

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной подкомиссии Государственной экспертной  
комиссии Госплана СССР по вопросу об охране оз. Байкал  
от загрязнения ( председатель акад. Н.М. Заворонков)

1966 г.



*И. А. Давыдов*

*Лавренко*

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

экспертной подкомиссии Государственной экспертной комиссии  
Госплана СССР по вопросу об охране оз. Байкал от загрязнения  
( председатель акад. Н. М. Заворонков )

от " " мая 1966 г.

Экспертная подкомиссия, назначенная приказом Госплана СССР рассмотрела вопрос об охране оз. Байкал от загрязнения, в связи со строительством Байкальского целлюлозного завода и Селенгинского целлюлозно-картонного комбината.

На экспертизу представлены проектные и справочные материалы Министерства лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР по вопросам строительства названных выше предприятий; замечания, предложения и другие материалы Министерства сельского хозяйства СССР, Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР, представителей АН СССР и общественности по вопросам охраны оз. Байкал от загрязнения (приложение № I).

В ходе экспертизы дополнительно были представлены материалы:

Госстроем СССР - по результатам обследования в апреле 1966 г. состояния строительства очистных сооружений и основных производственных объектов Байкальского завода и Селенгинского комбината;

Госкомитетом Совета Министров СССР по науке и технике - отчет делегации специалистов об участии в Советско-Финляндском симпозиуме 25 апреля - 5 мая 1966 г. по проблеме очистки сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности;

отделом сельского хозяйства Госплана СССР - заключения от 16 марта и 25 апреля 1966 г. о возможности использования очищенных сточных вод Селенгинского комбината для орошения, а также замечания и предложения Сибгипробума по заключениям экспертизы и отдела сельского хозяйства.



## I. Краткие сведения об озере Байкал и прилегающих к нему районах

Озера занимают около 2,7 млн. кв. км или 1,8% всей площади суши. На территории СССР их насчитывается около 300000.<sup>х)</sup>

Общая озерная акватория Предбайкалья и Забайкалья (Иркутской и Читинской областей, Бурятской АССР) без Байкала и мелких пойменных водоемов составляет около 2 тыс. кв. км, из них на Бурятскую АССР приходится примерно 2/3.

Площадь поверхности Байкала равна 31500 кв. км, длина - 636 км, длина береговой линии - около 2000 км, наибольшая ширина - 79,4 км (у о. Ольхон), наименьшая ширина - 25,5 км (напротив дельты р. Селенги). Байкал расположен на высоте 454 м над уровнем моря, наибольшая глубина его равна 1620 м, объем водных масс 22160 куб. км, водосборная площадь бассейна - 557500 кв. км (в том числе на долю р. Селенги приходится 464940 кв. км или 83,4%).

В Байкал впадает 336 рек и ручьев с общим расходом воды до 60 куб. км в год. Около 50% всей воды приносит р. Селенга, р. Верхняя Ангара - 13,3% (6,28 куб. км) и р. Баргузин - 8,9% (4,21 куб. км). 3 Годовой сток этих трех наибольших рек составляет 38 куб. км.

Почти вся вода, поступающая в Байкал в течение года, за исключением 2-3 куб. км, расходующихся на испарение, выводится из него р. Ангарой.

Подводными хребтами озеро расчленяется на три отдельные котловины: южную (к югу от устья р. Селенги, 6890 кв. км, 5588 куб. км, наиб. глуб. 1473 м, сред. глуб. 310 м), среднюю (от Селенгинского мелководья - 428 м - до сев. оконечности о. Ольхон, 11295 кв. км, 9065 куб. км, наиб. глуб. 1741 м, сред. глуб. 303 м) и северную (13315 кв. км, 7515 куб. км, наиб. глуб. 938 м, сред. глуб. 564).

Преобладающие ветры - северо-западного направления, скорость ветра - до 25-30 м/сек, иногда до 40 м/сек. Зимой устанавливается антициклон, летом - местный центр повышенного давления.

Основной особенностью термического режима Байкала являются низкие летние температуры воды, обусловленные с одной стороны огромными глубинами и относительно небольшой поверхностью Байкала, с друго-

<sup>х)</sup> Характеристика крупнейших озер мира проведена в приложении № 2.

стороны - интенсивным ветровым перемешиванием вод озера до значительных глубин. Даже на поверхности средняя июльская температура открытых пространств северного и среднего Байкала составляет около  $4^{\circ}$ , достигая лишь в районах впадения больших притоков  $10^{\circ}$ , максимального значения  $10-12^{\circ}$  в центральной части и  $14-16^{\circ}$  в прибрежных районах озера - в августе месяцев. В глубинной области с возрастанием давления температура понижается до  $3,2 - 3,6^{\circ}$ .

Одно из важнейших свойств байкальской воды - небольшое содержание взвесей, обусловленное большим объемом воды, глубиной и формой котловины, очень малой водообменностью озера и литологическим составом пород, слагающих котловину и водосбор озера.

Небольшое содержание взвесей и растворенных веществ определяет замечательные оптические свойства байкальской воды: максимальная ее прозрачность достигает 42 м, то есть значительно больше прозрачности не только всех известных озер, но и многих морей.

Степень прозрачности меняется по сезонам, в зависимости от развития органической жизни и содержания мелких твердых частиц, находящихся в толще воды во взвешенном состоянии. Обычная прозрачность Байкала составляет 25-30 м; с ней резко контрастирует небольшая прозрачность воды озера в областях распространения речных вод (до 2-3 м). Высокой прозрачности вод соответствует интенсивный синий и зеленовато-синий цвет.

Байкальская впадина, в которой расположено озеро, в целом намного длиннее его самого и достигает 1500 км, простираясь до Монголии к оз. Косогол, а в противоположную сторону от Байкала по р. Верхней Ангаре, где образует большую межгорную долину.

Глубина Байкальской впадины, считая от дна озера до вершин окаймляющих горных хребтов, превосходит 3000 м, а с учетом толщи осадков, накопившихся в районе дельты р. Селенги (3-4 тыс. м), глубина озерной впадины до коренного ложа из древних пород определяется примерно в 6000 м, то есть больше, чем средняя глубина океанов, взятая относительно средней высоты всей суши Земли.

По вопросу о происхождении впадины Байкала существует несколько гипотез. Согласно одной из них (В.А. Обручева, 1914, 1938 и 1953 гг.) впадина возникла вследствие глубокого, более или менее

постепенного, опускания узкой и длинной полосы земной коры в виде провала, вызванного горизонтальным растяжением земной коры, ее растрескиванием и расщелением.

По сравнению с другими озерами Байкал очень древен<sup>х)</sup>, так как возникновение впадины относится к середине третичного периода геологической истории Земли, то есть 25-30 млн. лет назад.

Органический мир Байкала отличается богатством и своеобразием. Фауна насчитывает более 1200 видов животных, флора - свыше 500 видов растений, преимущественно водорослей. Предполагается, что фауна Байкала пресноводного происхождения, так как в ней почти нет морских элементов. Свыше 40% видов представлено формами ограниченного распространения (эндемиками).<sup>хх)</sup>

Подавляющее большинство представителей эндемичной фауны Байкала - сравнительно молодые формы, проходившие становление в самом озере из немногих вселившихся в разное время исходных форм (неоэндемиям). Имеются также реликты верхне-третичной пресноводной фауны, сохранившиеся лишь в немногих уголках земли. Отдельные элементы байкальской фауны рассеяны спорадически по пресным водам Сибири (рр. Ангара, Енисей; озера бассейна рр. Витима и Лены), Китая, Сев. Америки, в оз. Охрида на Балканском п-ве, в Каспийском море и других местах.

В Байкале обитает 50 видов рыб, ряд из которых имеет промысловое значение. Донные сига, осетр, хариус, налим, ленок, таймень - вселились в Байкал из рек бассейна Северного Ледовитого океана в третичное и более позднее время; впоследствии - пришедшие из моря омуль и единственный представитель млекопитающих в Байкале - тюлень, или нерпа.

Изучение эндемичных организмов байкальской фауны и условий их существования представляет большой научный интерес для решения вопроса о причинах и темпах эволюции животного мира.

---

х) Большинство крупных озер существует всего несколько тысячелетий или десятков тысячелетий, как, например, Ладожское, Онежское, Великие Американские озера.

хх) Состав фауны и флоры Байкала приведен в приложении № 3.

Байкал расположен почти в центре территории, которую по исторически сложившейся традиции называют Предбайкальем и Забайкальем, очертания которой согласуются с границами Иркутской, Читинской областей и Бурятской АССР, входящими в состав Восточно-Сибирского крупного экономического района.

На этой территории, занимающей 1,5 млн. кв. км проживает 4 млн. чел., в том числе 2,4 млн. чел. в городах. Плотность населения составляет 2,6 чел. на 1 кв. км, что примерно в 4 раза меньше, чем в среднем по СССР.

При удаленности от основных промышленных центров страны и недостатке населения рассматриваемый район располагает богатыми и разнообразными природными ресурсами, создающими предпосылки для комплексного развития производительных сил: уникальными условиями для производства гидроэлектроэнергии, колоссальными запасами дешевого топлива, крупными ресурсами железных руд, месторождениями редких и цветных металлов, золота, слюды, поваренной соли, известняка, тиса; огромны запасы спелой и перестойной древесины; сельскохозяйственные фонды по размерам и плодородию вполне достаточны для развития местной продовольственной базы и обеспечения сырья легкой и пищевой промышленности.

Ведущую роль в экономике Восточной Сибири в настоящее время играют добыча угля, производство электроэнергии, цветных металлов и их концентратов, некоторых видов химической продукции, механическая переработка древесины, машиностроение (преимущественно горного оборудования и средств транспорта), промышленность строительных материалов, мясная промышленность, пушной промысел.

В перспективе главное место в производственной специализации этого района займет новый комплекс энергоемких топливеемких производств черной и цветной металлургии, химии и переработки древесины.

Одним из направлений развития производительных сил Прибайкалья будет создание новых, особо ценных промышленных производств общегосударственного значения, широко использующих уникальную воду Байкала.

С развитием производительных сил и изменением специализации района будет меняться и структура его ввоза и вывоза по связям с другими экономическими районами СССР. В частности, на запад, вплоть

до Урала, взамен направляемых в настоящее время основных грузов (угля, круглого леса) пойдет поток дешевой электроэнергии, а также новых видов такой транспортабельной продукции как алюминий, химические продукты (каучук и др.), машины, продукты химической и механической переработки древесины, а на восток — черные металлы, различное оборудование, химикаты, предметы народного потребления.

Для размещения существующей промышленности Восточно-Сибирского экономического района характерна неравномерность размещения индустриальных центров. Из общей стоимости валовой продукции промышленности района в 1965 году на долю предприятий Иркутской области приходилось примерно 38%, а на долю Забайкалья (Читинской обл. и Бурятской АССР) — 16%.

В свою очередь в Иркутской области на долю Иркутско-Черемховского комплекса приходится почти 3/4 всего промышленного производства, в Бурятии свыше половины промышленности сосредоточено в г. Улан-Удэ.

Такая география промышленного производства хорошо отражает последовательность продвижения индустрии с запада на восток и с юга на север, а также концентрацию промышленных центров вдоль Сибирской железнодорожной магистрали.

В процессе развития и размещения производительных сил в Иркутской области формируется крупный энергопромышленный Иркутско-Черемховский узел, на базе гидроэнергетических ресурсов Ангары, углей Иркутского бассейна и разнообразных минерально-сырьевых ресурсов прилегающих к нему районов. Сырьевая база химической промышленности представлена в области большими запасами поваренной соли, чистых известняков, углей и древесины. В Ангарске возник первый центр нефтепереработки (Волго-Уральской нефти. Ведется разведка местной нефти).

На территории Бурятской АССР формируется крупный Приселенгинский промышленный комплекс горнодобывающей, топливной (Гусиноозерское месторождение бурых углей), деревообрабатывающей, легкой и пищевой промышленности, машиностроения и производства строительных материалов (цемент, стекло, шифер).

Важной особенностью лесных ресурсов южной тайги Иркутской области, где развиваются интенсивные лесозаготовки, является большой выход деловой древесины высокого качества с каждого гектара лесосеки и в связи с этим хорошие технико-экономические показатели лесозаготовительных предприятий, дающих самую дешевую в стране древесину. В Бурятской АССР в районе оз. Байкал технико-экономические показатели освоения лесов несколько хуже.

Район интенсивных лесозаготовок постепенно перемещается на север от Сибирской железнодорожной магистрали. По объему лесозаготовок древесины Восточная Сибирь занимает третье место среди экономических районов СССР (после Северо-Западного и Уральского), а ее доля в общесоюзном итоге достигла в 1962 г. 15%. В последующие 15-20 лет размеры лесозаготовок в этом районе резко увеличатся, что выдвинет ее на первое место в стране и поставит в число крупнейших лесопромышленных районов мира.

Основным направлением использования заготавливаемой в Восточной Сибири древесины, в соответствии с Директивами XXIII съезда КПСС, будет являться комплексная ее переработка на целлюлозно-бумажную продукцию, кормовые дрожжи, фанеру, древесно-волокнистые и древесно-стружечные плиты и пиломатериалы - на проектируемых и строящихся в этом районе крупнейших лесопромышленных комплексах и целлюлозно-бумажных предприятиях.

II. Проектирование и строительство предприятий целлюлозно-бумажной промышленности на озере Байкал.  
Вопросы охраны озера от загрязнения.

В мировой практике целлюлоза для сверхпрочного авиационного корда (с разрывной длиной до 70 км) вырабатывается только в США. Байкальский целлюлозный завод является первым и единственным в Советском Союзе предприятием по выработке этой продукции. Для получения целлюлозы с необходимыми показателями большое значение имеет качество и постоянство химического состава воды.<sup>х)</sup> Из-за сложности и большой стоимости соответствующей химической очистки воды действующие предприятия США размещены вблизи природных источ-

х) Содержание растворенных минеральных веществ не должно превышать 20 мг/л, при жесткости 0,1 нем. градуса и содержании двуокси кремния не более 2 мг/л.



ников водоснабжения, вода которых удовлетворяет этим требованиям.

В СССР таковыми являются только озера Ладожское, Онежское, Байкал и Телецкое (Алтай), а также река Нева. Использование воды других источников в настоящее время технически неосуществимо, ввиду отсутствия в мировой практике станций химводоочистки необходимой мощности и сложности ее создания. <sup>хх)</sup>

Размещение завода кордной целлюлозы в районе Ладожского и Онежского озер и р.Невы было признано нецелесообразным, ввиду истощенности лесосырьевых ресурсов, а также по требованиям к размещению предприятий, имеющих оборонное значение. Строительство такого завода в районе оз.Телецкого осложняется несоответствием породного состава местных ресурсов древесины, так как молекулярная структура пихты непригодна для выработки целлюлозы требуемого назначения. К тому же этот район <sup>не</sup>освоен в транспортном отношении.

Ввиду изложенного б.Министерством бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР в 1954 году было принято решение о строительстве завода кордной целлюлозы на оз.Байкал. Это решение было подтверждено распоряжением Совета Министров СССР от 3 апреля 1954 г. № 3499-р.

В 1954 году комиссия б.Министерства бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР с участием представителей Совета Министров Бурятской АССР обследовала 15 площадок: на западном (от устья р.Голоустной до истока р.Ангарты) и юго-восточном (от г.Култук до устья р.Селенги) побережьях Байкала и на верхнем течении р.Ангарты от истока до г.Иркутска, а также три площадки на северо-западном побережье Байкала по рекомендации ВС филиала АН СССР.

В результате обследования для строительства Байкальского завода комиссия зарезервировала две площадки: Ангарскую (Листвягинскую) и Солзанскую.

При дальнейшем рассмотрении Ангарская площадка была отклонена из-за ухудшения качества воды в водохранилище Иркутской ГЭС в связи с выщелачиванием солей почвы затапливаемой территории и необходимостью переноса Иркутского питьевого водозабора.

хх) По данным Гипробума (Ленинград), ориентировочная стоимость строительства станции требующейся для БЦЗ мощности (15-20 тыс. км<sup>3</sup> в час) составит в сумме 25 млн.руб., при эксплуатационных расходах около 10 млн.руб. в год. Время, необходимое для ее создания - около 10 лет.

В итоге для строительства Байкальского завода была одобрена Солзанская площадка в Слюдянском районе Иркутской области, на юго-восточном побережье Байкала в 35 км от г.Слюдянки, у устья р.Солзан и в 204 км от г.Иркутска.

Проектное задание на строительство этого завода мощностью 100 тыс.т в год было разработано Гипробумом (Ленинград) в 1958 году и утверждено Советом Министров РСФСР в 1959 году.

Строительство Байкальского завода по производству кордной целлюлозы начато в 1959 году б.Иркутским совнархозом и осуществляется во исполнение постановлений ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 9 января 1956 г. № 32-24, от 23 июля 1958 г. № 795, от 7 апреля 1960 г. № 478 и от 7 октября 1960 г. № 1071.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 6 декабря 1961 г. № 1083-471 было принято решение об увеличении мощности завода до 200 тыс.т в год кордной целлюлозы. Этим же постановлением строительство завода поручено Министерству среднего машиностроения.

Проектное задание по поручению ВСНХ было скорректировано в 1963-64 гг. Сибгипробумом с учетом замечаний Госстроя СССР по вопросам проектирования и строительства комплекса очистки сточных вод и сейсмостойкости основных сооружений завода, а также транспорта древесины.

Скорректированное проектное задание на строительство очистных сооружений завода было рассмотрено с 20 декабря 1963 г. по 7 января 1964г. и одобрено междоуведомственной экспертной комиссией при Восточно-Сибирском филиале СО АН СССР, заключение которой было утверждено 7 января 1964 г. Президиумом В-С филиала СО АН СССР; Иркутской областной санэпидстанцией 17 декабря 1963 г. (№ 123) - на основе заключения Московского научно-исследовательского института имени им.Эрисмана; Главрыбводом (письмо № 44-02 от 11 марта 1964 г.), Госводхозом СССР (заключение № 65 от 23 мая 1964 г.).

После доработки скорректированного проектного задания по замечаниям рассматривавших его инстанций межведомственная комиссия при В-С филиала СО АН СССР и Президиум В-С филиала СО АН СССР вторично рассмотрели проект очистных сооружений и отклонили согласованный ранее сброс очищенных стоков в Байкал, предложив осуществить

Исход.  
Ш.

вариант их сброса в р.Иркут, отклоненный 17 апреля 1963 г. комиссией Госстроя СССР как не вызываемый необходимостью по балансу солей в оз.Байкал и экономически неэффективный.

27 июля 1965 г. быв.ВСНХ СССР постановлением № 50 "О мерах по предохранению озера Байкал от загрязнения сточными водами Байкальского целлюлозного завода Восточно-Сибирского совнархоза" запретил ввод в эксплуатацию Байкальского завода до полного окончания строительства очистных сооружений и связанных с ним утилизационных цехов и поручил:

Госстрою СССР осуществить до 1 апреля 1966 г. изыскательские работы и проектирование водоотвода сточных вод завода в р.Иркут для возможности использования этого проекта после окончательного решения вопроса о необходимости строительства водоотвода - на основе результатов 6-месячных наблюдений за работой очистных сооружений и влиянием сточных вод на состав воды Байкала после пуска завода в эксплуатацию;

быв.Гослескомитету совместно с Академией наук СССР и Советом Министров РСФСР дополнительно рассмотреть вопрос о способах рубки леса в районе сырьевой базы завода.

По поручению ВСНХ СССР от 31 августа 1965г. № 31 Госстрой СССР, Государственный комитет Совета Министров СССР по науке и технике, Академия наук СССР, Министерство лесной, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей промышленности СССР и Совет Министров РСФСР дополнительно рассмотрели вопрос о способах доставки леса Байкальскому заводу.

Было установлено, что общие капитальные вложения по всему циклу работ от лесозаготовок до Байкальского завода при поставке леса плотами в хлыстах ниже, чем при судовой поставке на 26 млн. руб. и по эксплуатационным расходам на 1,7 млн.руб. Кроме того, затраты на строительство судовой верфи были определены в 5-6 млн.руб. и срок ее строительства в 8-10 лет.

В виду этого, было рекомендовано х) принять на ближайшие 10 лет поставку леса Байкальскому заводу плотами в хлыстах, а определение способа доставки леса в перспективе произвести на

х) Письмо в Совет Министров СССР от 26 ноября 1965г. за подписью гг.Новикова И.Т., Келдыша М.В., Кириллина В.А., Тимофеева А.В., Пысина К.Г.

