

НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ ВЛИЯНИЯ БАЙКАЛЬСКОГО ЦБК НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.

ЧАСТЬ 1

Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат (ЦБК) уже более 50 лет оказывает наибольшую промышленную нагрузку на озеро Байкал и прилегающие территории за счет пылегазовых выбросов, сбросов промывных вод и полигонов по складированию промышленных отходов. Какие меры приняло предприятие и почему они неэффективны?

*И. А. Родькина, Е. Н. Самарин,
О. В. Зеркаль, М. С. Чернов, Н. С. Кравченко
Геологический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова*



ВВЕДЕНИЕ

Озеро Байкал является уникальным во всех отношениях природным объектом, внесенным в 1996 г. в список Всемирного наследия ЮНЕСКО. Это одно из самых древнейших озер планеты и самое глубокое озеро в мире. В Байкале содержится около 19 % пресной воды мира. Вода в озере настолько прозрачна, что отдельные камни видны на глубине до 40 м. Чистейшая вода Байкала содержит небольшое количество минеральных солей – до 100 мг/л. В озере обитает 2630 видов и разновидностей растений и животных, 2/3 которых являются эндемиками [1].

Наибольшую промышленную токсикологическую нагрузку на озеро Байкал оказывал и оказывает Байкальский ЦБК и его отходы. Байкальский ЦБК начал свою работу в 1966 г. Помимо пылегазовых выбросов, которые негативно влияли на тайгу – наблюдалась суховершинность и усыхание леса, также велся сброс промывных вод непосредственно в озеро, что спровоцировало деградацию прилегающих донных территорий озера и уменьшение популяции живородящей рыбы голомянки и рачка эпишура, которым в том числе Байкал обязан чистотой воды. В сентябре 2008 г. для уменьшения сброса промывных вод на комбинате была введена замкнутая система водооборота, оказавшаяся неработоспособной, что повлекло ее остановку менее чем через месяц после запуска [1].

Байкальский ЦБК за более чем 50 лет своего существования нанес огромный экологический ущерб окружающей среде, в том числе посредством неблагоприятного воздействия полигонов по складированию промышленных отходов ЦБК, расположенных в прибрежной зоне озера Байкал.

Технологическая схема комбината предусматривала химическую очистку сточных вод, в процессе которой образуется осадок – шлам-лигнин. Однако к моменту ввода в эксплуатацию комбината не существовало технологии переработки шлам-лигнина, в связи с чем было принято решение



6,2 млн т отходов

накоплено за годы работы ЦБК

В 1966–1969 гг.

введены в эксплуатацию карты-накопители шлам-лигнина

В 1975–1979 гг.

они были заполнены

о его складировании в жидком виде в осадконакопителях (картах) сроком на 10 лет до разработки рекомендаций и проектных решений по его утилизации.

В 1973 г. был построен завод по обезвоживанию и сжиганию шлам-лигнина. Однако технология обезвоживания оказалась несовершенной, и завод пришлось реконструировать. Вновь образованный в технологическом процессе БЦБК шлам-лигнин сгущали до концентрации 20–30 %, полученный концентрат высушивали и сжигали в специально предназначенных для этих целей печах.

Шлам-лигнин из карт-накопителей пытались утилизировать тем же способом, что и вновь образованный. Однако в шлам-лигнине из карт-накопителей обнаружили газообразные продукты анаэробного распада (хотя и в небольших количествах, согласно проведенным в 1999 и 2005 гг. исследованиям). Вследствие этого данный способ утилизации сочли непригодным [2].

До остановки комбината в 2008 г. проблема ликвидации отходов целлюлозно-бумажного производства никак не решалась. Загрязняющие вещества из мест хранения поступали и поступают в грунтовые воды, а затем и в озеро. Существует реальная

угроза катастрофического загрязнения Байкала в случае разрушения хранилищ отходов (карт-накопителей) в результате опасных геологических процессов – землетрясений и селей. Соответственно, необходимо в кратчайшие сроки ликвидировать нанесенный природной среде Байкала и прилегающей к нему территории ущерб и снизить экологические риски, связанные со складированием отходов в пределах природоохранной зоны.

За годы работы комбината накопилось более 6,2 млн т отходов. Карты-накопители шлам-лигнина введены в эксплуатацию в 1966–1969 гг., их дно покрыто водонепроницаемым экраном, стенки изолированы слоем асфальта, нанесенного на металлический экран. Сейсмоустойчивость карт была рассчитана на 9 баллов (согласно паспортам гидротехнических сооружений), хотя город Байкальск находится в сейсмоактивной области Байкальской рифтовой зоны и расчетная балльность возможных землетрясений – 10 по 12-балльной шкале. За последние 20 лет в городе было два сильных землетрясения: в феврале 1999 г. и в августе 2008 г. [3].

