан, Хинган, Кульдур, а также верховья р. Биджан. Здесь производится добыча россыпного золота, брусита, цементного сырья (известняки, туфы, глинистые сланцы, железные руды), строительного камня, общераспространённых полезных ископаемых. До 2006 г. здесь разрабатывалось Хинганское месторождение олова, на территории которого до сих пор находятся не рекультивированные хвостохранилища, а также отвалы некондиционных руд, вмещающих и вскрышных пород.

Группа компаний «Петропавловск черная металлургия» (Кимкано–Сутарский ГОК) готовит к освоению два месторождения железных руд Кимканское и Сутарское. Кимканское состоит из нескольких обособленных участков: Центрального, Западного, Совхозного и Майского. В результате эксплуатации будут сформированы несколько карьеров, водохранилище, хвостохранилище, а также серия отвалов некондиционных руд, вмещающих и вскрышных пород. Для освоения Сутарского месторождения, расположенного южнее, будет построен отводной канал для вод р. Сутара длиной 2,5 км, поскольку месторождение расположено в непосредственной близости от реки, создающей угрозу затопления карьера.

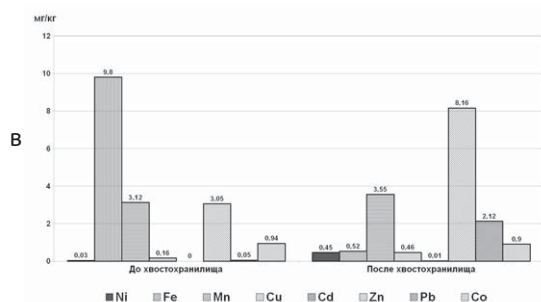


Рис. 2. Изменение содержания водорастворимых форм тяжелых металлов в почвах выше и ниже хвостохранилища Хинганского ГОК.

ся в минимальных количествах (например, As – 1,2%, Sn – 0,18% от валового содержания), что свидетельствует об интенсивности процессов транзита тяжелых металлов. Влияние хвостохранилища выражается в выносе таких ТМ, как цинк, свинец, никель, концентрация которых увеличивается от 2,6 (Zn) до 42 раз (Pb) и в одновременном уменьшении содержания подвижных форм железа (рис. 2).

Наиболее опасными являются понижения в рельефе, в которых происходит накопление загрязнителей, а также левобережье р. Левый Хинган ниже устья кл. Малиновый, выносящего поллютанты из хвостохранилищ.

Другим крупным и долгосрочным источником воздействия на речные системы данного района является добыча россыпного золота в долине р. Сутара и верховьях р. Биджан. Воздействие данных работ проявляется в уничтожении почвенного и растительного покрова, изменении рельефа долины р. Сутара и её притоков (отвалы промытого грунта, спрям-

За десятилетия разработки Хинганского месторождения олова было накоплено большое количество отходов обогащения руд, которые складированы нескольких хвостохранилищах. Содержание тяжелых металлов (ТМ), например, As, Zn, Cd, Sn, Pb, в почвах, относительно отходов обогащения, характеризуется как повышенное (Горюхин 2012, 2013).

Процессы накопления и выноса тяжелых металлов из почв и отходов обогащения руд характеризуются как достаточно сложные. В них происходит аккумуляция трудно растворимых форм ТМ, в то время как подвижные содержат-



Рис. 3. Техногенные формы рельефа в долине р. Талагач, притока р. Сутара, 2012 г.

ление или формирование новых русел рек и ручьёв, закладка карьеров и прудов отстойников). Кроме того, периодическое возвращение старательских артелей на одни и те же участки приводит к тому, что на старые техногенные образования и формы рельефа накладываются новые (рис. 3). Как следствие происходит активизация процессов эрозии и вынос в поверхностные водотоки большого количества взвешенных веществ. Во время интенсивных атмосферных осадков эрозии подвержены не только сформированные отвалы, но и достаточно старые, например в 2012 г. нами были отмечены данные процессы на отвалах, расположенных в долине р. Виктория, где работы были прекращены в 2005 г.