основе специальных исследований Главного управления гидрометслужбы при Совете Министров СССР за степенью загрязнения озера при сплесе леса плотами. Строительство порта на территории завода было признано целесообразным осуществить с учетом возможности приема леса в судах.

В 1965 году Сибгипробум уточнил с учетом замечаний Госстроя СССР от 10 июля 1965 г. сводный сметно-финансовый расчет проектного задания Байкальского завода, финансирование и осуществление строительства которого в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 6 декабря 1961 г. № 1088-471 ведется по проектно-сметной документации на отдельные объекты.

Этим же постановлением пуск I очереди завода мощностью 100 тыс. т целлюлозы назначен был на 1964 год, а II очереди - в 1965 г. Постановлением Совета Министров СССР от 7 декабря 1963 г. № 1210 пуск I очереди завода был перенесен на II квартал 1965 г. В связи с отставанием строительства пуск I очереди завода был перенесен на II квартал 1966 г.

По предложению Министерства легкой промышленности СССР Советом Министров СССР в 1954 году было принято решение о строительстве в Бурятской АССР целлюлозно-вискозного комбината в составе двух заводов - вискозной целлюлозы и искусственного вискозного волокна для облагораживания грубой овечьей шерсти и производства в Бурятии высококачественных камвольных тканей.

Для строительства комбината комиссией министерств легкой, бумажной и деревообрабатывающей промышленности и Совета Министров Бурятской АССР в 1955 году была выбрана площадка на р. Селенге в районе г. Улан-Удэ.

Однако при рассмотрении в 1956 году вопросов очистки сточных вод комбината и сброса их в р. Селенгу Главгосрыбвод возражал против строительства целлюлозно-вискозного комбината на площадке в районе г. Улан-Удэ и согласовал его размещение на Брянской площадке, в районе ж.-д. станции Селенга, при условии сброса сточных вод комбината не в р. Селенгу, а в небольшую р. Исток, впадающую в Байкальский

залив Сор-Черкалов в 10 км севернее Посольска.

В связи с этим в 1957 году проектными институтами "Гипроив" (Москва) и "Гипробум" (Ленинград) было разработано проектное задание Селенгинского целлюлозно-вискозного комбината с размещением его на Брянской площадке и в 1957 году было начато строительство производственной базы и поселка комбината.

В 1959 году, в связи с увеличением мощности по производству вискозной целлюлозы на Братском ЛПК, а также в целях исключения вредных веществ и сокращения количества сбрасываемых в Байкал сточных вод Селенгинского комбината Советом Министров СССР по предложению Госплана СССР и Госплана РСФСР было принято решение (№ 1207-р от 11 мая 1959 г.) о строительстве на Брянской площадке, вместо целлюлозно-вискозного - целлюлозно-картонного комбината с использованием в качестве сырья для него сжигаемой на лесосеках дровяной древесины и отходов действующих в Бурятской АССР лесопильных заводов, в количестве 1200 тыс.кбм в год.

В соответствии с этим решением Совета Министров СССР, проектным институтом "Гипробум" (Ленинград) в 1959 году было разработано и утверждено в 1960 году Б.Бурятским совнархозом проектное задание Селенгинского целлюлозно-картонного комбината на мощность 280 тыс. т тарного картона в год, при этом была сохранена ранее согласованная с Главгосрыбводом и Госсанинспекцией РСФСР для целлюлозно-вискозного комбината схема сброса сточных вод через Исток в байкальский залив Сор-Черкалов.

При разработке Союзводоканалпроектом рабочих чертежей очистных сооружений и сброса очищенных сточных вод было принято решение сбрасывать очищенные сточные воды Селенгинского комбината не в маловодную р.Исток, как это рекомендовалось Главгосрыбводом, а в главный мелиоративный канал строящейся Кабанской осушительной системы, имеющий расход 8,0 куб.м в сек. Такое решение значительно улучшало условия сброса сточных вод, так как обеспечивало разбавление их в 28,8 раз до выпуска в залив Сор-Черкалов и снижение минерализации сточных вод до средних показателей воды р.Селенги (157 мг/л), а содержания органических и взвешенных веществ - до показателей байкальской воды.

В 1963 году, по настоянию ученых Восточно-Сибирского филиала Сибирского отделения АН СССР, Госстрой СССР было принято решение о дополнительном строительстве в Ключевой пади накопителя очищенных промышленных стоков Селенгинского комбината (на срок 2-3 года) перед выпуском их в мелиоративный канал и о повторном использовании до 80% очищенных сточных вод на производственные нужды комбината вместо свежей воды.

После корректировки и согласования проектного задания ученые Сибирского отделения АН СССР и его Восточно-Сибирского филиала обратились в Совет министров СССР с письмами, в которых утверждали, что поскольку повторное использование в производстве сточных вод и создание накопителя увеличивают их минерализацию и создают вторичное загрязнение за счет сероводородного брожения в накопителе - угроза загрязнения Байкала увеличивается. Исходя из этого, ученые предложили прекратить строительство Селенгинского целлюлозно-картонного комбината, а построенные здания и сооружения использовать для организации каких-либо других производств, "не имеющих вредных стоков".

*Так же* Несмотря на то что Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат в действительности не имеет никаких вредных стоков, б.Гослескомитетом было дано указание Сибгипробуму рассмотреть вопрос о возможности полного использования в производстве сточных вод с тем, чтобы вообще исключить их сброс в оз.Байкал.

Проектные проработки, произведенные Сибгипробумом при участии Гипробума и ВНИИБ"а показали, что это вполне возможно. Материалы по рассмотрению вопросов полного использования сточных вод целлюлозно-картонного производства были рассмотрены и одобрены б.Гослескомитетом.

В результате рассмотрения указанных материалов, а также предложений ученых (акад.Трофимука и др.) комиссией б.Государственного комитета по координации научно-исследовательских работ СССР, при участии Госстроя СССР (т.Новикова), Академии наук СССР (т.Келдыше) и б.Гослескомитета, быв.ВСНХ СССР было принято постановление от 20 сентября 1965 г. № 64 "О мерах по недопущению загрязнения озера Байкал сточными водами Селенгинского целлюлозно-картонного комбината Восточно-Сибирского совнархоза", которым поручалось быв.Гослескомитету вновь скорректировать проектное задание комбината с

увеличением емкости накопителя на срок до 5 лет для того, чтобы за это время разработать решение по полному использованию промстоков в обороте.

Корректировка проектного задания в соответствии с этим постановлением была выполнена Союзводоканалпроектом в 1965-66 гг.

В связи с предстоящим в 1966 году вводом в эксплуатацию Байкальского завода, а также учитывая, что на промышленное строительство Селенгинского комбината затрачено 17% капитальных вложений, Министерство сельского хозяйства СССР обратилось в ЦК КПСС и Совет Министров СССР письмом от 12 ноября 1965 г. № 011-26 с просьбой рассмотреть вопросы:

- о переносе Селенгинского комбината на другую площадку с использованием возведенных сооружений для производств, не имеющих вредных стоков;

- о запрещении ввода в эксплуатацию Байкальского завода до полного завершения строительства трубопровода для отвода сточных вод в р.Иркут;

- о замене транспортировки леса по Байкалу плотами на сухогрузную в судах;

- об объявлении Байкала и прилегающей территории водоохранной зоной с особым режимом, обеспечивающим сохранность высоких качеств воды и рациональное использование природных ресурсов этого района;

- о запрещении дальнейшего строительства промышленных предприятий на Байкале до утверждения генеральной схемы использования природных ресурсов озера и его бассейна.

Предложения МСХ СССР исходили из предполагаемой угрозы загрязнения южной части Байкала очищенными сточными водами Байкальского завода и Селенгинского комбината по тем соображениям, что:

очищенные сточные воды завода будут содержать вредные и чужеродные озеру вещества в концентрациях, превышающих в 200-300 раз их содержание в водах Байкала;

разность температур сточных и озерных вод может вызвать гидравлический барьер, локализуя влияние сточных вод в узкой прибрежной полосе, что губительно отразится на молоди промысловых рыб;

строительство накопителя сточных вод Селенгинского комбината в сейсмоопасной зоне создаст угрозу залпового сброса концентрированных сточных вод в р.Селенгу и оз.Байкал при разрушении плотины землетрясением. Предусмотренное проектом периодическое сезонное опорожнение накопителя и промывки очистных сооружений также приведут к массовой гибели ценных пород рыб;

необходимость обеспечения этих предприятий сырьевой древесиной в объеме 3,5 млн.куб.м в год приведет к сплошным концентрированным рубкам леса в прибрежных горных районах Байкала и развитию эрозии склонов;

сплав леса по Байкалу в плотях приведет к потере древесины и коры в объеме до 200-250 тыс.куб.м, на окисление которых потребуется кислорода больше, чем его вносится в Байкал всеми притоками;

загрязнение Байкала промышленными стоками этих предприятий, лесосплавом и сносом горных почв повлечет за собой изменение химического состава его вод и, следовательно, нарушение водоснабжения предприятий и населенных пунктов, гибель эндемичных и промысловых видов растительного и животного мира озера, а также отрицательно скажется на развитии Иркутско-Черемховского промышленного комплекса

В связи с письмом Министерства сельского хозяйства СССР Бурятский обком КПСС представил свои возражения по этому письму и обратился в Совет Министров СССР с просьбой о продолжении строительства Селенгинского комбината (письмо от 25 ноября 1965 г. № 208).

Совет Министров СССР поручениями от 20 ноября 1965 г. № П-3161 и от 11 декабря 1965 г. № ПП-11525 обязал Госплан СССР с участием Министерства лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР и другими заинтересованными организациями подготовить предложения по этим вопросам для рассмотрения на Президиуме Совета Министров ССР.

Ввиду поручений Правительства Госплану СССР, Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР сообщило Госплану СССР свое мнение по указанным вопросам, поддержав предложения ИСХ СССР (письмо от 10 февраля 1966 г. № 01-43).

Госплан СССР с участием Министерства лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР и других заинтересованных организаций 28 февраля 1966 г. рассмотрел изложенные



выше предложения и, учитывая их сложность, а также разноречивые мнения по ним, поручил:

Государственной экспертной комиссии произвести экспертизу вопроса об охране Байкала от загрязнения;

Совету по изучению производительных сил передать Государственной экспертной комиссии представленные ранее Госплану СССР сообщения о нецелесообразности продолжения строительства Селенгинского комбината;

Отделу сельского хозяйства рассмотреть вопрос об использовании сточных вод Селенгинского комбината для орошения.

Министерству лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР проверить возможность устройства поглощительных скважин для промышленных стоков Байкальского завода.

26 февраля 1966 г. Совет Министров СССР поручил Госплану СССР (№ АК-771) учесть предложения Экономической комиссии Совета Национальностей Верховного Совета СССР по вопросам строительства целлюлозных заводов на оз. Байкал, рассмотренным в связи с письмами отдельных граждан СССР.

Предложения комиссии аналогичны предложениям МСХ СССР и исходят из того, что предусмотренные постановлениями ВСНХ СССР от 27 июля № 50 и 20 сентября 1965 г. № 64 меры не обеспечивают охрану Байкала от загрязнения.

В виду изложенного в задачу экспертной подкомиссии входило рассмотрение вопросов, поставленных МСХ СССР, Минмелиоводхозом СССР и группой ученых СО АН СССР, СОПС при Госплане СССР и Экономической комиссии Совета Национальностей Верховного Совета СССР. Кроме того, в ходе экспертизы подкомиссия рассмотрела вопросы об использовании сточных вод Селенгинского комбината на орошение и возможности устройства поглощительных скважин для захоронения сточных вод Байкальского завода.

Вопросы сейсмичности площадок Байкальского завода и Селенгинского комбината, а также антисейсмические мероприятия экспертной подкомиссии не рассматривались, так как эти вопросы были решены Госстроем СССР в 1962-65 гг. и учтены при строительстве.

Ш. О сырьевых базах, их освоении и  
транспорте леса

В письме МСХ СССР от 12 ноября 1965 г. № ОИИ-26 в ЦК КПСС и Совет Министров СССР утверждается, что в целях ежегодной заготовки 3,5 млн.куб.м древесного сырья для Байкальского завода и Селенгинского комбината в Иркутской, Читинской областях и Бурятской АССР необходимы сплошные концентрированные рубки, которые в условиях горного рельефа и избыточного увлажнения прибрежных районов приведут к развитию эрозии склонов. Обращается внимание на то, что вырубка горных лесов водоохранного, почвозащитного и климатообразующего значения приведет к стихийным и необратимым процессам изменения гидрологического и климатического режима, к сносу почв и исчезновению растительности.

В дополнительных замечаниях академика Трофимука и других ученых от 24 января 1966 г. указано, что водоохранная зона в прибайкальских лесах не только не отведена в натуре, но в лесах I группы Слюдянского лесхоза производятся рубки главного пользования, а ближе 5 км. от Байкала в 1965-66 гг. разрешена заготовка 150 тыс.куб.м деловой древесины.

В письме СОПС при Госплане СССР от 13 января 1966 г. предлагается учитывать трудности лесоэксплуатации в условиях Прибайкалья, особенно в лесах на горных склонах, требующие попутного проведения специальных противозрозионных мер.

В письмах и замечаниях МСХ СССР и ученых отмечается, что:

проектная стоимость древесины, расходуемой на I т картона, на Селенгинском комбинате выше, чем в Приангарье (25 и 23 рубля), и что схема снабжения лесосырьем сделана без должного учета нужд Бурятской АССР и Читинской области в дровяной древесине и будет весьма напряженной;

для обеспечения работы Селенгинского комбината придется завозить 800 тыс.куб.м древесины из восточных районов Бурятской АССР и Читинской области, так как в районе строительства леса недостаточно.

Постановлением Совета Министров РСФСР от 20 декабря 1963 г. № 1430 закреплены потребительские сырьевые базы:

за Байкальским заводом лесные массивы общей площадью 3713 тыс. га, в том числе в Бурятской АССР 3155 тыс.га, в пяти леспромпхозах и лесхозах и в Иркутской области 568 тыс.га, в двух лесхозах. Покрывающая лесом площадь составляет 2513 тыс.га. Запас спелых и перестойных древостоев в ликвидном виде 158 млн.куб.м, при концентрации в среднем на 1 га 187 куб.м в сосновом хозяйстве и 140 куб.м в лиственничном;

за Селенгинским комбинатом лесные массивы общей площадью 5668 тыс.га, в том числе в Бурятской АССР 3626 тыс.га, в шестнадцати леспромпхозах и лесхозах, и в Читинской области 2042 тыс.га, в трех леспромпхозах и лесхозах.

По данным Гипролестранса от апреля 1965 г. на территории сырьевой базы Байкальского завода общий объем лесозаготовок на 1970 год намечен в 2450 тыс.куб.м.

Потребность Байкальского завода в балансовой древесине составляет 1,8 млн.куб.м в год. Поставка древесины в проектном задании предусмотрена сплавом по Байкалу, в хлыстах, в объеме 1,9 млн.куб.м и по железной дороге 0,2 млн.куб.м. Получаемые после разделки хлыстов 0,4 млн.куб.м дровяной и 0,4 млн.куб.м деловой древесины намечается по железной дороге поставлять Селенгинскому комбинату и Выдринскому лесопильно-деревобрабатывающему комбинату.

Согласно справке Гипролестранса от апреля 1965 г. в сырьевой базе Байкальского завода действует и запроектировано 7 леспромпхозов с достигнутой в 1963 г. мощностью 1181 тыс.куб.м и проектной - 2450 тыс.куб.м.

В связи с тем, что строительство лесовозных дорог, леспромпхозов и портов отправления древесины в потребительских базах осуществляется медленно и отстает в темпах от создания лесоперерабатывающих предприятий, в проектном задании Байкальского завода предусматривается снабжение древесиной осуществлять в первые 8 лет по железной дороге из действующих леспромпхозов Иркутской области и Бурятской АССР, а за пределом этого срока - сплавом по Байкалу в плотях морской вязки ("сигарах") в порт Солзан.

По справке Забайкаллеса от 5 апреля 1963 г. ликвидный запас в потребительской базе Селенгинского комбината составляет 228 млн. куб.м, в том числе в Бурятской АССР 167 и Читинской области 62 млн. куб.м.

Общий ежегодный отпуск леса по главному пользованию в потребительской базе Селенгинского комбината определен в 4300 тыс.куб.м, в том числе по Бурятской АССР 3300 и Читинской области 1000 тыс. куб.м.

В перспективе (1980г.) в Бурятской АССР намечается заготавливать 2700 тыс.куб.м дров при потребности на местные нужды 1270 тыс. куб.м, т.е. оставаться свободными 1470 тыс.куб.м, при потребности комбината 1112 тыс.куб.м.

По данным Сибгипробума (март 1966г.) сырьем для комбината явятся: дровяная древесина железнодорожной поставки из Бурятской АССР 470 тыс.куб.м и с Байкальского целлюлозного завода (остатки после разделки хлыстов) 400 тыс.куб.м, а также 250 тыс.куб.м технологической щепы из кусковых отходов лесопиления. Резервом будут служить 300 тыс.куб.м дров с доставкой по железной дороге, в том числе 220 тыс.куб.м из Читинской и 80 тыс.куб.м из Иркутской областей.

Приведенные объемы лесозаготовок подлежат уточнению в соответствии с пятилетним планом, разрабатываемым на основе Директив XXIII съезда КПСС.

Советом Министров РСФСР от 9 мая 1960 г. № 652 "Об охране и использовании природных богатств в бассейне оз.Байкал" постановлено:

перевести из второй группы лесов в первую площади по озерным склонам хребтов и берегов оз.Байкала от водораздела до уреза воды, а также леса из третьей группы во вторую в 15-ти километровой зоне от границы существующей 5-ти километровой запретной полосы;

запретить сплошные рубки леса на склонах выше 15° и выборочные рубки на склонах выше 25° во всех лесах второй и третьей группы, в семи прибайкальских лесхозах Иркутской области и Бурятской АССР;

проводить первоочередное облесение пригодных к лесоразведению склонов, обращенных к оз. Байкалу в Слюдянском лесхозе.

В соответствии с этим из сырьевой базы Байкальского целлюлозного завода исключены леса защитной, орехопромысловой зон и соболиного заповедника с запасом 43,7 млн. куб. м. В запретную зону включена территория по всему периметру оз. Байкала от уреза воды до водораздела; ширина ее составляет по южному побережью от 30 до 50 км и по северному - от 10 до 30 км.

Для избежания случаев нарушения установленной ширины запретной зоны (от 10 до 50 км.) Министерству лесного хозяйства РСФСР необходимо дать на места указания с разъяснением, как понимать "протяжение" от уреза воды до водораздела в условиях мелко-расчлененного, солочного рельефа местности.

Леса прибайкальских районов Иркутской области и леса Забайкалья - Бурятской АССР и Читинской области - произрастают в основном на склонах гор и имеют большое водоохранное, водорегулирующее, почво и полезащитное и климатическое значение.

В "Правилах рубок главного пользования в лесах Забайкалья", утвержденных Главлесхозом РСФСР и согласованных с б. Гослескомитетом СССР 29 апреля 1963г., предусмотрена такая организация рубок, которая, наряду с удовлетворением потребности народного хозяйства в древесине, обеспечивала бы:

сохранение водоохранных, водорегулирующих и почвозащитных свойств леса;

предупреждение эрозионных процессов на горных склонах;

сохранение лесорастительных условий, необходимых для обеспечения лесовозобновления на вырубках.

"Правилами рубок" в лесах Забайкалья разрешаются сплошные, постепенные, группово-выборочные, сплошно-куртинные и выборочные рубки, дифференцированно и отдельно по лесам различного народно-хозяйственного значения (I, II и III группы), по лесорастительным районам и древесным породам, учитывая крутизну склонов, площадь и ширину лесосек, срок их примыкания и наличие подроста.

В частности, сплошно-лесосечные рубки не разрешаются на особо-защитных участках. К ним в лесах всех групп относятся:

опушки леса шириною 100 м вдоль границ с безлесными пространствами;

склоны, обращенные к Байкалу от уреза воды до вершины, а на относительно ровных участках - полоса леса шириною 500 м;

полосы леса вдоль бровок, обрывов, осыпей и т.п. шириною 50 м в лесах II и III групп и 100 м - I-й группы;

лесопарковые части зеленых зон и первая зона санитарной охраны курортов;

сосняки на мелких каменистых почвах, произрастающие на склонах свыше 25°;

все леса на склонах круче 35°.