Для хранения накопленных за период эксплуатации Байкальского ЦБК отходов были задействованы два полигона: «Солзанский» (площадью 138,09 га) и «Бабхинский» (площадью 42,08 га). Солзанский полигон БЦБК расположен по берегам р. Большая Осиновка, в 0,35–0,75 км от оз. Байкал, к югу и востоку от п. Солзан, к югу от автотрассы Иркутск – Улан-Удэ. На полигоне производилось складирование в жидком виде шлама-лигнина (технического лигнина), образующегося в процессе целлюлозного производства. За период с 1966 по 1976 г. было сооружено 10 карт (на левом берегу р. Большая Осиновка карты №№ 1–7 и на правом берегу – карты №№ 8–10) (рис. 1 ► стр. 00). Заполнение карт шлам-лигнином было закончено в 1975–1979 гг. Подземные воды участка расположения полигона характеризуются высокой жесткостью, повышенными значениями химического потребления кислорода (ХПК) и железа из-за наличия карт-накопителей на поверхности [3].

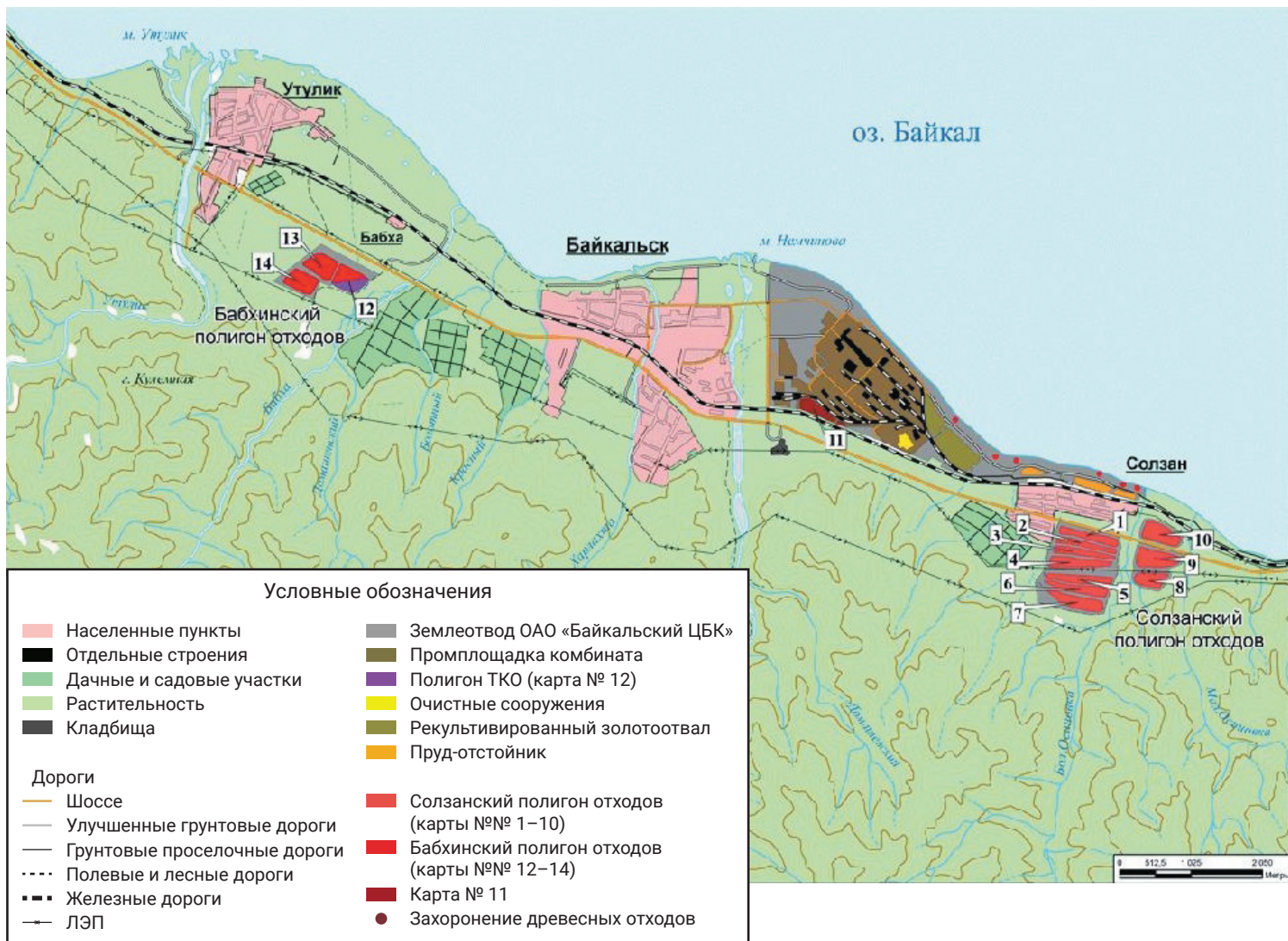


Рис. 1. Схема расположения полигонов [3]

РАЗМЕЩЕНИЕ НАКОПЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Размещение отходов производства Байкальского ЦБК производилось в специально оборудованных отвалах и накопителях. Предприятие имеет следующие объекты размещения отходов (рис. 1).

Шламонакопители на Солзанском полигоне отходов (карты накопители №№ 1–10) расположены между п. Солзан и р. Большая Осиновка в 5 км юго-восточнее промплощадки Байкальского ЦБК и в пределах абсолютных отметок 476,5–510,1 м (уровень Байкала 456–457 м). Средняя длина полигона – 1150 м, ширина – 925 м. Общая площадь полигона – 118,9 га, вместимость – около 4700 тыс. т, накоплено около 3760 тыс. т отходов. Вертикальный срез карт, в которых хранится шлам-лигнин, имеет резко

выраженную структуру, состоящую из 4 слоев:

- первый – поверхностный слой отстоявшейся воды;
- второй – тонкая пленка из микроорганизмов в виде белесо-бурого налета;
- третий – шлам (со средней влажностью 98 %), содержащий 60 % слизи из бактериальной массы, мощность слоя – 0,5–1,5 м;
- четвертый – слабоуплотненный слой осадка шлам-лигнина (в среднем влажностью 92 %), мощность слоя – 1,5–3 м [1].