Второй район расположен в бассейне р. Бира, образующейся при слиянии рек Сутара и Кульдур, здесь сосредоточены многочисленные источники техногенной нагрузки – карьеры по добыче общераспространённых полезных ископаемых (глины, пески, гра-



Рис. 4. Добыча гравийно-галечниковых смесей в пределах русла р. Бира, г. Биробиджан, 2014 г.

вийно-галечниковые и песчано-гравийные смеси, торф). Наибольшее их количество сосредоточено на землях г. Биробиджана и прилегающей к нему территории (Горюхин, 2011). Самый крупный карьер имеет площадь около 0,67 км², что больше площади некоторых городских микрорайонов. Добыча этих полезных ископаемых производится не только в пределах поймы р. Бира, но и в пределах русла при проведении дноуглубительных и других гидротехнических работ (рис. 4). Последствия данного вида деятельности полностью оценить

достаточно сложно, потому что на территории областного центра имеет место нелегальная разработка этого вида минерального сырья.

Первый и второй районы тесно связаны в пределах бассейна р. Бира, собирающей все загрязнители, вынос которых интенсифицируется во время повышенных и экстремальных уровней поверхностных вод, что, в первую очередь, создаёт угрозу источникам хозяйственно-питьевого водоснабжения. В зоне риска находятся водозаборы пос. Теплоозёрск и областного центра – г. Биробиджан, подземные воды которых имеют тесную гидравлическую связь с поверхностными водами р. Бира.

Таким образом, влияние горнодобывающей промышленности на речные системы территории ЕАО можно охарактеризовать как достаточно многоаспектное. В результате подготовки месторождений к эксплуатации и добычи полезных ископаемых происходит изменение рельефа с формированием техногенных понижений, спрямление или формирование новых, искусственных русел рек, уничтожение почвенно-растительного покрова и активизация эрозионных процессов с последующим выносом в реки большого количества взвешенных и растворённых веществ.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации МК-4992.2014.5 «Трансформация пойменно-русловых комплексов рек среднего течения реки Амур в условиях экстремальных паводков и повышенной водности».

ЛИТЕРАТУРА

- Горюхин М.В. 2011.** Исследование особенностей геоэкологических процессов в районе разработки Хинганского месторождения олова Еврейской автономной области // Территориальные исследования: цели, результаты и перспективы: тез. VI региональной школы-семинара молодых ученых, аспирантов и студентов. Биробиджан, 25–27 октября 2011 г. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН–ГОУВПО «ДВГСГА». С. 16–18.
- Горюхин М.В. 2012.** Изучение поступления тяжелых металлов в компоненты окружающей природной среды, на примере Хинганского месторождения оловянных руд Еврейской АО // Изв. Томского политехнического университета. Т. 320, № 1. С. 189–193.
- Горюхин М.В. 2013.** Геоэкологические аспекты разработки месторождений рудного и нерудного минерального сырья, на примере Еврейской автономной области // Территориальные исследования: цели, результаты и перспективы: Тезисы VII Всероссийской школы-семинара молодых ученых, аспирантов и студентов. Биробиджан, 24–26 сентября 2013 г. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН–ФГБОУ ВПО «ПГУ им. Шолом-Алейхема». С. 11–14.
- Информационный бюллетень о состоянии недр территории Еврейской автономной области за 2012 г. 2013 /** Федеральное агентство по недропользованию ФГУП «Гидроспецгеология» Филиал «Дальневосточный региональный центр государственного мониторинга состояния недр». Биробиджанское отделение. Биробиджан. 134 с.
- Месторождения неметаллических полезных ископаемых Еврейской автономной области: справочник. 2000.** Хабаровск-Биробиджан: Приамурское географическое общество. 208 с.
- Состояние минерально-сырьевой базы Еврейской автономной области /** Биробиджанский филиал федерального бюджетного учреждения «Территориальный фонд геологической информации по Дальневосточному федеральному округу» <http://www.tfieao.ru/SMSB.htm>.