"Правила рубок", в целях обеспечения восстановления лесов хозяйственно-ценными породами, обязывают на лесосеках сплошной рубки с наличием жизнеспособного подроста, а также при проведении постепенных, группово-выборочных и сплошно-куртинных рубок проводить лесосечные работы, в соответствии с действующей в лесах РСФСР инструкцией по сохранению подроста и деревьев второго яруса при механизированных лесозаготовках и с другими рекомендациями.

В связи с этим упоминаемые в письме МСХ СССР сплошные концентрированные рубки, с целью ежегодной заготовки 8,5 млн. куб. м древесины для Байкальского завода и Селенгинского комбината, не являются неизбежными или необходимыми, тем более что объем лесозаготовок не определяет собой способа рубки.

В отношении использования лесных ресурсов в рассматриваемых потребительских базах следует признать недопустимым практикуемый в отдельных лесхозах значительный переруб установленной годичной расчетной лесосеки (например, в Горхонском и Челутаевском лесхозах вырубается 200%, Кудунском 260%, Хандагатайском 280%). Необходимо в ближайшие годы прекратить перерубы расчетной лесосеки в Байкальском бассейне и привести отпуск леса в соответствие с установленной расчетной лесосекой.

По данным Гипролестранса от апреля 1965 г. по сырьевой базе Байкальского целлюлозного завода, процесс естественного лесовозобновления проходит вполне удовлетворительно за счет появления подроста под пологом деревьев и за счет самосева, появившегося после вырубки древостоев. Поэтому главной мерой содействия естественному лесовосстановлению должно быть сохранение жизнеспособного подроста на вырубках, в сочетании с правильной организацией лесозаготовительных работ.

Ориентация на естественное возобновление лесосек в условиях Бурятской АССР подтверждается почти полным отсутствием смены ценных хвойных пород малоценными лиственными. Береза и осина в лесном фонде составляют примесь менее одного процента.

В проектах леспромхозов сырьевой базы Байкальского завода, разработанных после 1963 года, на 40% эксплуатационной площади предусматриваются постепенные рубки и необходимые лесовосстановительные мероприятия. Соответственно видам рубок запроектирована и технология лесозаготовок.

Согласно сообщению Госплана РСФСР, в настоящее время разрабатываются генеральные схемы развития лесной промышленности и лесного хозяйства по Иркутской области и Бурятской АССР, с окончанием работ в 1966 году.

Кроме того, вопросы охраны, рубки и восстановления лесов и использования лесосырьевых ресурсов будут отражены в генеральной схеме комплексного использования природных ресурсов оз. Байкал и его бассейна, разрабатываемой с окончанием в 1966 году институтами Академии наук СССР и Госплана СССР, в соответствии с поручением Президиума Совета Министров СССР от 25 апреля 1962 года.

На основании изложенного следует считать, что территориальный состав и мощность закрепленных сырьевых потребительских баз позволяют полностью и постоянно обеспечивать Байкальский завод и Селенгинский комбинат технологическим сырьем без ущерба для других потребностей народного хозяйства и нужд местного населения. Нет оснований также для утверждения о перенапряженности баланса производства и потребления древесины в перспективе по Бурятской АССР и Читинской области.

Следует иметь в виду, что значительная часть потребности в древесине сельского населения может быть покрыта из ресурсов колхозных лесов. По данным статистического сборника "Лесной фонд РСФСР" на 1 января 1961 г. колхозных лесов имелось:

	покрытой лесом: площади тыс.га:	Запаса в млн.м <sup>3</sup>	
		общего	в т.ч.спелых древостоев
в Бурятской АССР	882	64	31.
в Читинской области	962	62	19

Из этого количества на каждого сельского жителя приходилось в Бурятии 2,4 га и в Читинской области 2,3 га.

Не следует считать отягчающим то обстоятельство, что непосредственно в районе строительства Селенгинского комбината леса недостаточно и что необходимо завозить древесину из восточных районов Бурятской АССР и Читинской области. Известно, что ряд крупных лесопромышленных предприятий, вокруг которых издавна леса нет, эффективно работают на сырье, привозимом с большего расстояния, чем в данном случае.

Постановлениями Совета Министров РСФСР от 22 июля 1964 г. № 898 и от 15 декабря 1964 г. № 1557 были утверждены разработанные Гипролестрансом и рассмотренные Госстроем РСФСР проектные задания на строительство:

Баргузинской грузосборочной лесовозной автомобильной дороги, длиной 214 км с гравийным покрытием, с общей сметной стоимостью 14408 тыс.руб.;

Инского леспромхоза годовой мощностью по вывозке древесины 250 тыс.куб.м, с общей сметной стоимостью 6021 тыс.руб.

Вывозка древесины с лесосек к Байкалу намечается только автомобилями в виду того, что в ближайшие годы мрлевой лесосплав по рекам, впадающим в озеро, прекращается.



Что касается перевозки леса от пункта погрузки (Баргузин) до Байкальского завода (порт Солзан), то необходимость выбора способа транспортирования леса по озеру возникает в связи с требованиями разработки мер, обеспечивающих сохранение природных условий бассейна Байкала как уникального водоема, так как одним из источников загрязнения байкальской воды является сплав неокоренного леса в плотках. Степень ее загрязнения зависит от объема попадающей в воду коры и древесины в результате аварий, плотов.

Число бурных дней в южной и средней частях Байкала в осенне-зимний период велико, особенно в ноябре и декабре. Высота волн, возбуждаемых сильными ветрами достигает 2,5-3 м, а во время осенних штормов наблюдаются и более высокие волны. В процентном отношении группа штормовых ветров за навигацию невелика и составляет менее 10%.

Потери древесины за период 1959-1963 гг. по данным ЦНИИЛесо-сплава при существующем сплаве в плотках-"сигарах" из сортиментного леса составили:

В 1959 г.	- 0,77%
1960г.	- 1,18%
1961г.	- 1,47%
1962г.	- 0,09%
1963г.	- 0,40%

или в среднем за пять лет - 0,76%. ж)

Из анализа причин аварий плотов за период с 1938 по 1963 гг. следует, что 70% их происходило из-за разрушения "сигар" после разрыва ошлаговочного троса.

Модернизация вьзки плотов-"сигар" в хлыстах позволит устранить отмеченный конструктивный недостаток сплава леса в сортиментах, снизит вероятность разрушения плотов в пути и % потерь леса, а тем самым степень загрязнения озера.

Увеличение числа якорных стоянок и строгое соблюдение трассы судового хода под защитой высокого западного берега озера также являются мерами, уменьшающими возможность аварий.

По справке Минлесбумдревпрома СССР от 15 декабря 1965 г. испытание буксировки 1 ноября 1962г. парходом Ф.Дзержинский

х) суммарные потери древесины при молевом и плотовом сплаве на притоках и озере за 1963-1964 гг. составляли 1,5-2,0%.

опытных "сигар" новой конструкции Сибирского технологического института из порта Усть-Баргузин в Выдрино, при ветре 8-9 баллов и высоте волны 3-3,5 м, подтвердило прочность плотов-"сигар" и отсутствие в них деформаций и повреждений.

В этой же справке отмечено, что объем коры составит 10% от массы ствола. В действительности объем коры для лиственницы равен 23% и для сосны 12-13 от массы ствола. Исходя из породного состава леса: 40% сосны, 40% лиственницы, 10% кедра (у которого коры 12%) и 10% ели с пихтой (у которых коры 10%), средневзвешенный процент коры составит 16% и общее ее количество - 304 тыс.куб.м.

По расчетам ЦНИИЛесосплава объем пучка плота-"сигары", состоящего из 400 хлыстов, равен 255 куб.м, ширина пучка - 8м, высота - 4 м, длина - 25 м. Смоченная наружная поверхность пучка при осадке в 3/4 его высоты составит 10% от поверхности всех бревен пучка. При полной потере коры со смоченной поверхности пучка за период навигации в воды Байкала будут поступать не более 30 тыс. куб.м коры (потери древесины при 0,7-1,0% составят не более 20 тыс.куб.м).

По расчетам Лимнологического института СО АН СССР потери коры составят до 50% всего ее объема или 180-185 тыс.куб.м, а древесины 60 тыс.куб.м, всего 240-245 тыс.куб.м в год органического вещества, на окисление которого потребуется кислород в количестве почти равном годовому его поступлению в воды озера со всеми притоками.

Воды Байкала характеризуются обилием растворенного кислорода, содержание которого в верхней 250 - метровой толще колеблется от 10 до 14 мг/л и даже у дна самых глубоких участков не бывает ниже 70-80% насыщения. Источниками, обогащающими Байкал кислородом, являются фотосинтез водных растений, атмосфера и воды притоков из них на долю кислорода фотосинтеза приходится до 99,5%.

Если даже согласиться с величинами потерь древесины и коры при сплаве леса по Байкалу и потребности в кислороде, приведенными Лимнологическим институтом, то очевидно, что влияние окисления органического вещества потерь лесосплава на общий баланс кислорода в водах озера ничтожно.

Потери?

Необходимо отметить, что расчет Лимнологического института исходит из потребности в кислороде для окисления всего органического вещества древесины в углерод.

В действительности этот процесс чрезвычайно длительный и активное потребление кислорода будет происходить только на окисление экстрагируемых (вымываемых) холодной водой из древесины и коры веществ, основную массу которых составляют дубильные (таниды), сахаристые и смолистые минеральные вещества, органические кислоты, и вещества, содержащие азот.

Экстрагирование этих веществ может продолжаться в течение нескольких месяцев, но в основном они вымываются в первые дни нахождения древесины в воде, особенно, если она окоренная и подсушенная. Практически вполне достаточно определить двадцатисуточную потребность в кислороде ( $BPK_{20}$ ).

Для свежеспиленной древесины лиственных пород это составит около 150 г, а для коры - 1300 г кислорода на 1 куб.м.

Таким образом, активное потребление кислорода ( $BPK_{20}$ ) для окисления экстрагируемых из древесины и коры веществ (при расчетных годовых потерях лесосплава, соответственно, 20 и 30 тыс. т равно примерно 42 т, что по отношению к годовому количеству кислорода, содержащегося в водах притоков Байкала (600-700 тыс. т) составит не более 0,01%, а по отношению к суточному притоку - порядка 2%.

Конечно, усиление конструкции плотов-"сигар" уменьшает, но, по-видимому, не ликвидирует полностью потери древесины, в то время как перевозка леса в судах в полной мере обеспечивает доставку леса до завода без потерь.

Поэтому следует поручить Минлесбумдревпрому СССР организовать наблюдение за потерями древесины в Байкале при сплаве леса в плотам-"сигарах" хлыстами за буксирами.

По результатам рассмотрения представленных документов и имеющихся в МРФ РСФСР данных о фактических условиях и перспективах развития судоходства и транспортирования леса по оз. Байкал и его притокам, следует отметить, что по вопросу выбора способа перевозки леса из районов сырьевой базы Байкальского завода с общей лесной площадью 3,7 млн. га и запасом леса 332,4 млн. куб.м, до настоящего времени обсуждаются два варианта:

1) перевозка леса по озеру с июня по сентябрь месяц в плотках, как это имеет место в настоящее время, но с соответствующей модернизацией крепления и увеличением объемов плотов-"сигар" морского типа из хлыстов, способных выдержать воздействие волн до 5-6 м высотой;

2) перевозка леса в судах грузоподъемностью до 4700 т с механизированной погрузкой и разгрузкой в портах отправления и прибытия.

Итоговые цифровые данные, показывающие эффективность каждого из указанных способов транспортирования как по объему капитальных вложений, так и по сумме годовых эксплуатационных расходов продолжают оставаться дискуссионными.

Из этих вариантов только предложение о перевозках леса в плотках-"сигарах" усиленного типа за буксирной тягой подкреплено расчетными данными на стадии утвержденного проектного задания.

По данным проектного задания Ленгилпроречтранса "Организация перевозок леса на оз.Байкал (1962 г.) затраты на освоение перевозок леса по Байкалу в плотках или судах на 1970 год составляют:

Объем перевозок, потребность флота и капитальных вложений	Един. измерения	В судах	В плотках		
			из хлыстов	из сортимен-та	
	1	2	3	4	5
1 Объем перевозок леса	тыс.т	1880	1955	1880	
2 Потребность нового флота:					
а) буксиров 1200 л.с.	един.	-	4	5	
б) грузовых судов грузоподъемностью 4700 т	"	15	-	-	
3 Капиталовложения:					
а) флот	млн.руб.	10,8	2,22	2,78	
б) такелаж	"	0,7	1,18	1,28	
в) судоремонт.предприятия	"	5,33	0,52	0,52	
г) як.стоянки	"	-	0,18	0,18	
4 Стоимость неиспользуемых сущ.судов (буксиров)	"	1,05	-	-	
<b>Итого:</b>	<b>млн.руб.</b>	<b>17,88</b>	<b>4,08</b>	<b>4,71</b>	

	1	2	3	4	5
5 Эксплуатационные расходы:					
а) флот	млн.руб.	1,67	0,83	0,90	
б) такелаж и сопровождение плотов	"	0,07	0,14	0,15	
Итого:	млн.руб.	1,74	0,97	1,05	

Расходы по леспромхозам в пунктах отправления и прибытия леса в судах и в плотях (в млн.руб.)

№ пп	Объекты затрат	Варианты перевозок леса			
		Сортим. в судах	Хлыстов в плотях	капвло-эксплуат. : жения : расходы	капвло-эксплуат. : жения : расходы
1	Леспромхозы, нижние склады и речные рейды	33,0	11,5	26,2	9,8
2	Порты и рейды:				
	а) отправления	15,9	2,7	8,5	2,2
	б) прибытие				
	Выдрино	4,0	0,8	-	-
	Солзан	21,8 <sup>х)</sup>	1,6	23,6 <sup>х)</sup>	1,6
	Транспорт древесины по железной дороге от Солзана до Выдрино	-	-	-	-
	Всего:	74,7	16,6	58,3	14,0
	Общая сумма расходов, обеспечивающих доставку леса БЦЗ (в Солзан) и ЛДК (в Выдрино)	92,6	18,6	62,4	15,0

х) по данным проектного задания Сибгипробума 1965 г.

Таким образом, при малой разнице в годовых эксплуатационных расходах, единовременные затраты при варианте перевозки леса в судах на 30,2 м.р. превышают капитальные вложения, связанные с обеспечением перевозки леса в плотях-"сигарах".

Предложения СО АН СССР сводятся к учету ряда факторов, снижающих объем работ и единовременных затрат по варианту перевозки леса в судах, однако до приведения этих данных в сопоставимый вид с проектом Ленгипроречтранса объяснить столь значительное расхождение затрат не представляется возможным.

*Вопросы по смете*

В то же время очевидно, что в суровых природных условиях Байкала перевозка леса с палубной погрузкой должна быть исключена, а трюмная загрузка судна лесом в сортиментах требует усиленной механизации погрузо-разгрузочных работ, что в связи с большей его осадкой, чем при варианте перевозки леса в плотках-"сигарах", потребует значительного увеличения объема строительных работ в ковшах портов и у причалов.

С другой стороны, трудоемкость погрузо-разгрузочных портовых работ при варианте в судах меньше, чем при варианте по сплотке и усиленной вязке плотов-"сигар", что приводит к почти одинаковому уровню эксплуатационных расходов по обоим вариантам.

Не в пользу варианта транспортирования леса в судах говорит также и незначительность увеличения периода их навигации сравнительно с продолжительностью проводки плотов.

Южная часть Байкала обычно замерзает в начале января, северная - в середине декабря. Толщина льда в разных местах колеблется, достигая в феврале-марте 80-120 см. Вскрытие происходит в южной части озера в начале мая, иногда в конце апреля, в северной - в конце мая и даже в начале июня. Таким образом ледовый покров держится на Байкале около 4-5 месяцев.

Предлагаемое увеличение продолжительности навигации на 1-2 месяца с приобретением шести ледоколов для работы в течение этого периода экономически оправдано быть не может.

При выборе варианта организации перевозок леса к Байкальскому заводу согласно общепринятой методике сравнения вариантов решает <sup>вопрос</sup> сумма годовых строительно-эксплуатационных расходов.

После расчетов, повторно выполненных Ленгипролестрансом и Ленгипроречтрансом с учетом комплекса работ и затрат в целом, сопоставление вариантов перевозки леса в судах сортиментами и в плотках-"сигарах" (хлыстами) приводит к следующим результатам:

	(млн.руб.)	
	В судах	В плотках
Капиталовложения по всему комплексу	104,8	78,6
Эксплуатационные расходы	16,9	15,2

Следует иметь в виду, что приведенные данные по варианту перевозки в плотках должны быть несколько повышены, в зависимости от уровня потерь при транспортировании леса и вытекающей отсюда необходимости учета затрат на дополнительную заготовку леса. Но и с учетом такой поправки порядок расчетных данных не изменится. Таким образом, предпочтение по сумме годовых строительно-эксплуатационных затрат должно быть отдано варианту с более низкими стоимостными показателями.

В пользу варианта перевозки в плотках говорит и более чем 30-летняя практика такой работы, осуществляемая Восточно-Сибирским пароходством, по данным которого потери леса при транспортировании его по озеру, даже в сортиментных "сигарах" старой конструкции, составляют в среднем 1,2% от общего объема перевозок древесины.

С другой стороны, перевозка неокоренного леса увеличивает объем перевозок на 15-20%, что снижает эффективность капитальных вложений в такой способ перевозки.

До окончательного сопоставления вариантов транспортирования леса к Байкальскому заводу целесообразно отложить строительство лесного порта в Солзанае, а проектное задание утвердить без порта.

Если все же наблюдениями за сплавом леса будут установлены существенные количества потерь древесины, то может быть рассмотрен вопрос о замене сплава древесины в плотках по озеру на другие средства транспортирования леса. При этом заслуживает внимания вариант прямой доставки леса из района основного лесосборочного пункта Усть-Баргузина, железнодорожным транспортом со строительством новой лесовозной линии протяжением 240 км до ее примыкания к действующей Транссибирской ж.-д. магистрали в районе перехода через р. Селенгу.

Предварительное сопоставление такого варианта по сумме капитальных вложений и себестоимости перевозок показало, что при сметной стоимости строительства этой дороги порядка 100 млн. руб. и годовых эксплуатационных расходах порядка 6 млн. руб. при пере-

возке грузов до 2,5 млн. т, дополнительные капитальные вложения окупятся в срок не более 5 лет по сравнению с вариантом сплава леса в плотах-сигарах.

Представляет также интерес предложение, поступившее в Госкомитет по науке и технике, о новом способе перевозки леса в судах, притомляемых при загрузке для заводки в корпус судна оформленных из контейнеров линеек.

Операция по загрузке судна может быть выполнена за 3 часа, вместо 24 часов, затрачиваемых в настоящее время при загрузке обычных судов той же грузоподъемности. Вариант нового типа судна, 3-секционного, прорабатывался Ленинградским ЦТКБ МРФ в стадии предэскизного проекта.

По предварительным данным, этот вариант как по капиталовложениям, так и эксплуатационным затратам не будет дороже плотовых перевозок.

*110-12000-100  
500 м/с  
1950 г.*

IV. Основные технико-экономические показатели Байкальского завода и Селенгинского комбината. Истребность в продукции Байкальского завода. Экономическая эффективность Селенгинского комбината.

Основные технико-экономические показатели Байкальского завода и Селенгинского комбината:



	СЦКК	БЦЗ
1. Годовая товарная продукция, тн	280000	200000
2. Стоимость товарной продукции в отпуска.ценах, млн.руб.	57,23	67,06
в т.ч.цел.бумажного производства "	53,20	-
3. Полная себестоимость продукции "	25,51	39,09
в т.ч. цел.бумажного производства "	22,35	-
4. Численность трудящихся чел.	1499	2200
5. Удельные капитальные затраты на I т продукции, руб.:		
по промстроительству без энергетической части ТЭС и объектов, не учитываемых в нормативах	280	606
6. Себестоимость I т продукции, руб.	72,5	186

Сводка затрат и сводные СФР Байкальского завода, составленные в 1962г., корректировались пять раз:

(млн.руб.)