Золошламоотвалы на Бабхинском полигоне отходов (карты №№ 12–14) расположены в 8 км к северо-западу от промплощадки Байкальского ЦБК и в 0,5 км от автодороги Иркутск – Улан-Удэ между реками Бабха и Утулик. Карта № 12 ранее использовалась для размещения отходов Байкальского ЦБК, с 1998 г. по настоящее время –

в качестве полигона ТКО г. Байкальска [1]. Карта № 11 расположена на промплощадке Байкальского ЦБК, на нее по пульпопроводу поступали отходы в зимний период, а в летний период они отводились земснарядом на карты №№ 4 и 5 Солзанского полигона.

В настоящее время 12 карт из 14 выведено из эксплуатации (№№ 1–10 и 13). Рекультивация карт-накопителей шлам-лигнина осуществлялась в соответствии с проектом, разработанным ОАО «Сибгипробум» в 1999 г. и получившим положительное заключение Государственной экологической экспертизы (утвержденной приказом Госкомприроды Иркутской области № 510 от 29.09.2000). Затем производилась рекультивация карт-накопителей №№ 1, 4, 5 с помощью послойного заполнения и уплотнения в картах строительных отходов (карта № 1) и золы ТЭЦ (карты №№ 4 и 5).

Восточнее промплощадки БЦБК на берегу озера Байкал расположен рекультивированный золошламоотвал для хранения твердых отходов энергетических, корьевых, сордерегационных котлов (рис. 1). В 1989 г. при рекультивации он был засыпан местным грунтом, а его дамба укреплена со стороны озера, однако при этом не была предусмотрена система сбора и отвода дождевых и талых вод. Эти воды могут проникать сквозь насыпной грунт в захороненную массу золы и известкового шлама, выщелачивать их и затем просачиваться в озеро, вызывая загрязнение байкальской воды в прибрежной зоне [1].

КУПОЛ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ПРОМПОЩАДКЕ БАЙКАЛЬСКОГО ЦБК

На промплощадке Байкальского ЦБК загрязнение подземных вод, связанное с утечками загрязняющих веществ, наблюдается в водоносном горизонте озерно-аллювиальных отложений четвертичного возраста, который дренируется в озеро Байкал [1].

ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕКОТОРЫХ МЕСТ НАКОПЛЕНИЯ ОТХОДОВ НЕ БЫЛИ УЧТЕНЫ ВАЖНЫЕ ФАКТОРЫ.