Наименование затрат	Представл. в 1963г.	Кор. 1963г.	Кор. 1964г.	Кор. февр. 1965	Кор. дек. 1965	Кор. январь 1966
Промстроительство с ТЭС	156,90	165,10	165,08	162,30	190,40	156,58
Жилстроительство	26,50	57,50	37,95	37,95	48,94	45,54
Итого:	183,40	222,60	203,08	200,25	239,3	202,12
База стройиндустрии	13,70	13,70	13,30	13,30	13,30	13,30

Последняя корректировка проектного задания Байкальского завода (январь 1966 г.) выполнена в связи с исключением порта из состава предприятия, включением ряда дополнительных затрат в промышленное и гражданское строительство по заключению Госстроя СССР (от 9 декабря 1965 г. за № 7/8-348), увеличением численности трудящихся на ТЭЦ и объектах водоснабжения и канализации, сокращением затрат по рейду и биржевому хозяйству.

Окончательная стоимость строительства очистных сооружений завода составляет 14,05 млн.руб., антисейсмических мероприятий - 14,3 млн.руб., автодорог Слюдянка-Байкальск и Солзан-Выдрино - 15,25 млн.руб. (не вызываемых строительством завода).

В настоящее время полностью закончено строительство I очереди завода, включая монтаж импортного оборудования (финской фирмы Раума-Репола).

По II очереди завода не закончено строительство пристройки ва-рочного, промывного и отбельного цехов главного корпуса, а также монтаж оборудования той же фирмы.

Не закончен монтаж оборудования утилизационных цехов таллового масла, дрожжевого, оберточной бумаги и отделения ректификации скипидара, а также котла для утилизации коры в ТЭС.

По очистным сооружениям I очереди завода заканчивается монтаж оборудования, по большинству сооружений II очереди выполнен значительный объем строительных работ и часть монтажа оборудования.

Основными потребителями растворимой целлюлозы являются промышленность химических волокон (вискозные и медноаммиачные волокна), производство целлофана, а также эфиров целлюлозы (расходятся на производство ацетатных и триацетатных волокон, кинофотопленки, магнитофонной ленты, взрывчатых веществ, некоторых видов пластмасс). Подавляющее количество растворимой целлюлозы расходуется на производство химических волокон (как непосредственно, так и через эфиры целлюлозы) и целлофан.

Последние 10-15 лет характеризуются некоторым снижением темпов роста производства искусственных волокон (вискозных и ацетатных) и значительным улучшением их качества. В первую очередь это относится к вискозному кордному волокну. Важнейшим условием повышения качества и улучшения свойств кордного волокна является переход на использование целлюлозы более высокого качества.

Производство сверхпрочного вискозного волокна и сульфатной целлюлозы соответствующего качества впервые было организовано в США, а затем в других промышленно-развитых странах (вискозное кордное волокно). Целлюлоза повышенного качества используется для производства вискозного сверхпрочного кордного волокна, полинозного волокна, ацетил и триацетатцеллюлозы (для ацетил и триацетатцеллюлозы используется сульфитная целлюлоза).

В последние годы вискозное кордное волокно потеряло свое монопольное положение в качестве армирующего материала в пневматических шинах. Уже в годы второй мировой войны для авиационных шин бом-

бардировщиков, совершавших посадку на временных аэродромах, а также для шин грузовых и специальных военных машин, работавших в условиях фронтового бездорожья, начал использоваться полиамидный корд. Полиамидный корд отличается высокой ударной и удельной усталостной прочностью, практически не снижающихся в мокром состоянии.

В настоящее время в США синтетический (главным образом полиамидный) корд занимает около 55% по весу и более 65% в пересчете на единый эквивалент в потреблении текстильного корда. Производство вискозного корда в США с 185 тыс.т в 1955 году снизилось до 95 тыс.т в 1964 году, а синтетического — возросло с 22 до 107 тыс.т. Потребление вискозного высокопрочного волокна для других целей составляет 15-20 тыс.т. Примерно такое же положение имеет место в Японии, где за последние 5-7 лет доля полиамидного корда в потреблении увеличилась примерно до 700, а вискозный корд импортируется (в том числе в СССР).

Вытеснение вискозного корда синтетическим объясняется тем, что при равных или меньших затратах на производство шин с полиамидным кордом, они имеют более высокие эксплуатационные свойства (повышенная ходимость до и после ремонта) и значительно большую надежность. В целом шины с синтетическим кордом оказываются более экономичными, чем шины с вискозным кордом.

В США шины с синтетическим кордом используются в авиации (поршневой и реактивной) производстве дорожно-строительных машин, автобусов, грузовых автомобилей. Шины с вискозным кордом применяются преимущественно в производстве легковых автомобилей и легких грузовых автомобилей. Для замены изношенных легковых и легких шин используются шины как с полиамидным, так и вискозным кордом. Перспективным направлением в шинной промышленности является комбинация вискозного и синтетического корда, различных синтетических нитей.

Новые заводы по производству вискозного корда в США не строятся, и весь прирост потребления корда предполагается за счет прироста производства синтетических волокон. Для специальных целей (шин сверхзвуковых самолетов и гоночных автомобилей) в США разработаны полиамидные волокна высокой термостойкости: найлон 6 Т (температура плавления 320° С) и полиамид "номекс" с еще большей термостойкостью.

Из других потребителей высококачественной растворимой целлюлозы (сульфитной) в США надо отметить производство ацетатных и триа-

цетатных волокон (расход примерно 0,6-0,7 т целлюлозы на 1 т волокна). Их производство колеблется за последние 10-15 лет на уровне 150-200 тыс. т в год. По ряду прогнозов к 1970 году объем их производства достигнет 250 тыс. тонн.

Растет в США и производство вискозного штапельного волокна, и надо ждать, что в значительной мере его прирост будет иметь место за счет полинозного штапельного волокна - потребителя высококачественной растворимой целлюлозы.

В настоящее время в США новые заводы растворимой целлюлозы не строятся. Экспорт этой продукции растет, и ее доля с 26% в 1959 г. увеличилась к 1964 г. до 41%. Импортируется растворимая целлюлоза в США из Канады, с заводов, владельцами которых являются фирмы США.

С ростом производства вискозного штапельного волокна, ацетатного волокна, целлофана, доля импорта растворимой, в том числе кордной целлюлозы несколько понизится.

В нашей стране к 1959 году баланс основных текстильных материалов сложился крайне неблагоприятно. Химические волокна занимали лишь 8% в балансе потребления основных текстильных волокон, против 20% в мировом балансе и 25-35% в промышленно-развитых странах. В производстве шин 50% занимал хлопчатобумажный корд.

В семилетнем плане на 1959-65 гг. намечалось резко увеличить производство химических волокон, в том числе искусственного и синтетического кордного волокна и кордной ткани. Однако при реализации семилетнего плана главный упор был сделан на менее экономичный вискозный корд.

Было расширено и реконструировано производство вискозного корда на действующих заводах (с улучшением качества корда) и построено 4 новых крупных производства на новых заводах (из них два на базе закупленной по импорту технологии и оборудования). Начато строительство еще одного крупного производства вискозного сверхпрочного корда.

В результате, в стране к 1970 году будет создана крупная промышленность вискозного корда мощностью примерно 150 тыс. т в год, в том числе более 100 тыс. т на выпуск сверхпрочного вискозного корда (требующего более 100 тыс. т растворимой целлюлозы высшего качества и более 500 тыс. т целлюлозы повышенного качества).

Однако в настоящее время (и ближайшие 2-3 года) несмотря на широкую программу строительства заводов вискозного и синтетического корда, а также импорт вискозного корда, в шинной промышленности используется хлопчатобумажный корд.

В связи с быстрым ростом шинной промышленности в 1966-75 гг. и весьма ограниченными ресурсами, выделяемыми на развитие химической промышленности в целом и промышленности химических волокон и ее сырьевых отраслей, в частности, представляется маловероятным и экономически нецелесообразным свертывание в ближайшие годы производства вискозного кордного волокна и особенно на новых заводах.

Поэтому потребность в высококачественной целлюлозе для этих производств, по-видимому, будет иметь место и в период 1970-75 гг.

Значительным потребителем в СССР высококачественной растворимой целлюлозы в перспективе явится также производство полинозного волокна - заменителя тонковолокнистого хлопка. К 1975 году объем его производства может составить 70-120 тыс.т. Производство ацетатного и триацетатного волокна в нашей стране также развивается высокими темпами и к 1975 году составит цифру близкую 100 тыс. тонн. Таким образом, потребность в высококачественной кордной целлюлозе уже в ближайшие годы (1967-68 гг.) составит для производства сверхпрочного вискозного корда порядка 100-120 тыс.т.

К 1975 году потребность в целлюлозе для корда останется приблизительно той же, в то же время потребность в качественной целлюлозе для производства полинозного волокна и волокна на базе искусственных эфиров целлюлозы составит дополнительно 150-200 тыс.т (в т.ч. сульфитной 60-80 тыс.т).

Проектное задание Селенгинского комбината было утверждено в 1960 году Б.Бурятским совнархозом, а в дальнейшем, в связи с решением об установке на объектах комбината отечественного оборудования, откорректировано и в 1961 г. утверждено вторично тем же совнархозом.

Сметная стоимость и технико-экономические показатели Селенгинского комбината корректировались дважды: в соответствии с указаниями об увеличении мощности предприятия, об усилении антисейсмических узлов зданий и сооружений, о более эффективной очистке сточных вод (заключение экспертизы Госстроя СССР от 31 декабря 1964 г.,

постановление ВСНХ СССР от 20.IX-1965 г. № 64 "О мерах по недопущению загрязнения оз. Байкал сточными водами Селенгинского целлюлозно-картонного комбината").

В результате проектная стоимость комбината изменялась следующим образом:

(в млн.руб.)

Наименование затрат	Утверждено в 1960 г.	Корректировка в мае 1964 г.	Корректировка в январе 1966 г.
Объекты основного промышленного назначения	70,07	81,90	90,79
Жилищное строительство	6,67	17,90	17,90
Развитие базы стройиндустрии	1,84	(1,84)	(1,84)
Итого:	78,08	99,80 (99,59)	108,69 (110,03)
в том числе:			
антисейсмич. мероприятия	2,6	6,5	7,1
очистные сооружения	6,2	10,4	14,9
кустовой завод по переработке побочн. продуктов других ц.б. комбинатов	-	3,7	3,7
рыбоводные заводы	1,5	1,5	1,5
Итого:	10,3	22,1	27,2
Удорожание:	-	11,8	16,9

По данным проекта пятилетнего плана развития народного хозяйства РСФСР на 1966-1970 гг. по Селенгинскому комбинату освоено на 1 января 1966 г. 18,67 млн.руб., в том числе строительно-монтажных работ 15,03 млн.руб.

По данным Минлесбумдревпрома СССР за I квартал 1966 г. освоено дополнительно 2,33 млн.руб., в том числе на строительно-монтажные работы - 2 млн.руб., что в сумме составляет 21 млн.руб., в том числе 17 млн.руб. строительно-монтажных работ или около 20% от полной сметной стоимости строительства завода и около 30% от строительно-монтажных работ.

На площадке комбината выполнены основные строительные работы по главному корпусу и древесно-подготовительному цеху, полностью построены ремонтно-механические и электроремонтные мастерские, склады и другие вспомогательные объекты.

Ведутся строительные работы по ТЭС, бирже щепы и очистным сооружениям сточных вод. Частично получено технологическое оборудование отечественного производства ( картоноделательная машина, варочные котлы и др.). Заканчивается строительство жилого поселка с культурно-бытовыми объектами.

Академики Лаврентьев и Трофимук в письме Госплану СССР от 11 февраля 1966 г. отмечают, что картон Селенгинского комбината будет самым дорогим в стране.

В докладе СОПС при Госплане СССР также рекомендуется отказаться от строительства Селенгинского целлюлозно-картонного комбината, как нерационального и экономически малоэффективного. Доводы в пользу этого предложения в основном сводятся к следующему:

проектом резко занижен объем капиталовложений; фактически на строительство комбината требуется не 63 млн.руб., а 96 млн.руб.;

вследствие высоких затрат на антисейсмические мероприятия и на очистные сооружения, а также из-за неправильно предусмотренной проектом установки двух картоноделательных машин вместо одной, мощной, амортизация составит 26% себестоимости продукции при норме 5%;

себестоимость тонны картона после уточнений СОПС составляет 87 рублей, что по его мнению "на 24 рубля выше, чем по типовому проекту Братского лесопромышленного комплекса".

В связи с этим рекомендуется прекратить строительство Селенгинского целлюлозно-картонного комбината и на базе возводимых инженерных сооружений и зданий создать производство пиломатериалов с мощностью по распилу 100 тыс.куб.м круглого леса, 60 тыс.куб.м древесно-стружечных плит и 100 тыс.т древесно-волокнистых плит.

Экспертиза экономической части проекта Селенгинского комбината не подтверждает ни одного из доводов СОПС"а при Госплане СССР о нецелесообразности продолжения строительства комбината.

Сметная стоимость Селенгинского целлюлозно-картонного комбината в сумме 63 млн.руб. относится к первому варианту проекта. Надо учитывать, что первоначально, постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 апреля 1960 г. № 478 мощность Селенгинского комбината была определена в 140 тыс.т картона в год, а постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 22 апреля 1964 г. № 346 - в 280 тыс.т в год.

Таким образом данные, использованные СОПС и взятые из первых проектных материалов, не пригодны для сопоставлений. Удорожание строительства против первоначального проекта действительно имеется, но лишь за счет дополнительных объектов, принятых в соответствии с решением ВСНХ СССР от 20 сентября 1965 г. № 64.

Утверждение о том, что проект предусматривает установку для выпарки сточных вод с расходом 400 тыс.т угля в год не соответствует действительности. Выпарка стоков в проекте не предусматривается, а создается выпарка щелоков после варки целлюлозы, с целью сжигания органической части щелоков - растворившейся при варке древесины смолы и лигнина и возврата содопродуктов для повторного использования (регенерация). Эта часть технологического процесса позволяет резко снизить опасность загрязнения р.Селенги стоками обескислороженной воды.

Вырабатываемый при сжигании упаренных щелоков пар используется как для выработки электроэнергии в турбогенераторах, так и для технологических целей (варка целлюлозы, сушка картона и т.д.), что позволяет снизить себестоимость продукции.

В расчетных таблицах экономической части проектного задания Селенгинского комбината амортизационные отчисления и затраты на текущий ремонт приняты по новым нормам, действующим в настоящее время.

Они составляют по отношению к стоимости основных фондов соответственно 6,90 и 3,60. Проектное же задание Братского ЛПК было разработано раньше, когда принимались старые нормы отчислений - 4,60 и 3,20. Следовательно, приведенные в записке СОПС данные о чрезмерной стоимости амортизации нельзя сопоставлять без поправок.

Вместе с тем, если принять предложение СОПС о приспособлении Селенгинского комбината на производстве пиломатериалов или древесных плит, сумма товарной продукции и, соответственно, смета затрат



уменьшатся настолько резко, что вся выручка от реализации может оказаться ниже платы за фонды.

Структура и объем производства в рекомендуемых количествах определяет выпуск товарной продукции на сумму порядка 12-14 миллионов рублей в год, что при введении платы за основные фонды к цене рекомендуемой к выпуску продукции в пределах 15% от стоимости основных фондов приведет к тому, что пиломатериалы и древесные плиты будут самыми дорогими в Советском Союзе и неконкурентно-способными с аналогичной продукцией других предприятий, организуемых в зданиях и сооружениях, создаваемых специально для указанного вида производств.

Необходимо иметь в виду, что выпуск предлагаемой СОПС продукции на Селенгинском комбинате ухудшает состав его сточных вод фенол-формальдегидными смолами, к выпуску которых в водоемы предъявляются значительно более жесткие требования.

Характеристику экономической эффективности строительства Селенгинского ЦКК именно на производство тарного картона можно дополнить экономическим эффектом для народного хозяйства, который оно получит благодаря замене деревянной ящичной тары на ящики из гофрированного картона. 280 тыс. тонн картона позволяют получить примерно 250 миллионов ящиков. При себестоимости одного деревянного ящика в среднем 67 копеек, а картонного 42 копейки годовая экономия составит более 60 млн. рублей (при полном освоении мощности комбината), только на издержках производства.

Кроме того, вместо 2 млн. куб. м в год пиловочника для изготовления тары будет использована дровяная древесина и достигнуто значительное сокращение числа работающих, занятых в производстве тары.

О себестоимости картона прежде всего необходимо отметить, что проект Братского ЛПК не является типовым и с ним нельзя сопоставлять никаких других строек; наоборот, Братский лесопромышленный комплекс уникален почти во всех элементах.

Что же касается проектной себестоимости картона на Селенгинском комбинате, то она находится в пределах нормативов для ново-строек целлюлозно-бумажной промышленности Сибири.

Имеются утвержденные в установленном порядке нормативы технико-экономических показателей (ТЭП), которыми руководствуются все проектные организации целлюлозно-бумажной промышленности. По нормам ТЭП себестоимость одной тонны картона Селенгинского комбината должна быть на уровне 72 рублей. Проектное задание после приведенных выше уточнений определяет себестоимость 1 тонны картона в размере 79руб.83коп., однако для сопоставимости с нормативами должна быть введена поправка на дополнительные затраты, связанные с заводом по переработке побочных продуктов Байкальского целлюлозного завода, рыбозаводными заводами и ТЭС. С учетом этой поправки себестоимость тонны картона на Селенгинском комбинате составит 72руб.49коп., а на Братском ЛПК 73руб.55 коп.

Удельные капиталовложения на тонну картона по расчетам СОПС на Селенгинском комбинате будут составлять 343 рубля, в то время как на Братском комбинате - 227 руб.

Следует иметь в виду, что сравнивать Селенгинскую стройку с Братской нельзя, ввиду очень большой мощности Братского лесопромышленного комплекса. К тому же стоимость строительства отдельного комбината согласно ТЭП должна быть на 20-25 % выше стоимости строительства аналогичного производства в составе крупного комплекса.

Естественно, что установка картоноделательной машины мощностью 280 тыс.т картона в год выгоднее, чем двух по 140 тыс.т. Однако на Селенгинском комбинате намечено поставить первые машины отечественного изготовления и 140 тыс.т в год - это их предельная мощность, а на Братском ЛПК ставится импортная машина, каких наша промышленность еще не выпускает.

С точки зрения удельных капиталовложений Селенгинский ЦКК не может вызывать сомнений. Дело в том, что норматив для такого предприятия, мощностью 280 тыс.т картона в год, составляющий 248 рублей, принят по проектам, разрабатывавшимся в 1960-62 гг., когда требования к очистным сооружениям целлюлозных заводов были много ниже, чем теперь.

Стоимость очистных сооружений в общей стоимости промышленного строительства возросла в среднем с 5,5% до 13%, однако нормативы капиталовложений остались нескорректированными.

Если принять эти поправки, то удельная капиталоемкость картонного производства Братского ЛПК составит 263 рубля на тонну годовой мощности, Селенгинского ЦКК - 280 рублей, Комсомольского комбината - 275 рублей, то-есть показатели Селенгинского комбината находятся примерно на уровне сходных с ним по профилю производств.

Это объясняется благоприятными условиями строительства на площадке Селенгинского комбината, находящейся в освоенном, населенном районе, имеющем хорошие транспортные связи и обладающем развитой строительной индустрией.

Площадка строительства имеет спокойный рельеф, предопределяющий минимальный объем планировочных работ, хорошие грунтовые условия. В радиусе до 10-15 км имеются действующие карьеры всех необходимых местных строительных материалов, что снижает на 40% стоимость работ по сравнению с Братской и Комсомольской площадками.

У. Мероприятия по предотвращению загрязнения озера Байкал производственными сточными водами целлюлозно-бумажной промышленности.

В соответствии с технологией производства кордной целлюлозы, разработанной ВНИИБ"ом, а также опытом производства этого вида целлюлозы в США и в Швеции, варка целлюлозы на Байкальском заводе принята сульфатным методом с предгидролизом.

Промывка целлюлозы предусматривается в четыре ступени, на двухзонных фильтрах давления финской фирмы Раума-Репола, обеспечивающих отбор черного щелока до 97%; очистка целлюлозной массы на сортировках той же фирмы.

Для повышения химической чистоты целлюлоза подвергается дополнительной химической обработке (отбелике) в 9 ступеней - хлором, гипохлоритом натрия, двуокисью хлора, с щелочением, горячим и холодным облагораживанием едким натром. После отбелики целлюлоза подвергается дополнительной очистке и сортированию.

Для сушки целлюлозы устанавливаются 2 сушильные машины фирмы Раума-Репола.

Варка целлюлозы высокого выхода для производства тарного картона на Селенгинском комбинате предусматривается также сульфатным методом, обеспечивающим получение картона с высокими показателями прочности.

Промывка целлюлозы, так как и на Байкальском заводе, в четыре ступени на двухзонных фильтрах давления фирмы Раума-Репола, с отбором черного щелока до 97%. Сортирование — безотходное на сортировках центрискринках; размол на дисковых мельницах фирмы Строут Вальдрон. На комбинате устанавливаются две картоноделательные машины отечественного производства.

Согласно разработанному Сибгипробумом проекту, в составе Байкальского завода и Селенгинского комбината строятся утилизационные цехи для переработки отходов производства.

В этих цехах перерабатывается на дополнительную продукцию 95–97% отходов производства целлюлозы, обычно сбрасываемых на действующих целлюлозно-бумажных предприятиях в водоемы и в отвал (шлам и древесные отходы).

Оставшиеся 3–5% отходов поступают на очистные сооружения.

В целях большей надежности очистных сооружений, последние запроектированы на переработку до 10% отходов производства. Кроме того, проектом предусматривается устройство аварийных накопителей промстоков емкостью на 7 часов работы, на случай кратковременного аварийного сброса в канализацию стоков с повышенным содержанием загрязнений. На зарубежных заводах аналогичные накопители делаются емкостью на 1–3 часа работы.

В утилизационных цехах перерабатываются следующие отходы производства.

Предгидролизат от водной варки кордной целлюлозы передается в дрожжевой цех для выработки кормовых дрожжей, в количестве 15,0 тыс. т/год. Барда от дрожжевого производства в количестве 220 куб. м/час после выпаривания сжигается с содорегенерационных котлах вместе с черным щелоком.

Черный щелок после промывки целлюлозы на обоих предприятиях, окисления для удаления дурнопахнущих газов и выпаривания сжигается в содорегенерационных котлах, вырабатывающих технологический пар в количестве порядка 300 т/час. Получаемый после сжигания зеленый щелок подвергается каустизации известковым молоком, снова используется в производстве для варки целлюлозы и цикл повторяется. Поскольку пар, получаемый от сжигания щелоков и регенерируемая щелочь учитываются в общем балансе потребления, работа завода невозможна без сжигания щелоков и регенерации химикатов.

Известковый шлам от каустизации щелоков подвергается обжигу в известерегенерационной печи вместе со свежим известняком и после обжига до 90% направляется обратно в цех каустизации. Около 10% шлама, совместно с золошлакопульпой ТЭС, перекачивается в золоотвал. Фильтрат из золоотвала возвращается обратно в систему золоудаления ТЭС, а излишки фильтрата подаются на очистные сооружения.

Избыточные волоконсодержащие сточные воды очистного цеха Байкальского завода обрабатываются на фильтрах Вако, после которых содержание волокна в стоках снижается до 30-50 мг/л. Уловленное волокно вместе с отходами цеха сортирования передается на выработку 10,2 тыс.т/год оберточной бумаги, для чего предусмотрена установка бумагоделательной машины.

Конденсат от сдувочных газов варочных цехов направляется в цех побочных продуктов для переработки на скипидар и одорант-сульфан (сигнальный газ).

Отстоявшееся сульфатное мыло в баках щелока выпарного цеха собирается и направляется на выработку таллового масла (жирные кислоты, используемые в мыловарении), в количестве около 10 тыс.т на каждом предприятии.

Коросодержащие воды от мокрой окорки древесины поступают на внутрицеховые водоотделительные барабаны, после которых кора поступает на короотжимную установку и далее в утилизационную котельную на сжигание, а вода отводится на вторую ступень очистки на сетчатых барабанных фильтрах, после чего снова используется в производстве. Небольшая часть воды, в количестве равном расходу горячей воды, необходимой для пропарки древесины при окорке, после второй ступени очистки сбрасывается на очистные сооружения.

Количество очищенных сточных вод Байкальского целлюлозного завода, выпускаемых в озеро, составляет по проекту Сибгипробума в среднем 3,0 куб.м/сек. Все загрязненные производственные сточные воды в доработанном проектном задании разделены на два потока.

Проектная характеристика потоков:

	<u>"черного"</u>	<u>"белого"</u>
количество, куб.м/сут.	35073	194734
содержание взвешенных веществ, мг/л	30,7	17
содержание органических загрязнений, по БИК <sub>5</sub> , мг/л	352	100
активная реакция, рН	8,4	7,6
температура	11-14°	12-14°
цвет	темно-корич.	бесцветный

Кроме того, будут образовываться шламовые сточные воды в количестве 5048 куб.м/сутки и условно-чистые в количестве 136414 куб.м/сутки летом и 102214 куб.м/сутки зимой.

По проекту, производственные сточные воды "белого" и "черного" потоков поступают самотеком в насосную станцию, откуда подаются раздельными группами насосов на площадку очистных сооружений. В соответствии с этими двумя потоками производственных сточных вод решена схема очистных сооружений, расположенных на одной общей площадке.

"Белый" поток производственных сточных вод проходит сооружения биологической очистки по следующей схеме:

сначала - преаэратор-усреднитель, в котором контролируется активная реакция /рН/ и, в случае необходимости, доводится до нейтральной путем подачи 10%-раствора каустической соды, а также производится продувка воздухом для лучшего смешения сточных вод;

после усреднителя-смесителя, к которому подмешиваются бытовые сточные воды, предварительно прошедшие механическую очистку, и питательные соли азота и фосфора;

после смесителя - аэротенки с регенераторами активного ила;

из аэротенков иловая смесь поступает во вторичные отстойники для осаждения активного ила, который перекачивается в регенераторы аэротенков и в илоуплотнители (избыточный активный ил);

осветленная вода из вторичных отстойников поступает на песчаные фильтры для улавливания вынесенного из вторичных отстойников активного ила. Уплотненный активный ил направляется в цех его

обезвоживания и термической сушки, а в первое время, когда цех термической сушки еще работать не будет и в случае его остановки - в илонакопитель.

"Черный" поток производственных сточных вод проходит свои очистные сооружения по следующей схеме:

сначала - преаэратор-усреднитель, в котором активная реакция /рН/ доводится до нейтральной путем подачи серной кислоты;

затем - смеситель, куда добавляются питательные соли азота и фосфора;

из смесителя - на биологическую очистку, состоящую из своих аэротенков с регенераторами активного ила;

из аэротенков иловая смесь поступает во вторичные отстойники для осаждения активного ила, который перекачивается в регенераторы аэротенков и в аккумулятор активного ила, а затем, смешиваясь с избыточным активным илом "белого" потока, направляется в илоуплотнитель и далее в цех обезвоживания и термической сушки;

осветленная вода из вторичных отстойников поступает на сооружения химической очистки, на которых она подвергается обесцвечиванию с помощью полиакриламида и сернокислого глинозема;

из отстойников обесцвеченная сточная вода поступает вместе с "белым" потоком на песчаные фильтры, а осадок - в осадкоуплотнитель. Осветленная вода из осадкоуплотнителя также поступает на песчаные фильтры, а осадок перекачивается в осадконакопители для вымораживания.

Общий поток сточных вод, прошедший песчаные фильтры, поступает в насосную станцию и подкачивается в самотечный коллектор, из которого поступает в пруд-аэратор с искусственной аэрацией для насыщения кислородом воздуха. Из пруда очищенные сточные воды по двум рассеивающим глубинным выпускам сбрасывается в Байкал.

После пруда-аэратора очищенные сточные воды будут иметь следующую характеристику:

цвет	- бесцветные	
взвешенные вещества		- 5-10 мг/л.
рН		- 6,3-6,8
БПК <sub>5</sub>		- 7-9 мг/л
БПК полн.		- 15-20 "

окисляемость по $O_2$	- 160-210 мг/л
ХПК	- 230-280 "
плотный остаток	- 530-540 "
в том числе:	
а), органическая часть	- 180-195 "
б) минеральный остаток	- 345-350 "
в том числе:	
сульфат натрия	- 68 "
хлористый натрий	- 216 "
сульфат алюминия	- 5 "
хлористый кальций	- 39 "
хлористый магний	- 6 "
сульфат кальция	- II "
растворенный кислород	- 4-6 "

На предприятиях старого типа при сульфатном производстве показатели загрязнения значительно выше: БПК<sub>5</sub> - 400 мг/л, взвешенных веществ 300 мг/л, плотный остаток в среднем 2000 мг/л.

В основу очистки сточных вод "белого" и "черного" потоков Байкальского завода положены данные ВНИИБ"а по биологической и химической очистке, полученные в полупроизводственных условиях Светогорского целлюлозно-бумажного комбината.

Типы, конструкции и оборудование сооружений очистной станции полной биологической очистки сточных вод "белого" и "черного" потоков приняты на основе осуществленных проектов Союзводоканал-проекта.

Проектное задание по очистке сточных вод Байкальского завода, разработанное Сибгипробумом в 1963 году было согласовано:

Иркутской областной санитарно-эпидемиологической станцией (17 декабря 1963 г. № 123) - без оговорок;

Главрыбводом (14 апреля 1964 г.) при условии: проведения мероприятий, исключающих возможные аварийные сбросы сточных вод в Байкал, особенно в период пуска завода; отведения ливневых стоков с территории мазутного хозяйства, содержащих нефтепродукты, на сооружения биологической очистки; достижения в процессе эксплуатации очистных сооружений намечаемой степени очистки сточных вод. В случае превышения концентрации вредных веществ в Байкале после сброса сточных вод выше допустимых, Главрыбвод



оставил за собой право настаивать на изменении условий очистки или отведения сточных вод завода;

техническими советами быв. Гослескомитета (16 декабря 1963 г.) и Союзводоканалпроекта (21 марта 1964 г.).

Техническое совещание при главном инженере Восточно-Сибирской железной дороги 1 апреля 1964 г. согласовывало место расположения осадконакопителя в районе ст. Солзан.

Межведомственная экспертная комиссия при Президиуме Восточно-Сибирского филиала СО АН СССР (20 декабря 1963 г. и 7 января 1964 г.) высказала мнение, что предусмотренные системы очистки не гарантируют от вредных загрязнений прилегающую к заводу акваторию Байкала, но сочла возможным утверждение переработанного Сибгипробумом проектного задания очистных сооружений в качестве основы для проектирования и строительства их первой очереди.

Экспертная подкомиссия рассмотрела представленное доработанное проектное задание очистных канализационных сооружений и сброс производственных сточных вод Байкальского завода с точек зрения санитарной защиты озера, охраны рыболовного хозяйства и существующей эндемичной флоры и фауны от воздействия на них загрязнений, оставшихся в сточных водах после прохождения запроектированных очистных сооружений.

Проект очистных сооружений для очистки производственных сточных вод "белого" и "черного" потоков выполнен Сибгипробумом на основании всех новейших достижений науки и техники в этой области. Ни на одном промышленном предприятии Советского Союза и за рубежом не предусматривается такая глубокая очистка сточных вод.

Построенные по этому проекту очистные сооружения смогут обеспечить санитарную защиту вод озера при спуске в него очищенных сточных вод с указанным выше содержанием, загрязнений в объемах, соответствующих притоку сточных вод по периодам развития завода.

Для удовлетворения требований органов Главрыбвода по спуску очищенных сточных вод завода в Байкал Сибгипробум предусмотрел их дополнительную доочистку на фильтрах и насыщение кислородом в аэрируемых прудах. Эти мероприятия действительно могут понизить

Комиссия при Президиуме СО АН СССР  
 16 декабря 1963 г.  
 и 7 января 1964 г.

выносимое количество взвешенных веществ до 5-10 мг/л, снизить БПК до 8-10 мг/л и насытить сточные воды необходимым количеством кислорода. Однако этого будет достаточно при условии, что режим технологии производства на предприятии и режим спуска сточных вод не будет отклоняться от принятых при проектировании очистных сооружений.

*Опыт!  
Класс!*

В целях недопущения повышения количества загрязнения сточных вод, сбрасываемых в озеро, против проектных показателей, ввод завода в эксплуатацию намечается по этапам, с постепенным наращиванием мощности.

Очистные сооружения сточных вод вводятся в эксплуатацию сразу на полную мощность (обеспечивающую очистку стоков при нормальной работе завода также на полную мощность - 200 тыс.т в год). С учетом предусматриваемого проектом резерва мощности очистных сооружений в 1,7 раза, проектные показатели очищенных сточных вод могут быть обеспечены при мощности I очереди завода 100 тыс.т в случае поступления на очистные сооружения сточных вод с увеличенным количеством загрязнений в пусковой период в 3-4 раза. В случае увеличения количества загрязнений более, чем в 3-4 раза, выработка продукции завода должна соответственно снижаться. При вводе в эксплуатацию первого этапа I очереди завода на мощность 25-50 тыс.т и нормальной работе очистных сооружений на полную мощность обеспечивается очистка сточных вод до проектных показателей при поступлении их в пусковой период на очистные сооружения с увеличенным количеством загрязнений в 10-15 раз.

В 1962 году, во исполнение распоряжения Президиума Совета Министров СССР, Сибгипробумом было разработано проектное задание варианта сброса сточных вод Байкальского целлюлозного завода в реку Иркут.

Согласно этому проектному заданию, намечалось несколько возможных трасс прокладки двух ниток трубопровода диаметром 1000-1200 мм, через опоясывающий оз. Байкал с юга горный хребет Хамар-Дабан, на расстояние около 70 км, с подъемом на высоту 220-250 м. Стоимость строительства двух ниток трубопроводов, с насосными станциями перекачки, по наиболее благоприятной трассе, определялась по проектному заданию в 35 млн. рублей. Эксплуатационные затраты - 3-5 млн. руб. в год.

Проектное задание было рассмотрено Госстроем СССР и не рекомендовано к утверждению, т.к. комиссией Госстроя СССР (заключение от 17 апреля 1963 г.) было признано, что по балансу солей в озере Байкал отвод сточных вод в р. Иркут не вызывается необходимостью.

Во исполнение постановления б. ВСНХ от 27 июля 1965 г. № 50 Союзводоканалпроектом в настоящее время разрабатываются рабочие чертежи трубопроводов и насосных станций для перекачки сточных вод Байкальского завода в р. Иркут.

В результате проектно-изыскательских работ определен основной вариант трассы трубопровода: от Байкальского завода на запад вдоль Восточно-Сибирской ж.д., в обход г. Слюдянки у берега Байкала, далее минуя пос. Култук, параллельно шоссе Култук-Монды, в обход селений Быстрая и д/о "Ангук" до р. Иркут.

Общее протяжение трассы 68,9 км; пересечений рек - 6, ручьев и болот - до 30, ж.д. - 5, автодорог - 8, линий электропередач, СЦБ и связи - 97, подземных коммуникаций - 20. На всем протяжении трасса проходит в условиях тяжелых скальных грунтов и сложного рельефа с таежной растительностью и участками "вечной" мерзлоты.

Рассматривается два варианта трубопровода: в одну нитку диаметром 1400 мм и в две - диаметром 1000 (1200) мм, с устройством двух насосных станций общей мощностью порядка 50 тыс. квт.

По данным Союзводоканалпроекта, стоимость строительства указанных сооружений составит не менее 35 млн. рублей, эксплуатационные затраты - на уровне затрат, определенных в проектном задании Сибгипробума.

Минимальный срок строительства всех сооружений по отводу сточных вод в р. Иркут 2-3 года.

Экспертная подкомиссия рассмотрела также материалы по подземному захоронению в пласт сточных вод Байкальского завода.

Вопрос о подземном захоронении очищенных стоков Байкальского завода прорабатывался организацией п/я № III9 Министерства среднего машиностроения.

По данным этих проработок в ближайших окрестностях завода в качестве пластов-коллекторов для складирования отходов могут быть рассмотрены лишь карбонатные породы архея (мраморы) и четвертичные грубообломочные отложения в прибрежной зоне озера, которые практически не могут служить в качестве геологических формаций для складирования жидких отходов завода.

При закачке сточных вод в аллювиальные отложения береговой полосы неизбежна их фильтрация в течение 10-12 месяцев в озеро, причем, судя по петрографическому и механическому составу пород, можно ожидать очистку стоков лишь от взвесей, на существенную же их очистку за счет сорбционных и ионообменных процессов при взаимодействии с водовмещающими породами рассчитывать нет оснований.

Проектная организация отмечает, что предложение о захоронении стоков завода в количестве 230 тыс. куб. м/сут. выходит за пределы обычной практики (не более 6000 куб. м/сут) и что площадей, сложенных карбонатными породами, для размещения подземного хранилища с радиусом свыше 5 км (на 10-летний срок) в окрестностях завода не имеется. Кроме того, при осуществлении закачки стоков в районе завода возможно подтопление его площадки, что неизбежно потребует повышения расчетной сейсмичности зданий и сооружений.

На Селенгинском комбинате будет образовываться 63216 куб. м в сутки или 0,74 куб. м/сек сточных вод со следующими показателями: БПК<sub>5</sub> - 198 мг/л, растворенные минеральные вещества 200-220 мг/л, взвешенные вещества - 30-50 мг/л, pH общего стока 7,5, температура в зимнее время не менее +12<sup>0</sup>С. Эти стоки направляются на очистные сооружения.

В составе очистных сооружений комбината предусматриваются:

- а) дезодорация дурнопахнущих стоков;
- б) емкости для аккумуляции и последующего постепенного выпуска в канализационную сеть комбината аварийных сбросов сточных вод с высокой концентрацией загрязнений;

- в) очистка коросодержащих сточных вод на барабанных фильтрах для использования этих стоков в оборотном водоснабжении;
- г) очистка волокносодержащих сточных вод на вакофильтрах;
- д) локальная очистка ливневых вод с загрязненных участков территории комбината.

Производственные и бытовые сточные воды комбината после раздельной механической очистки намечается смешивать и после обработки серной кислотой для снижения активной реакции (рН) смеси направлять на биологическую, а затем химическую <sup>х)</sup> очистку с последующей нейтрализацией каустической содой.

Около 70% нейтрализованной сточной жидкости направляется в систему оборотного водоснабжения, а остальная часть - в накопитель, располагаемый в Клюквенной пади.

В результате химической очистки сточных вод будет образовываться шлам в количестве 20% от расчетного расхода сточных вод, перекачиваемый в шламоуплотнители, в которые дополнительно должен вводиться полиакриламид. Отделившаяся вода /10% от расчетного расхода сточных вод/ будет направляться в общий поток сточных вод, а шлам - в шламонакопитель.

Очищенные сточные воды по проекту должны иметь следующую характеристику: цвет - бесцветный, прозрачность - выше 30 см, БПК<sub>полн</sub> - 10-20 мг/л, ХПК - 225-300 мг/л, содержание взвешенных веществ 10-15 мг/л, минеральных солей 200-300 мг/л.

Очищенные сточные воды сбрасываются в мелиоративный канал Кабанской осушительной системы и далее в залив Сор-Черкалов озера Байкал.

При использовании 70% сточных вод комбината в системе оборотного водоснабжения расход сточных вод с 0,74 куб.м/сек сократится до 0,42 куб.м/сек, минерализация же сточных вод в накопителе и в системе возрастет до 1100 мг/л, а после разбавления в мелиоративном канале снизится до 197 мг/л.

Проектное задание накопителя было выполнено в 1963 году. В нем предусматривалось, что 30% очищенных промышленных стоков комбината подлежали сбросу в оз.Байкал, после предварительного годичного отстоя в накопителе (70% очищенных сточных вод возвращалось в оборот).

<sup>х)</sup> сернокислым алюминием и полиакриламидом.

Решением ВСНХ СССР от 20 сентября 1965 г. за № 64 "О мерах по недопущению загрязнения озера Байкал сточными водами Селенгинского ЦКК" предложено аккумулировать промстоки, предусмотрев для этой цели накопитель с емкостью, соответствующей пятилетнему объему сбрасываемых промышленных вод (31,15 млн.куб.м).

Ввиду того, что при освоении технологии водооборота придется в первые годы сбрасывать в накопитель свыше расчетных 30%, общий объем аккумулируемых за пять лет промышленных стоков был увеличен до 33 млн.куб.м.

При определении необходимой емкости накопителя принималось, что будут аккумулированы, помимо промстоков в объеме 33 млн.куб.м, еще пятилетний объем среднегодового поверхностного стока - 10,7 млн.куб.м. Из этого вычтены потери на испарение и инфильтрацию, составляющие суммарно в 2,05 млн.куб.м в год, а за 5 лет - 10,25 млн.куб.м в год. В итоге потребная емкость чаши накопителя принята равной 33 млн.куб.м, чему соответствует отметка нормального подпорного горизонта НПГ-494,8 м.