Показатели загрязнения подземных вод связаны со спецификой производства и переработки древесины и используемыми в технологическом цикле химическими реагентами. На промплощадке Байкальского ЦБК очаг загрязнения подземных вод локализован действующим с 2000 г. защитным водозабором из 8 скважин, который откачивает загрязненные подземные воды и направляет их на очистку, препятствуя попаданию вредных веществ в Байкал. Суммарный водоотбор защитного водозабора подземных вод составил в среднем 2,0–2,2 тыс. м³/сут. В результате непрерывной работы водозабора существенно сократился ореол интенсивного химического загрязнения



подземных вод. В 2006 г. были проведены мероприятия по ремонту и чистке практически всей дренажной системы, производительность которой уменьшалась с 2000 г., в том числе из-за снижения фильтрационных свойств грунтов. После проведения указанных работ производительность системы перехватывающего водозабора возросла примерно с 1900 м³/сут. до 2500 м³/сут. После остановки комбината продолжает эксплуатироваться одна откачивающая скважина [1]. И несмотря на остановку комбината, работа защитного водозабора должна быть продолжена до ликвидации купола загрязненных подземных вод на промплощадке Байкальского ЦБК.

ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА БАЙКАЛЬСКОГО ЦБК НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ ОЗЕРА

Наиболее вредное воздействие отходы Байкальского ЦБК оказывают на состояние подземных вод, с которыми загрязняющие вещества попадают в озеро Байкал. Мониторинг подземных вод проводился службой охраны природы Байкальского ЦБК на двух объектах:

- промплощадка (21 скважина, включая 8 скважин перехватывающего водозабора);

- карты-накопители на Солзанском полигоне отходов (4 скважины).

На Бабхинском полигоне отходов Байкальским ЦБК мониторинг состояния подземных вод не осуществляется.

Также мониторинг подземных вод осуществляется Иркутским территориальным центром государственного мониторинга геологической среды ФГУНППГП «Иркутскгеофизика», наблюдения проводятся на 8 скважинах на промплощадке и на 3 скважинах на Солзанском полигоне отходов.

На Солзанском полигоне захоронения шлам-лигниновых отходов Байкальского ЦБК глубина залегания подземных вод в валунно-галечниково-песчаных отложениях варьирует от 1 м (побережье озера Байкал) до 17–34 м в районе карт-накопителей. Общая минерализация подземных вод на участке хранилищ шлам-лигнина составляет 0,17–0,33 г/дм³. Минерализация воды по фоновой скважине и по водозаборам, находящимся выше по потоку



Важно

Наиболее вредное воздействие отходы Байкальского ЦБК оказывают на состояние подземных вод, попадающих в озеро Байкал.