Для накопителя выбрана падь Кляквенная, на левом берегу р.Селенги, вниз по течению от комбината. Падь в нижней части имеет ширину свыше 1 км, дно пади заболочено.

Падь врезана в толщу суглинков и супесей. По дну ее залегают иловатые, местами заторфованные, текуче-пластичные, малопросадочные грунты. Скважинами глубиной 15 м грунтовых вод не встречено. В склонах пади суглинки лесовидные, макропористые, просадочные. Коэффициент просадочности доходит до 0,09.

Проектом предусматривается строительство в пади Кляквенной однородной земляной насыпной плотины из суглинистых материалов максимальной высотой 23,7 м, шириной по гребню 10 м.

Откосы плотины приняты: верховой - 1:5 и 1:6, низовой 1:5. Низовой клин плотины выполнен частично в виде гравийно-галечниковой упорной призмы.

В расчетах устойчивости плотины сейсмический коэффициент принят равным 0,1, соответственно сейсмичности в 9 баллов. Возможность разрыва и вертикальных подвижек основания плотины не учитывалась.

Створ плотины выбран на расстоянии примерно 10 км от комбината, 7 км - от его очистных сооружений, около 40 км от оз. Байкала и 2 км от р. Селенги.

Сметная стоимость строительно-монтажных работ по сооружению накопителя определена в 6,15 млн.руб., срок строительства - 3 года.

Корректировка проектного задания на сооружение накопителя в Ключвенной пади была проведена **С**О Союзводоканалпроекта по исходным данным для плотины высотой порядка II-II2 м на плотину высотой 23,7 м без дополнительных изысканий, поэтому представленный проект недостаточно документирован инженерно-геологическими материалами, особенно в части наиболее слабых участков: зоны сопряжения плотины с правым бортом накопителя, сложенным макропористыми просадочными суглинками; узкой пониженной приводораздельной части правого борта, требующей специальных мероприятий по ее укреплению; участка сооружения дамбы, отсекающей падь в ее юго-восточной части, основание под которую специально не исследовано.

Создание накопителя для 5-годового объема промстоков не обеспечивает никаких резервов в емкости накопителя, вследствие чего в Ключвенной пади практически представляется возможным создать накопитель из расчета аккумуляции стоков в течение 4 лет при отметках НПГ - 492,5, гребня плотины - 494,2 м и при высоте плотины 20,7 м.

Принятая конструкция тела плотины, заложение откосов и их крепление возражений не встречают.

При сбросе сточных вод без 70% оборота и без аккумуляции в накопителе, равномерно в течение года, очищенные сточные воды разбавляются в мелиоративном канале до минерализации 157 мг/л и содержания органических и взвешенных веществ, близкого к их содержанию в озере Байкал.

Экспертная подкомиссия считает, что проект очистных сооружений канализации Селенгинского комбината по схеме полной биологической очистки и химической доочистки разработан Союзводоканалпроектом в соответствии с требованиями Госсанинспекции к санитарной охране воды озера Байкал и требованиями Главгосрыбвода и может быть рекомендован к утверждению.

Устройство накопителя сточных вод комбината в Клыквенной пади нецелесообразно, так как сточные воды комбината при минерализации 157 мг/л и незначительном количестве органических и взвешенных веществ могут быть сброшены в озеро без аккумуляирования в накопителе и без 70% оборота в производстве. Количество сбрасываемых в озеро со сточными водами минеральных солей (сульфатов) составит при этом менее 2% от естественных ежегодных и месячных колебаний количества сульфатов, сбрасываемых в район Селенгинского мелководья рекой Селенгой.

В соответствии с заключением комиссии Бурятского обкома КПСС от 14 апреля 1965 г. очищенные сточные воды комбината могут быть также использованы для орошения земель Кабанского р-на.

Общая минерализация очищенных сточных вод Селенгинского комбината в 250 мг/л не является препятствием для использования их на орошение, но химический состав, характеризующийся почти стопроцентным содержанием иона натрия в катионной части раствора препятствует этому, так как полив такой водой очень быстро вызовет осолонцовывание почв с полной потерей ими водопроницаемости, с резким ухудшением физических свойств (глыбистость и высокая твердость в сухом состоянии, необычно высокая набухаемость и вязкость во влажном состоянии) с полной утратой плодородия почв.

Заключение Почвенного института им. Докучаева от 18.IV-1965г. в этом отношении совершенно правильно.

Использование на орошение сточных вод комбината возможно лишь при обязательном исправлении их химического состава: необходимо в поливной воде или в почвенных растворах создать преобладание иона кальция над ионом натрия (примерно 1,2 : 1). При годовом стоке сернокислого натрия в 5000 т для этого потребуется ежегодно вносить в почву около 6000 т гипса. Можно использовать также хлористый кальций, добавляя его непосредственно в сточную воду; годовое количество безводного хлористого кальция около - 4,6 тыс. т.

Агроклиматические условия <sup>х)</sup> района Кабанска (400 мм годовых осадков, около 1400<sup>0</sup> суммы активных температур) характеризуются достаточной увлажненностью для развития и получения хороших урожаев зерновых культур. Их орошение нецелесообразно, тем более что район Кабанска характеризуется близкими грунтовыми водами.

х) Агроклиматический справочник по Бурятской АССР, Гидрометеоздат, Л., 1960 г.



По климатическим показателям целесообразно поливать только наиболее влаголюбивые из овощных культур (капуста, огурцы). Орошение остальных культур будет неэффективно. Глубины промерзания (136 см в среднем за ряд лет) и сроки оттаивания почвы (метровый слой к 25 мая, полное — в начале июня) не являются препятствием для орошения земель стоками комбината.

Ввиду изложенного, следует считать целесообразной проектную проработку Росгипроводхозом вопроса об использовании очищенных сточных вод Селенгинского комбината для орошения овощных культур Кабанского массива.

Согласно имеющимся литературным данным и отчетам делегаций советских специалистов, на современных крупных целлюлозно-бумажных предприятиях США, Канады, Швеции и других стран, имеющих в своем составе цехи утилизации отходов производства и не сбрасывающих в водоемы отработанные щелока, как правило, очистные сооружения для биологической и химической очистки стоков не строятся. Высокая степень утилизации отходов и сжигание щелоков обеспечивают сохранение чистоты рек и озер и переработку незначительного количества сбрасываемых со сточными водами остаточных загрязнений за счет самоочищающей способности водоемов.

Лишь в исключительных случаях, при сбросе сточных вод в маломощные, бедные кислородом и имеющие большое рыбохозяйственное значение водоемы, часть сточных вод (от отбельных цехов) подвергается биологической очистке (целлюлозно-бумажные комбинаты — Ковингтон, США и Брит. Колумбия, Канада).

Согласно отчету советской делегации специалистов, принимавшей участие в советско-финляндском симпозиуме по проблеме очистки сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности, в апреле-мае 1966 г., на целлюлозно-бумажных предприятиях Финляндии биологическая и химическая очистка сточных вод также не применяется и не проектируется.

Эти предприятия характеризуются устойчивым отбором в 95-97% щелоков, полной утилизацией отходов производства и побочных продуктов, в сочетании со стабильной механической очисткой сточных вод и хорошо организованным контролем за условиями спуска сточных вод, включая пункты наблюдения на водоемы.

По мнению финской стороны, основным направлением в области очистки сточных вод целлюлозно-бумажных предприятий является совершенствование технологического процесса производства в части водопотребления и водообеспечения, автоматизации контроля за степенью загрязнения сточных вод на их выпуске в водоем, сокращение потерь химикатов, улавливание волокна, сокращение расходов свежей воды, как путем снижения удельных расходов воды, так и максимального использования воды в обороте.

По сообщению присутствовавшего на симпозиуме представителя шведской лаборатории по исследованиям в области борьбы с загрязнением воды и воздуха, в Швеции на оз. Венерн расположено 5 предприятий целлюлозно-бумажной промышленности с общей производительностью 300-400 тыс. т в год, очистные сооружения которых представлены в основном также только сооружениями механической очистки сточных вод. Только на одном предприятии осуществляется биологическая очистка части сточных вод (стоки отбельного цеха и конденсаты). При этом, зона загрязнений от спуска сточных вод упомянутых предприятий очень мала. Увеличение легкоокисляемых загрязнений (по БПК<sub>5</sub>) в воде не наблюдалось. В озере имеется рыба, в том числе лосось, являющийся наиболее чувствительным к загрязнениям.

#### УІ. О смешении очищенных сточных вод Байкальского завода и Селенгинского комбината с водами озера Байкал.

Долгое время считалось, что на Байкале только в активном 200-метровом слое воды летом наблюдаются интенсивные ветровые течения и происходит годовой теплообмен, а ниже этого слоя мощная толща воды не принимает никакого участия в жизни озера, находясь в покое и неподвижности.

Инструментальными исследованиями, а также наблюдениями за ледовыми явлениями, направлениями выноса наносов рек, расселением водных организмов была вскрыта сложная, многовековая, устойчивая циркуляция, захватывающая не только деятельный слой, но и всю водную толщу до дна, обогащая придонные слои воды кислородом.

Горизонтальные перемещения воды по акватории Байкала осуществляются несколькими постоянными круговыми течениями, которые охва-

тывают всю толщу до самого дна и движутся против часовой стрелки в южной и средней котловинах озера и Баргузинском заливе.

Движение воды в Байкале совершается под влиянием теплообмена, который продолжается даже в зимнее время через ледяной покров, сейшей (стоячих волн, вызываемых разностью барометрического давления на различных участках поверхности озера), речных притоков и стока р. Ангары, приливно-отливных течений и геотермального подогрева.

Все эти причины сравнительно слабо воздействуют, но действуя длительно, периодически или спорадически, иногда одновременно и в одном направлении, обуславливают сложную систему течений, к которым в летнее время добавляются дрейфовые и градиентные течения под действием силы ветра.

Горизонтальное движение воды возбуждает вертикальное ее перемещение, и, как следствие, достаточно хороший водообмен.

Массы воды Байкала совершают большие вертикальные колебания под влиянием внутренних волн, перемещающих слои воды на десятки метров. Воды озера по вертикальной устойчивости разделяются на две зоны: верхнюю, 300-метровую толщу, в которой чередуются слои, находящиеся в безразличном равновесии, со слоями, обладающими большой вертикальной устойчивостью, и основную массу (70-80%), которая находится в состоянии, близком к безразличному равновесию, а у дна даже в слегка неустойчивом состоянии. Наиболее вероятной причиной этого может быть геотермическое нагревание, которого оказывается достаточно, чтобы вызвать конвекционное перемешивание глубинных вод, направленное вверх.

Ориентировочное время движения глубинных вод Черного моря к поверхности - 130 лет, в глубинах океана - 300 лет, в Байкале до глубины 800-100 м замечаются малые сезонные колебания температуры воды, то есть обмен совершается в течение одного года. И в этом своем свойстве чрезвычайно активного перемешивания всей толщ воды Байкал индивидуален и неповторим.

В прибрежных зонах течения носят резко переменный характер как по направлению, так и по скорости, так как здесь наиболее сильно изменяется наклон уровня воды под влиянием сейшей, сгона-нагона и др. факторов, а также под влиянием местных условий, рельефа дна, подводного склона и конфигурации береговой линии.

В крайней юго-западной части Байкала, на берегу которой размещается завод, наблюдается круговое течение воды с преобладающим направлением против часовой стрелки. Вдоль южного берега оно направлено на восток; у Танхой течение поворачивает на север к Лиственному заливу, в районе которого уклоняется к западу.

Течение это неустойчивое и временами меняет направление. Так, по наблюдениям с 12 июля по 16 августа 1961 г. у южного берега озера повторяемость течений восточного направления составляла порядком 60%, у западного - 40%. Такое же соотношение получилось и по наблюдениям, проводившимся с 25 сентября по 11 октября и с 4 по 12 ноября 1964 г. у Мурунской балки, в районе Байкальского завода. Течение прослеживается не только в летние месяцы, но и зимой под ледяным покровом. Скорость течения отмечалась от 5 до 50 см/сек с уменьшением по глубине и на горизонте 50 м составляла  $\frac{2}{3}$  от поверхностной. <sup>х)</sup>

Химический состав воды и гидрохимический режим Байкала не одинаковы во всех частях этого водоема: воды глубоко вдающихся заливов и губ Байкала, а также воды соров значительно отличаются по своему химизму от вод открытого озера. Подобные же различия <sup>хх)</sup> наблюдаются в приустьевых пространствах крупных притоков Байкала.

По степени минерализации воды подавляющее большинство притоков Байкала характеризуется малой общей минерализацией, не превышающей 200 мг/л. Притоки с минерализацией воды 200-300 мг/л немногочисленны и как бы вкраплены в разных частях побережья озера: ручьи близ порта Байкал, ручьи Атунгуй, р.М.Бугульдейка, рр.Халури и Илга.

Минерализацию выше 300 мг/л имеют ручьи о.Ольхон, р.Б.Бугульдейка (выше 400 мг/л зимой).

К рекам с минерализацией от 100 до 200 мг/л относятся Ангара, Селенга, Баргузин и большая часть притоков Байкала, питание которых характеризуется значительным удельным весом подземных вод.

Наименьшей минерализацией (до 100 мг/л) отличаются реки южного побережья Байкала, протекающие преимущественно в областях развития кристаллических пород с высокой сопротивляемостью размыву.

х) расход суммарного переноса масс воды в восточном направлении может быть оценен цифрой не менее 3000 м<sup>3</sup>/сек.

хх) приложение № 3.

Район южного Байкала наиболее изучен в гидрохимическом отношении. Воды здешних притоков относятся к очень слабоминерализованным гидрокарбонатно-кальциевым водам. Их минерализация на протяжении всего года остается ниже минерализации байкальской воды, однако сезонные колебания ее достигают 2-2,5 раза.

Для подавляющего большинства исследованных притоков Байкала годовая амплитуда минерализации воды составляет в среднем 1,5-2,5, лишь в отдельные годы возрастая до 3,0. Только для двух рек - Сармы, впадающей в Малое море среднего Байкала, и Тьи (сев.Байкал) - эта величина поднимается до 3,0, а для р.Анги (средний Байкал) составляет 4,0.

Минерализация воды р.Селенги в зимний период примерно в 2 раза превышает показатели летнего паводкового периода, достигая 214 мг/л. Амплитуда ее годового химического стока составляет около 1,5 млн.т или 32% от максимальных наблюдавшихся величин.

В свободный ото льда период, особенно во время паводков, реки бассейна Байкала несут массу взвешенных частиц. Особенно много мути вносит р.Селенга, резко снижая прозрачность озера на значительной акватории, прилегающей к Селенгинскому мелководью.

Общий сток твердых взвешенных частиц притоков Байкала оценивается в 3,7 млн.т, из которых на долю р.Селенги приходится в среднем 2,9 млн.т. В отдельные годы сток взвешенных частиц значительно изменяется.

Общий химический сток в Байкал растворенных веществ составляет 7,9 млн.т в год, из которых на долю ионного стока приходится 6,7 млн.т или 84%. Сток органического вещества равен 608 тыс.т, кремния - 631 тыс.т (в пересчете на двуокись кремния).

Сток из Байкала с водами р.Ангары составляет 6,0 млн.т, из них на долю ионного стока приходится 5,8 млн.т или около 95%, органического вещества 148 тыс.т, кремния - 136 тыс.т.

Установлено, что ежегодно в донные отложения озера уходит свыше полумиллиона тонн кремнезема, железа и фосфатов и что скорость общего осадконакопления в озере за счет химического стока составляет свыше 3 см в 1000 лет (за период геологической истории существования Байкала 20 млн.лет средняя мощность донных отложений должна составлять порядка 700-800 м).

Избыток органических веществ в количестве 460 тыс.т, остающийся в Байкале, подвергается в течение года деструкции (разложению) в толще вод озера под воздействием микроорганизмов и растворенного кислорода, переходя в формы неорганических соединений и служа источником соединений биогенных элементов (азота и фосфора).

По проекту Сибгипробума сброс сточных вод в озеро Байкал будет производиться после очистки через четыре оголовка с диаметром отверстий 530 мм. Выпуски направлены на северо-запад параллельно береговым горизонталям под углом к горизонту в  $17^{\circ}$  и подняты над дном на 2 м. Глубина озера в месте расположения оголовков меняется от 15 м до 41 м.

Расход сточных вод составит 2,95 куб.м/сек и лишь при подаче стоков из аварийного накопителя будет увеличиваться до 3,15 куб. м /сек. Скорость стоков на выходе из насадок принята равной 2,88 м/сек.

Содержание в сточных водах растворенных и взвешенных веществ составляет: БПК<sub>полн.</sub> - 20 мг/л, взвешенных веществ - 10 мг/л, растворенных минеральных солей - 350 мг/л.

Концентрация органических веществ в озере составляет по БПК<sub>полн.</sub> - 1,5 мг/л и минеральных солей - 100 мг/л, взвешенные вещества в озере отсутствуют.

В пояснительной записке, представленной Сибгипробумом, приводятся расчеты смешения сточных вод с байкальскими. Согласно расчетам, промышленные стоки при растекании струй, выходящих из сбросных сопел должны разбавляться от 11 до 32 раз в зависимости от расположения оголовка, в среднем в 21,3 раза. После первичного смешения средние концентрации компонентов определены по БПК<sub>полн.</sub> - 2,37 мг/л, взвешенным веществам - 0,47 мг/л и минеральным солям - 111,7 мг/л.

Максимальное повышение концентраций загрязнения в южной части озера определяется в пояснительной записке по БПК<sub>полн.</sub> - 1,63 мг/л, взвешенным веществам - 0,039 мг/л и минеральным солям - 128,8 мг/л.

Приток загрязняющих веществ со сточными водами Байкальского завода составит всего 0,5% от выноса этих веществ притоками /если не считать волокнистых веществ, которые притоками почти не выносятся-

ся/; поступление органических веществ составит 1-2% от выноса притоков.

Степень загрязнения южной части Байкала в целом будет регулироваться оттоком растворенных веществ с водами Ангары.

После того, как химический баланс озера установится, отток растворенных веществ с Ангарой должен повыситься на величину притока его со сточными водами.

Так как среднегодовой расход Ангары близок к  $2000 \text{ м}^3/\text{сек}$ , а расход сточных вод составляет всего  $3 \text{ м}^3/\text{сек}$ , то повышение минерализации в озере не должно превышать  $\frac{1}{667}$  содержания растворенных веществ в сточных водах. Если допустить возможные сезонные колебания минерализации воды в озере и из осторожности посчитать отток веществ по минимальному зимнему расходу Ангары, равному  $200 \text{ м}^3/\text{сек}$ , то максимально возможное повышение концентрации в открытой части южного Байкала составит  $\frac{1}{70}$  от концентрации растворенных и взвешенных веществ в сточных водах.

Можно согласиться с выводом Сибгипробума, что, при условии проектной очистки промстоков Байкальского завода, в среднем загрязнение байкальской воды в южной части озера будет невелико и, как можно полагать, не превысит по БПК<sub>5</sub> 2 мг/л, взвешенным веществам 0,15 мг/л и минеральным солям 105 мг/л. Для накопления такого количества веществ потребуется много больше 100 лет.

Со сточными водами будут сбрасываться преимущественно сульфатные соли, содержание которых в водах Байкала относительно невелико и составляет 5% от общего количества растворенных солей. После накопления загрязняющих веществ содержание сульфатных солей поднимется до 8-10%.

Распределение концентраций по акватории озера должно быть очень неравномерным. Местные концентрации у юго-западного берега Байкала могут в несколько раз превышать приведенные выше цифры.

Повышенная концентрация у юго-западного берега будет иметь место из-за того, что относ загрязняющих веществ от места выпуска сточных вод течениями озера не будет носить стационарный характер. Как указывалось выше, течения вдоль южного берега переменны по знаку и в силу этого факта должны разносить концентрации вдоль берега, задерживая этим вынос их на удаленные участки

озера. Вероятность образования у юго-западного берега и особенно у места выпуска сточных вод зон с повышенной концентрацией подтверждается наблюдающимся увеличением содержания растворенных веществ в местах впадения притоков. Повышение концентраций в районе выпуска сточных вод ухудшит условия первичного разбавления проточков, что не было учтено в расчетах Сибгипробума.

Вертушечные наблюдения за течениями в районе коллектора, проведенные в сентябре, октябре и ноябре 1964 г. показали, что в 35% случаев течения были направлены в сторону берега, причем продолжительность таких течений отмечалась до 5 часов. При значительных течениях в направлении к берегу сточные воды будут скапливаться в месте выпуска без разбавления.

Отсюда следует, что содержание в воде загрязняющих веществ в районе сброса должно колебаться по БПК от 2,4 до 20 мг/л и составит в среднем величину не менее 6 мг/л. Содержание взвешенных веществ будет изменяться от 0,5 до 10 мг/л, при среднем значении около 3 мг/л, а минеральных солей от 112 до 350 мг/л.

Течения западного направления периодически будут относить скопления загрязненных вод к западному берегу без существенного разбавления по пути следования. Поэтому придется считаться с возможностью повышения в районе водозабора концентрации по БПК временами до 5 мг/л, а в редких случаях и до 10 мг/л, по взвешенным веществам до 3-5 мг/л, по минеральным солям до 150-250 мг/л.

О границах возможного распространения масс с повышенной концентрацией можно судить лишь приблизительно. По-видимому, граница будет проходить в 1,0-2,0 км от южного берега озера от Танхой до Слюдянки.

По данным Сибгипробума минерализация сточных вод Селенгинского комбината составит после очистки 230 мг/л, а при разбавлении в мелиоративном канале 157 мг/л летом и 180 мг/л зимой. Последние значения почти полностью совпадают с минерализацией р.Селенги. В силу этого можно считать, что сброс сточных вод



Селенгинского комбината не окажет влияния на общую минерализацию озера.

Солевой сток комбината составляют преимущественно сульфаты, которые в воде р.Селенги содержатся в 15-20 раз меньше, чем в сточных водах. Однако расход сточных вод невелик и даже при непосредственном сбросе их после очистки в р.Селенгу можно не опасаться заметного изменения состава солей в реке. В среднем за 100 лет к содержанию сульфатов в размере 10 мг/л добавится всего 0,2 мг/л. Даже в самые маловодные зимние месяцы повышение содержания сульфатов в байкальской воде не превысит 2 мг/л.

При разбавлении промстоков в мелиоративном канале поступление сульфатов в озеро будет порядка 1,5% от выноса их р.Селенгой. Только в маловодные зимние месяцы оно может повышаться до 20%.

Приведенные цифры показывают, что очищенные промстоки Селенгинского комбината не внесут существенного изменения не только в степень минерализации, но и в состав минерализации байкальской воды.

Поступление органических веществ ( $BPK_5$  и взвешенных веществ) в Байкал со сточными водами Селенгинского комбината будет в 10-20 раз меньше, чем со сточными водами Байкальского завода и, следовательно, не окажет существенного влияния на содержание в байкальской воде органических веществ. С учетом сброса от Селенгинского завода содержание в южной части озера  $BPK_5$  в среднем останется не более 2 мг/л, а взвешенных веществ 0,17 мг/л.

Настороженность, проявляемая к перспективе возможного загрязнения Байкала, связанная с уникальностью этого водоема, основана на последствиях эксплуатации существующих целлюлозно-бумажных предприятий старого типа, построенных 30-35 лет назад. Многие из них широко известны отрицательным влиянием своих сточных вод на крупнейшие водоемы СССР (Сясьский, Кондопожский, Сегежский, Балахнинский, Камский, Соликамский и другие комбинаты).

Важнейшими факторами загрязнения, вызываемого этими предприятиями, является древесное и бумажное волокно, попадающее в стоки, сульфитные или сульфетные щелока, содержащие помимо химикатов различные органические вещества, экстрагируемые из древесины при варке целлюлозы (лигнин, углеводы, смолистые вещества и т.п.).

При сульфатном способе производства на 1 т целлюлозы получается свыше 1,5 т сухого остатка, в том числе 2/3 органического вещества. В стоке оказываются: едкий натр, сода, сернистый натрий, лигнин и оксикислоты с лактонами, меркаптаны.

При отсутствии утилизации отходов, обезвреживания щелоков и очистки стоков целлюлозно-бумажные предприятия старого типа в короткий срок загрязняли водоемы и зачастую делали их непригодными в санитарно-гигиеническом и рыбохозяйственном отношении.

Волокно, сбрасываемое со сточными водами, вызывает весьма сильное загрязнение водоемов, забивает рыболовные орудия, засоряет дыхательные органы <sup>рыб</sup> и водных беспозвоночных и откладывается толстым слоем на дне. Отложение волокна вызывает вторичное загрязнение: древесная волокнистая масса разлагается, выделяя сероводород. Большое количество растворенного в воде кислорода идет на окисление сероводорода и других продуктов распада органических веществ. В водоеме возникает кислородный дефицит, вызывающий гибель рыб и других организмов, требовательных к содержанию кислорода в воде. Многие экстрактивные вещества ядовиты для рыб и водных животных.

Так, например, вблизи Сясьского комбината на Ладожском озере и Кондопожского на Онежском озере образовались донные отложения волокна и других взвешенных веществ, достигающие шести метров в толщину. Возникли отмели и острова, препятствующие подходу судов к берегу. В зоне этих отложений создались

условия для анаэробных процессов, выделяется метан и сероводород. Под влиянием стоков Сясьского комбината прекратился заход форели в р.Сясь и часто прекращается заход в реку корюшки, леща и других рыб, вследствие чего уловы этих видов рыб резко снизились.

Северный участок Кондопожской губы Онежского озера, находящийся под прямым действием стоков, утратил рыбохозяйственное значение. Ряпушка покинула прежние нерестелища. На реках Шаню и Суходрев спуск сточных вод целлюлозно-бумажного производства вызвал сильное и устойчивое загрязнение; самоочищение не заканчивается на протяжении 26 км.

Выпуск сточных вод Балехнинского бумажного комбината на реку Волгу вызвал, благодаря наличию в стоках волокна и большого количества углеводов, массовое развитие плесневых сапролегниевых грибов. Загрязнение Волги ощущалось даже в 70 км ниже комбината. Зимой рыбацкие сети были забиты грибом и волокном. Возникал замор рыбы (массовая ее гибель) от дефицита кислорода и засорения жабр волокном.

Загрязнение р.Камы волокном Краснокамского бумажного комбината наблюдается на расстоянии до 146 км ниже сточной трубы завода. Содержание кислорода в реке летом снижалось до 50%, зимой до 7,5% насыщения.

На Сахалине под влиянием сточных вод пяти ЦБК выбывает из строя ряд рыбохозяйственных рек. В связи с загрязнением устьев рек и прилегающих участков моря, лососевые почти прекращают заход в реки и рыбная промышленность ежегодно недополучает 60-70 тыс.центнеров лососевых рыб.

Токсичность сточных вод различных целлюлозно-бумажных предприятий сильно варьирует в зависимости от состава и концентрации стоков.

Опыты с развивающейся икрой и личинками рыб, с мальками и взрослыми рыбами показали, что щелока сульфатного целлюлозно-бумажного производства теряют непосредственную токсичность только при разведении 1:7500. Щелока сульфитного производства токсичны до разведения 1:1000. Для многих беспозвоночных эти щелока токсичны вплоть до разбавления 1:4000.

Результаты приведенных опытов касаются только первичного действия сточных вод, содержащих щелока, т.е. непосредственного

токсического эффекта, вызывающего острое отравление рыб или беспозвоночных. Если же учесть вторичное действие стоков, проявляющееся значительно позднее (хроническое отравление организмов ядовитыми компонентами, действие вторичного загрязнения, вызываемого, например, постепенным разложением волокна и других органических частей стока и т.д.), то надо признать, что более или менее безопасным будет разведение таких стоков целлюлозно-бумажного производства не менее чем 1:10000. Следует подчеркнуть, что и в этих случаях загрязнения в озерах всегда имеют локальный характер. Сясьский комбинат загрязнил Сясьскую губу, а не все Ладожское озеро, Кондопожский комбинат превратил в почти мертвую зону северную часть Кондопожской губы, на других частях Онежского озера это загрязнение отразилось.

При лесосплаве загрязнение рек и озер вызывается засорением водоемов корой, затонувшими бревнами и экстрагированием некоторых веществ из коры и древесины. На реках имеют значение и механические факторы, связанные с отпугиванием рыбы, механическим разрушением нерестелищ и мест нагула и т.д.

Из сплавляемой древесины экстрагируются в воду дубильные вещества (таниды), смолистые вещества, органические кислоты, углеводы. Эти вещества влияют на физико-химические свойства воды и ее состав, снижают рН воды, повышают окисляемость и БПК, понижают содержание растворенного кислорода.

Наблюдение на сплавных реках (Шуе, Паше, Ояти) показало, что в местах скопления леса и участках, загрязненных отходами лесосплава (корой и т.п.) содержание кислорода падало до 75-46% насыщения, а рН воды снижалось до 6,5-6,2.

Многие экстрагируемые из древесины вещества (особенно смолистые вещества и таниды) токсичны для развивающейся икры, личинок, мальков и взрослых рыб, а также для беспозвоночных. Нарушение жизнедеятельности некоторых организмов наблюдается уже при содержании 2-15 мг/л танидов и смолистых веществ в воде.

Все, что говорилось выше о влиянии сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности основано на изучении стоков предприятий старого типа, спроектированных и построенных 25-30 лет назад. Это устаревшие предприятия, имеющие низкий технический уровень и несовершенную технологию производства, построенные без очистных сооружений.

Факты массированного загрязнения водоемов, ценных в общехозяйственном, санитарно-гигиеническом и рыбохозяйственном отношении заставили радикально пересмотреть как технологию целлюлозно-бумажного производства, так и способы очистки сточных вод.

В настоящее время разработаны различные способы выпаривания и сжигания использованных щелоков, а также утилизации их на спирт, дрожжи и высококачественный корм для скота. В итоге создана технология, которая позволяет зарубежным целлюлозно-бумажным предприятиям (например, в Финляндии и Швеции) без вреда для водоемов спускать сточные воды в реки и озера без биологической и химической очистки.

При проектировании Байкальского завода и Селенгинского комбината учтен отечественный и зарубежный опыт. Для обоих предприятий принят сульфатный способ производства целлюлозы и предусмотрены мощные утилизационные цеха для переработки до 95-97% отходов и загрязнений на дрожжи, скипидар, талловое масло и одорант-сульфан. За счет сжигания отработанных щелоков намечено вырабатывать технологический пар. Волокно уловленное из сточных вод, будет использовано для выработки оберточной бумаги.

Остаточные загрязнения (после цехов утилизации) по проекту составят не более 3-5% общего количества загрязнений, т.е. почти в сто раз меньше, чем на действующих предприятиях старого типа. Эти стоки с минимальными остатками загрязнений подаются на очистные сооружения.

Трехступенчатая очистка сточных вод при наличии мощных цехов утилизации отходов производства, применяется впервые в мировой практике.

Благодаря низкой температуре воды в Байкале и незначительному количеству органики в очищенных стоках, в озере не могут происходить бурные процессы окисления поступающих со стоками органических веществ, которые в других водоемах, при обилии органики в стоках старых предприятий, вызывает замор и анаэробные процессы.

Из практики известно, что процесс загрязнения водоемов развивается медленно и в таком огромном водоеме, как южная часть

Байкала, он будет иметь локальный характер. Можно полагать, что небольшое привнесение минеральных и органических веществ в бедную ими байкальскую воду будет полезным для повышения биологической продуктивности южной части озера. В случае же обнаружения загрязнения можно будет заблаговременно принять меры по совершенствованию утилизации отходов и очистки стоков.

Проектные задания Байкальского завода и Селенгинского комбината включают детальный расчет минерального состава стоков. Судя по этому расчету, ни концентрация солей, ни их состав не представляют никакой угрозы для водной флоры и фауны, особенно учитывая разбавление стоков байкальской водой при поступлении их в озеро.

В стоках будут те же катионы и анионы, которые имеются в воде Байкала.

Общая минерализация стоков Байкальского завода всего в 3,5 раза превышает минерализацию байкальской воды. Никаких ядовитых и вредных солей стоки не содержат. По минерализации, сточная вода завода не выходит за пределы довольно обычной категории природных озерных вод. Многие озера СССР, характеризуются минерализацией 400–500 мг/л (из группы среднеминерализованных, по классификации Баранова).

По показателям органических веществ сточные воды завода значительно отличаются от байкальской воды. Вода Байкала содержит мало органических веществ (окисляемость 3,0–12,0 мг/л кислорода). Однако уже в зоне первичного разбавления сточных вод байкальской водой (т.е. вблизи сточных труб) окисляемость по расчетам будет составлять всего 10–12 мг/л кислорода, а содержание органических веществ 5,1–5,5 мг/л. Если учесть, что вода р.Селенги характеризуется окисляемостью 7,4–14,1 мг/л кислорода, а все притоки Байкала имеют среднюю окисляемость 9,8 мг/л кислорода, то становится ясным, что по количеству органических веществ стоки завода не представляют угрозы Байкалу.

Органическая часть стока в основном будет состоять из лигнина (преобладающая часть), углеводов и смеси органических кислот (уксусной, муравьиной и др.). Лигнин, судя по экспериментальным данным, не обладает специфической токсичностью по от-

ношению к водным организмам, незначительные количества слабых органических кислот тоже не могут вызвать токсического эффекта. Для уксусной кислоты, например, предельно допустимая концентрация для лососевых рыб определена в 50 мг/л, а для карповых рыб в 200 мг/л.

Приведенные соображения позволяют заключить, что очищенные сточные воды завода даже в неразбавленном виде не токсичны для рыб и водных беспозвоночных, а после первичного разбавления вода стока будет по минеральному составу мало отличаться от байкальской.

В очищенных стоках Селенгинского комбината минеральные вещества будут представлены сульфатом натрия (220 мг/л) и сульфатом алюминия (10 мг/л).

Сульфат натрия в такой концентрации безвреден для водных организмов. По экспериментальным данным предельно допустимая концентрация сульфата алюминия для рыб достигает 1000 мг/л, поэтому в указанной выше концентрации он тоже не представляет опасности, особенно учитывая дальнейшее разбавление стока. Содержание органических веществ меньше в стоках комбината, чем в стоках Байкальского завода, а состав их тот же (лигнин, углеводы и органические кислоты).

По первоначальному проекту сброс очищенных стоков был намечен в мелиоративный канал Кабанской осушительной системы и через него в байкальский залив Сор-Черкалов. В канале обеспечивается первичное разбавление сточных вод до средних показателей р.Селенги (157 мг/л), а содержание взвешенных и органических веществ будет примерно такое же, как в водах залива Сор-Черкалов.

Впоследствии было внесено предложение создать для очищенных сточных вод комбината накопитель с пятилетней емкостью при повторном использовании очищенных стоков для нужд комбината вместо свежей воды, в целях полного исключения спуска стоков в Байкал.

Ввиду изложенного выше нет надобности строить накопитель, так как спуск очищенных стоков комбината в Байкал не окажет влияния на его органическую жизнь. Кроме того, постройка накопителя не решает вопроса о ликвидации пятилетнего запаса концентрированной сточной воды, когда накопитель будет заполнен.

Главным доводом против спуска сточных вод Байкальского завода и Селенгинского комбината в Байкал является утверждение о крайней чувствительности представителей эндемичной байкальской фауны и флоры к изменениям химического состава воды. При этом указывается на то, что байкальские эндемики плохо переносят условия прибрежной зоны и поэтому в ней преобладают не эндемичные байкальские организмы, а общесибирские и палеарктические виды, которые редко встречаются или не встречаются в открытой части Байкала. В заливах (сорах) и в частности в заливе Сор-Черкалов, куда намечено выпускать очищенные сточные воды Селенгинского комбината, эндемичных видов не встречается.

Эти факты обосновываются всецело различием химического состава воды прибрежной зоны, заливов и открытой части озера.

Другой довод основан на том, что после зарегулирования р. Ангары, численность байкальских эндемиков уменьшалась пока замещаются общесибирскими и палеарктическими видами. Причину этого явления тоже усматривают в некотором измененном химизме воды.

На основании этих фактов делается вывод, что даже самое ничтожное изменение химического состава воды, которое может вызвать спуск в Байкал хорошо очищенных промышленных стоков, вызовет гибель эндемичных байкальских организмов.

Однако химические анализы воды озере показывают, что не только в прибрежной, но и в открытой части озера происходят значительные естественные сезонные и годовые колебания солевого состава, органических веществ и растворенного кислорода.

Следовательно, главной причиной особенностей распространения эндемичных байкальских организмов является не их чрезвычайно высокая чувствительность к химическому составу и кислородному режиму воды (которая никем экспериментально не доказана), а другие природные факторы (температура воды, течения и т.д.), на которых никак не отразится незначительное изменение химического состава озера, вызванное спуском очищенных сточных вод.

Также значительно преувеличивается возможное влияние очищенных стоков Байкальского завода и Селенгинского комбината



на гидрохимический режим Байкала. В частности указывается на необходимость разбавления очищенных стоков Байкальского завода в 250-300 раз, чтобы их состав был идентичен составу байкальской воды.

Между тем, по проекту очищения сточная вода этого завода перед выпуском в Байкал будет содержать всего в 3,5 раза больше минеральных солей, чем в воде озера. Лишь в отношении отдельных ионов будут более значительные различия: содержание хлоридов в очищенной сточной воде (265 мг/л) примерно в 100 раз больше чем в воде открытой части озера.<sup>х)</sup> Это различие возникает за счет повышенного содержания в стоках поваренной соли (316 мг/л).

Однако из многочисленных экспериментальных работ известно, что повышение содержания поваренной соли в воде до 200-500 мг/л, в сочетании с другими солями, не только не оказывает губительного действия, а стимулирует жизнедеятельность водных организмов.

Кроме того, следует учитывать, что сточные воды обоих предприятий будут сбрасываться в прибрежной части озера, в которой обитают организмы, хорошо приспособленные к резким изменениям солевого состава воды и содержания кислорода, в то время как эндемичные организмы в подавляющем большинстве обитают в открытом Байкале, где по приведенным выше расчетам сточные воды даже после ста лет эксплуатации предприятий практически не окажут влияния на химический состав воды озера.

На основании изложенного следует считать, что очищенные сточные воды Байкальского завода и Селенгинского комбината вполне можно спускать в Байкал. При соблюдении запроектированных норм утилизации отходов, режима очистки и спуска стоков это не вызовет вредных последствий для органической жизни озера. Ввиду этого, после начала работы обоих предприятий необходимо ввести систематические контрольные наблюдения за химическим составом стоков и проводить гидрологические, гидрохимические, гидробиологические и микробиологические исследования южной части озера.

х) Согласно расчетам ЛИСИ уже в зоне первичного разбавления стоков завода содержание хлоридов снизится примерно до 10 мг/л, т.е. будет всего в три раза больше, чем в воде открытой части Байкала.

## ВЫВОДЫ

1. Уникальное значение крупнейшего в мире пресноводного оз. Байкал и прилегающей к нему огромной территории в центре Восточной Сибири требует исключительно бережного отношения к этим заповедным местам, но отнюдь не исключает необходимости разумного и целесообразного развития производительных сил этого района, составляющего свыше миллиона квадратных километров и обладающего редким сочетанием благоприятных условий для развития не только зон отдыха, туризма, санаторно-бальнеологических станций, но и промышленных предприятий большого государственного значения, в том числе и по производству высококачественной целлюлозы.

Однако, использование и развитие производительных сил Байкала и прилегающей к нему территории требуют строжайшего при этом соблюдения санитарных, биологических и прочих норм, которые гарантировали бы оз. Байкал от сброса в него сточных вод, не отвечающих нормам требуемой их очистки, а промышленные предприятия не создавали бы угрозы фауне и флоре оз. Байкал и лесным массивам в пределах запретных зон.

Придавая очень важное значение этим основополагающим требованиям Экспертиза считает крайне важным строгопланомерное развитие производительных сил Байкальского района, для чего в ближайшее время должна быть разработана и утверждена генеральная схема развития производительных сил Байкальского района с установлением в ней всех необходимых условий для наиболее эффективного государственного использования этой территории и гарантии ее сохранности.

2. Размещение Байкальского целлюлозного и Селенгинского целлюлозно-картонного комбинатов не может быть признано противоречащим пункту 1. Эти заводы, как и все другие промышленные предприятия не будут создавать угрозы загрязнения Байкала сточными водами, если они не будут допускать сброса в Байкал промышленных вод без требуемой их очистки и доведения состава сточных вод до санитарных норм, исключаящих вредное их влияние на огромное водохранилище Байкала и на его фауну и флору.

3. Экспертиза, на основе изучения проектных материалов и в результате ознакомления на месте с выполненными объектами строительства Байкальского целлюлозного завода, установило, что на этом заводе при почти полной готовности к пуску первой очереди завода на 100 тыс. т высококачественной целлюлозы в год, весь комплекс очистных сооружений в значительной мере уже выполнен строительством и опробован по отдельным элементам на полную мощность развития завода.