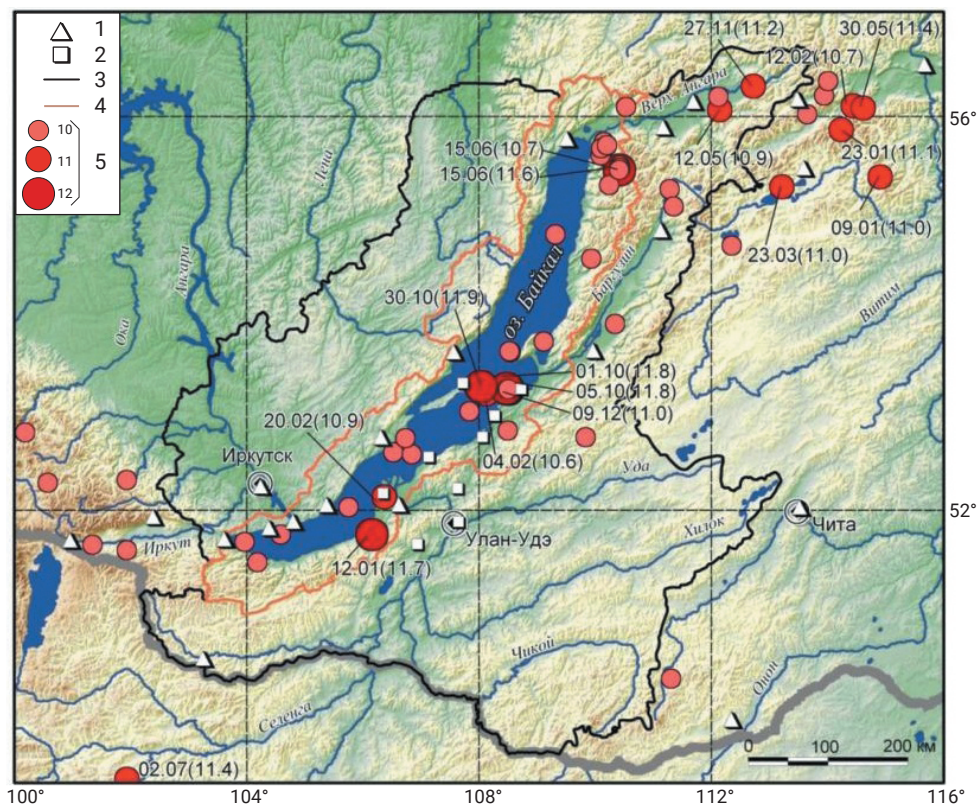


Рис. 2. Расположение эпицентров землетрясений, произошедших на Байкальской природной территории (БПТ) в 2012 г. [3]: 1 – сейсмические станции Байкальского филиала Геофизической службы СО РАН; 2 – сейсмические станции Бурятского филиала Геофизической службы СО РАН; 3 – граница БПТ; 4 – граница центральной экологической зоны БПТ; 5 – энергетический класс землетрясения, К

от накопителей шлам-лигнина и эксплуатирующим как неоген-четвертичный водоносный комплекс, так и архей-протерозойскую водоносную зону трещиноватости, не превышает 0,1 г/дм³. В пробах воды, отобранных из наблюдательных скважин в местах захоронения шлам-лигнина на Солзанском полигоне отходов, фиксируется устойчиво высокое, превышающее ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения высшей категории содержание токсичных компонентов, таких как: железо (до 4 ПДК), марганец (до 13 ПДК), медь (до 22 ПДК), цинк (до 3 ПДК), алюминий (до 3 ПДК), ванадий (до ПДК), кадмий (до 1,9 ПДК), метанол (4 ПДК), формальдегид (30 ПДК). В грунтовых водах постоянно отмечается повышенное содержание нефтепродуктов, лигнина, периодически – высокое значение ХПК. Шлам-лигнинные отходы Байкальского ЦБК продолжают оказывать существенное негативное влияние на качество подземных вод Солзанского полигона [1].

На промплощадке Байкальского ЦБК в 2008 г. экологическая ситуация оставалась напряженной. В наблюдательных скважинах общая минерализация подземных вод в пределах промплощадки Байкальского ЦБК превышает фоновые значения (0,1–0,2 г/дм³) в 20 и более раз. Отмечались высокие значения цветности, ХПК сульфат-иона, нефтепродуктов, сульфатного мыла и др. Загрязне-

ние подземных вод на промплощадке Байкальского ЦБК остается очень высоким. Помимо воздействия на подземные воды золошламоотвалы в результате пыления оказывают вредное воздействие на атмосферный воздух, почвенный покров, растительность прилегающих участков.

УГРОЗА МАССОВОГО ПОПАДАНИЯ НАКОПЛЕННЫХ ОТХОДОВ В ОЗЕРО БАЙКАЛ

Накопление больших количеств отходов шлам-лигнина ведет к риску возникновения техногенных аварий и природных катастроф, вызванных землетрясениями, поскольку Байкальский ЦБК расположен в зоне высокой сейсмической активности (10–11 баллов) (рис. 2 ► стр. 00). Аварии и катастрофы также могут быть вызваны экзогенными геологическими процессами, спровоцированными землетрясениями, – селями, крупными обвалами, которые могут привести к разрушению картшламонакопителей. При прорыве дамб картшламонакопителей Солзанского полигона отходов в Байкал может мгновенно попасть до 250 тыс. т органических веществ – такое количество загрязнений, которое при штатной работе комбината поступило бы в озеро за 700 лет [1]. На дне водоема может возникнуть большая зона сероводородного заражения, что вызовет массовую гибель гидробионтов и экологическую катастрофу. ☠

Продолжение следует



Литература

1. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2009 году». – Иркутск: Сибирский филиал ФГУНПП «Росгеолфонд», 2008. – 443 с.
2. Информационно-аналитические материалы, подготовленные к заседанию Межведомственной комиссии по вопросам охраны озера Байкал 27.05.2009 «О проблеме ликвидации накопленных отходов в результате деятельности Байкальского ЦБК». – Иркутск, 2009. – 18 с.
3. Проектная документация «Реализация мероприятий по ликвидации негативного воздействия на окружающую среду отходов, накопленных в результате деятельности ОАО «БЦБК». – Москва – Санкт-Петербург: ВЭБ Инжиниринг, 2014. – 175 с.