По комплексу и характеру водоочистных сооружений и устройств для биологической, химической и механической очистки сточных вод, утилизационным цехам и прочим устройствам не имеет себе равного в мировой практике и дает все основания полагать, что эта система очистки сточных вод сможет обеспечить предусмотренную действующими нормами и заложенную в проекте необходимую степень комплексной очистки сточных вод до выпуска их в озеро Байкал.

4. По этим положениям Экспертиза не установила оснований не только для демонтажа и перемещения этого в основном законченного по первой очереди завода, способного уже в ближайшее время освободить нашу страну от импорта высококачественной целлюлозы, но и к дальнейшей задержке пуска завода по частям, для налаживания всего технологического процесса, включая очистные сооружения для их проверки и окончательной отладки<sup>в</sup> производственных условиях.

Экспертиза отмечает, что дальнейшее даже минимальная задержка пусковых процессов завода может привести к потере теплого времени для выращивания микроорганизмов активного ила, на что требуется от 50 до 90 дней, а это может привести к потере целого года в пуске завода.

5. В тоже время Экспертиза считает необходимым обеспечение реальной гарантии, что такой пусковой период не приведет к сбросу в Байкал недостаточно очищенных сточных вод.

Для этого Экспертиза считает необходимым:

а) обязать начальника строительства завода и директора ~~завода~~ ~~завода~~ под их личную ответственность, не допускать спуска ни одного кубометра сточных вод в Байкал до того, пока работа очистных сооружений не обеспечит устойчивого и гарантийного состава очистных вод, не ниже норм, принятых в проекте.

*Всё это сделано?*

Известиями *Котельни* / Но не по *Котельни* *Вириничев*  
объем 75

Для этого, наряду с постепенным вводом котлов для варки целлюлозы, должны быть подготовлены достаточные резервные емкости для спуска в них сточных вод до того периода, пока по степени их очистки они смогут выпускаться в Байкал.

*на*  
*Все*  
*Служба*  
б) поручить Гидрометеослужбе на Байкале, а также обязать бассейновую, рыбную и санинспекцию обеспечить тщательное наблюдение, деятельный контроль и документацию состава сточных вод и влияния спуска этих вод на состав байкальской воды и на все стороны состояния Байкала;

в) в качестве дополнительного резерва на случай перебоев в работе очистных сооружений, должны быть проработаны и обеспечены аварийные режимы работы завода либо по спуску неочищенных сточных вод в резервные накопители или другие резервные емкости, либо выключения части варочных котлов вплоть до временной полной остановки завода. Помимо того в качестве дополнительного гарантийного резерва должен быть поставлен вариант проекта сбросного канала в Иркут с вариантом создания резервных емкостей вблизи завода.

6. Экспертиза констатирует, что обеспечение БЦЗ древесиной, как по условиям возможных районов лесозаготовок, так и по условиям транспорта древесины на завод не может создать угрозы повышенного загрязнения оз. Байкал, если будут обеспечены следующие требования:

а) лесозаготовки для снабжения БЦЗ должны производиться вне запретных зон байкальского района;

б) молевой сплав по притокам Байкала должен быть категорически воспрещен, для сохранения русел этих рек для рыбных нерестиц. Подвоз древесины к устьям рек должен производиться автотранспортом;

в) сплав по Байкалу может допускаться, как в усиленных плотках "сигарах", так и в судах или баржах. При транспорте древесины в плотках-"сигарах", должны производиться наблюдения за размерами выпадания коры и затопления части древесины. В случае неблагоприятных показателей на загрязнение Байкала сплавом плотками, в любой период может быть обеспечен переход либо на транспорт древесины по Байкалу в судах, либо подвоз древесины к БЦЗ железнодорожным транспортом путем сооружения железной дороги от Баргузинского

к главной сибирской магистрали, либо даже путем железнодорожного подвоза древесины из любого другого района лесозаготовок в восточных районах страны.

7. По Селенгинскому целлюлозно-картонному комбинату Экспертная подкомиссия рекомендует Министерству лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР в период 1966-1967 годов разработать технические мероприятия по полному использованию сточных вод в производстве на Селенгинском целлюлозно-картонном комбинате и недопущении их сброса в оз.Байкал.

8. Для сохранения почвозащитных, водоохраных и водорегулирующих свойств леса и обеспечения восстановления древостоев на площадях вырубок, обязать Министерство лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР и Министерство лесного хозяйства РСФСР обеспечить строгое соблюдение "Правил рубок главного пользования в лесах Забайкалья", установленного Советом Министров РСФСР от 9 мая 1960 г. № 652 об охране и использовании природных богатств в бассейне оз.Байкал.

9. В целях дальнейшего совершенствования технологических процессов производства кордной целлюлозы и уменьшения вредных примесей в сточных водах, рекомендовать Министерству лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности, совместно с Ленинградской лесотехнической академии имени С.М.Кирова в 1966-1967 г.г. провести на опытно-промышленной установке Байкальского целлюлозного завода по отбелке целлюлозы кислородно-щелочным методом, разработанным этой академией.

10. Придавая исключительно важное государственное значение очистке сточных вод действующих и строящихся предприятий, особенно химической, нефтеперерабатывающей, лесохимической и других отраслей народного хозяйства, считать целесообразным:

а) поручить Государственному комитету Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы совместно с соответствующими министерствами и ведомствами подготовить мероприятия о приравнивании оплаты труда рабочих, инженерно-технических работников и

служащих, работающих на очистных сооружениях предприятий к основным ведущим категориям работников этих предприятий;

б) поручить Министерству высшего и среднего специального образования СССР совместно с соответствующими министерствами и ведомствами разработать мероприятия по подготовке специалистов в области производства очистки сточных вод предприятий в количествах, обеспечивающих потребности в них всех отраслей народного хозяйства страны.

Председатель экспертной  
подкомиссии, академик

Н. Жаворонков

Члены подкомиссии:

член Государственной экспертной  
комиссии, академик

С. Вольфович

член Государственной экспертной  
комиссии, член-корреспондент  
АН СССР

✓ А. Горинов

член Государственной экспертной  
комиссии, член-корреспондент  
АН СССР

Т. Хачатуров

член Государственной экспертной  
комиссии, академик ВАСХНИЛ

✓ А. Аскоченский

член Государственной экспертной  
комиссии, доктор  
сельскохозяйственных наук

✓ П. Летунов

член Государственной экспертной комис-  
сии, доктор геолого-минералогических  
наук

И. Малышев

член Государственной экспертной  
комиссии, доктор технических наук

✓ М. Менкель

академик

✓ Н. Федоренко

доктор биологических наук

Е. Веселов

доктор технических наук

И. Монгайт

профессор

✓ М. Салтыков

кандидат технических наук

К. Россинский

инженер

И. Ватацц

инженер

Г. Горин

инженер

И. Терман

верно: *Майн*

П Е Р Е Ч Е Н Ь

проектных, справочных и других материалов, представленных на рассмотрение экспертной подкомиссии

I. Министерством лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР.

а. по Байкальскому целлюлозному заводу

- проектное задание, т. I, технико-экономическая часть и варианты (с лесным портом и без него), Сибгипробум, 1965-66 гг.;
- проектное задание, т. III, кн. I, 2, технологическая и транспортно-механическая части, Сибгипробум, 1962, 1965 гг.;
- проектное задание, т. У, кн. 2, 2а, очистные сооружения и осадконакопители, Сибгипробум, 1963-64 гг.;
- проектное задание, т. УП, сводка затрат и сводный сметно-финансовый расчет, Сибгипробум, 1965-66 гг.;
- первый этап пускового комплекса завода на мощность 121 тыс. т небеленой сульфатной целлюлозы в год, тт. I, II, III, пояснительная записка, чертежи и схемы, Сибгипробум, 1965 г.;
- справка по сырьевой базе БЦЗ и способам поставки ему леса, Ленгипролестранс, 1965 г.;
- замечания по способам доставки леса БЦЗ, Ленгипролестранс, 1965 г.;
- пояснительная записка, расчеты и материалы по вопросам, изложенным в письмах МСХ СССР и ученых за период ноябрь 1965 г. - февраль 1966 г., Сибгипробум;
- отчет по научно-исследовательской теме: "Исследование на моделях распространения загрязнения от глубинного рассеивающего выпуска сточных вод БЦЗ в оз. Байкал", тт. I, II, Ленинградский инженерно-строительный ин-т (ЛИСИ), 1965 г.;
- справка по водоотводу сточных вод БЦЗ в р. Иркут, Союзводоканалпроект, 1966 г.;

## 2.

- сейсмичность района БЦЗ, ВС геологический институт, Иркутск, 1962 г.;
- заключение по сейсмическому микрорайонированию площадки БЦЗ и отчету ВС геологического института СО АН СССР "Сейсмичность района БЦЗ", Сибгипробум, 1962 г.;
- пояснительная записка к промерам глубин оз. Байкал в районе площадки строительства БЦЗ, Сибгипробум, 1962 г.;
- сводный технический отчет по инженерно-гидрологическим работам, выполненным в 1956-60 гг. и гидрологическая характеристика оз. Байкал и рек района площадки БЦЗ, Гипробум, Ленинград, 1960г.;
- предварительные соображения о возможности глубинного захоронения (складирования) сточных вод БЦЗ, № А-45831, п/я № III9, 1962.

#### б. по Селенгинскому ЦКК

- проектное задание, т. I, технико-экономическая часть, Сибгипробум, 1966 г.;
- проектное задание, т. II, сметная часть, Сибгипробум, 1966г.;
- экономическая эффективность строительства СЦКК, Сибгипробум, 1963г.;
- справка о капитальных затратах, связанных со специфическими условиями строительства СЦКК, Сибгипробум, 1966 г.;
- проектное задание очистных сооружений, в 5 т., Ленинградское отделение Союзводоканалпроекта, 1964 г.;
- промышленная канализация, пояснительная записка и чертежи накопителя сточных вод в Кляквенной ладе, Сибирское отделение Союзводоканалпроекта, Новокузнецк, 1965 г.;
- материалы рассмотрения вопроса о возможности полной утилизации промышленных стоков и использовании их в производстве, Сибгипробум, 1965 г.;
- справка по соловому стоку р. Селенги и химическому составу и расходам сточных вод СЦКК, Сибгипробум, 1966 г.;



- справка о капиталовложениях, произведенных на строительство по состоянию на 1 апреля 1966 г., Минлесбумдревпром СССР;

- пояснительная записка, расчеты и материалы по вопросам, изложенным в письмах МСХ СССР и ученых за период ноябрь 1965 г. - февраль 1966 г., Сибгипробум;

в. по другим вопросам

- технико-экономические показатели по целлюлозно-бумажной промышленности, утв. быв. Гослескомитетом в 1964 г.;

- технико-экономическая записка к проектному заданию П оч. Братского ЛПК, Гипробум, 1965 г.;

- доклад ВНИСРХ на сессии ВНИИБ о влиянии сточных вод целлюлозно-бумажных предприятий на живые организмы, обитающие в озерах и реках, 1964 г.;

- справка о влиянии сточных вод Приозерского целлюлозного завода на Ладожское озеро, Гипробум, 1959 г.;

- отчет о работе станции биологической очистки промышленных стоков Котласского ЦБК за 1965 г.;

- отчеты ВНИИ бумажной промышленности о работах в области биологической и химической очистки сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности за период 1958-65 гг.;

- материалы по обобщению опыта эксплуатации очистных сооружений на действующих предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности - Котласском и Жидачевском комбинатах (Гипробум, Котласский ЦБК, 1965 г.);

- сведения об объемах молевого сплава по рекам, впадающим в оз. Байкал и плотового (старного) сплава по озеру Байкал, расчеты потерь коры при плотовом сплаве по озеру (Гипролестранс, ЦНИИлесосплава, май 1966 г.).

П. Министерством сельского хозяйства СССР (в копиях):

- замечания по справке Министерства лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР о строительстве БЦЗ и Селенгинского ЦКК (от 24 января 1966 г., с участием академиков Трофимука, Сукачева, д.т.н. Жукова, к.б.н. Галазия);

- письмо и.о. Президента АН СССР акад. Кириллина от 19 февр. 1965 г. № 8-633 Заместителю Председателя Совета Министров СССР т.Устинову и заключения комиссии Президиума СО АН СССР от 3 февраля 1966 г. о сбросе промышленных сточных вод БЦЗ за пределы бассейна оз.Байкал, а также о строительстве Селенгинского ЦКК (академиков Трофимука, Герасимова, чл.корр.Ворожцова, Трофимука, Одинцова, д.г.м.н. Таусона, к.б.н. Галазия);

- замечания лаборатории динамики моря Института океанологии АН СССР по вопросу о сбросе сточных вод БЦЗ в оз.Байкал;

- замечания отдела прикладной гидродинамики Института гидродинамики СО АН СССР по проекту использования Байкальским ЦЗ воды оз.Байкал;

- заключение санитарно-химической секции экспертной комиссии ВС филиала СО АН СССР по очистным сооружениям БЦЗ от 11 марта 1963 г.; решения межведомственной экспертной комиссии при ВС филиале СО АН СССР от 7 января 1965 г. и Президиума ВС филиала СО АН СССР по этому заключению (и.о.предс. Президиума чл.-корр. Одинцов, 8 янв. 1965 г.);

- заключение экспертной комиссии Госкомитета Совета Министров СССР по координации н.и.работ, в связи с письмом директора Лимнологического ин-та СО АН СССР т.Галазия, февраль, 1962 г.;

- предложения Института географии АН СССР по вопросу очистки и спуска производственных сточных вод в оз.Байкал в связи с проектами строительства БЦЗ и СЦКК, апрель, 1963 г.;

- письмо Главного санитарного врача РСФСР т.Акулова в Гослескомитет и сбросе промышленных стоков БЦЗ в р.Иркут, август, 1965 г., № 07/5-154;

- решения Госземводхоза РСФСР об использовании водных ресурсов оз.Байкал, о строительстве Селенгинского ЦКК, июнь 1965 г.;

- акты Госрыбинспекции Днепрорыбвода о неудовлетворительной работе очистных сооружений на Еддачелском картонно-бумажном комбинате, март-июнь, 1965 г.;
- решение Президиума ВС филиала СО АН СССР по вопросу о сейсмичности площадки БЦЗ, январь 1962г.;
- справка Института физики Земли АН СССР о сейсмичности площадки Селенгинского ЦКК, май 1964 г.;
- справка лаборатории инженерной сейсмогеологии Института земной коры СО АН СССР о сейсмичности площадок БЦЗ и Селенгинского ЦКК, апрель 1966 г.;
- соображения АН СССР о строительстве ТЭЦЗ и Селенгинского ЦКК, представленные г.Келдышем в Совет Министров СССР 25 апреля 1962 г., № 3-600 (с участием академиков Герасимова, Лаврентьева, Вольфовича, Сукачева, чл.-корр. Садовского, Калесника и др.);
- справка лаборатории экономико-математич.исследований СО АН СССР о сравнении экономических показателей вариантов транспортировки леса для обеспечения древесиной БЦЗ;
- письмо и справка ГК Совета Министров РСФСР по КНИР в Совет Министров СССР от 10 мая 1963 г. № ПР-1839 о техническом уровне и качестве проекта организации перевозок леса по оз.Байкал;
- справка о вредных последствиях транспортировки сырьевой древесины плотами по оз.Байкал и мерах по их предотвращению, Лимнологического ин-та СО АН СССР, июнь 1963г.;
- доклад к вопросу о научно-обоснованных пределах использования лесных ресурсов в бассейне Байкала, Институт географии АН СССР, к.т.н.Шипунов, февраль 1966 г.;
- тезисное изложение основных положений генеральной схемы комплексного использования природных ресурсов оз.Байкал и его бассейна (докл. академика Трофимука на заседании Президиума АН СССР 21 мая 1965 г.);
- и другие материалы. х)

---

х) в т.ч. статьи: акад.Трофимука и Герасимова в ж."Природа", № II, 1965г.; акад.Трофимука в "Литературной газете" от 15 апр. 1965г.; О.Волкова в "Литературной газете" от 13 апр. 1965 г., 29 янв. 1966г., 10 февр. 1966г. и т.д.

III. Министерством мелиорации и водного хозяйства РСФСР письмо от 20 мая 1966 г. № КС-1983/28 о запрещении ввода в эксплуатацию БЦЗ до полного окончания строительства комплекса очистных сооружений и утилизационных цехов.

IV. Восточно-Сибирским филиалом Сибирского отделения АН СССР:

- письмо группы ученых по поводу статьи "Байкал ждет", опубликованной в газете "Комсомольская правда" 11 мая с.г., с приложениями.

V. Государственным комитетом Совета Министров СССР по науке и технике:

- отчет советской делегации специалистов об участии в Советско-Финляндском симпозиуме по проблеме очистки сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности, май 1966 г.

VI. Госпланом СССР:

- письмо МСХ СССР от 12 ноября 1965 г. № ОИ-26 в ЦК КПСС и Совет Министров СССР о положении, сложившемся с охраной оз. Байкал от загрязнения;

- дополнение к письму МСХ СССР от 24 января 1966 г. № ОИ-26 (проект постановления Совета Министров СССР "О мерах по предотвращению загрязнения оз. Байкал");

- письмо Бурятского обкома КПСС от 25 ноября 1966 г. № 208а в Совет Министров СССР, в связи с письмом МСХ СССР от 12 ноября 1965 г. о прекращении строительства Селенгинского ЦКК;

- справка Минлеспбумдревпрома СССР в связи с письмом МСХ СССР от 12 ноября 1965 г.;

- письмо академиков Лаврентьева и Трофимука в Госплан СССР от 11 февраля 1966 г.;

- письмо Минмелиоводхоза СССР в Госплан СССР от 10 февраля 1966 г. № ОИ-43 о мерах по предотвращению загрязнения оз. Байкал;

- письмо комиссии Бюро ВСНХ СССР в Совет Министров СССР от 26 ноября 1965 г. № 859 о способах доставки леса БЦЗ по оз. Байкал (т.Новиков Н., Келдыш, Кириллин, Тимофеев, Пысин);
- письмо Госстроя СССР в Совет Министров СССР от 27 января 1966 г. № 38 об утверждении п.з. на строительство БЦЗ;
- доклад СОНС при Госплане СССР о нецелесообразности продолжения строительства Селенгинского ЦКК, март 1966 г.;
- письмо и справка Минлесбумдревпрома СССР от 11 февраля 1966 г. № пр-6-13/188 о замечаниях ВСХ СССР, ученых и СОНС при Госплане СССР;
- записка Экономической комиссии Совета Национальностей Верховного Совета СССР по вопросу строительства целлюлозных заводов на озере Байкал, 26 февраля 1966г. № 159/1;
- письмо НИИ озерного и речного рыбного хозяйства (ГОСНИОРХ) в ЦК КПСС и Совет Министров СССР о мерах к предотвращению загрязнения оз. Байкал, от 30 апреля 1966г., № 0-1073;
- обращения в ЦК КПСС Совета Ленинградского клуба молодых биологов, Ученого совета биологического факультета Ленинградского университета и др., №№ 176109, 0162193, 0162404 от 3 мая, 30 и 7 апреля 1966 г.;
- заключение отдела сельского хозяйства Госплана СССР о возможности использования сточных вод Селенгинского комбината для орошения и замечания Сибгипробума по этому вопросу, март-апрель 1966 г.
- и другие материалы.

В качестве справочного фонда при составлении сводного заключения экспертной подкомиссии использованы следующие основные литературные источники:

1. Труды Лимнологического института СО АН СССР:

- т.У (XXV) Элементы гидрометеорологического режима озера Байкал, 1964 г.;
- т.ХХ Гидрохимия озера Байкал, 1961 (К.К.Вотинцев);
- т.УП (XXVП) Физико-химический режим и жизнь планктона Селенгинского района озера Байкал, 1963 г. (К.К.Вотинцев, Н.П.Поповская, Г.Ф.Мазелова);
- Биология озера Байкал, 1962 г. (М.М.Кожов).

П. Труды почвенного института им. В. В. Докучаева АН СССР: Почвы Забайкалья, 1964 г. (Н. А. Ногина).

Ш. Агроклиматический справочник по Бурятской АССР, Гидрометеоиздат, 1960 г.

IV. Труды института географии АН СССР (серия природные условия и естественные ресурсы СССР):

Предбайкалье и Забайкалье, 1965 г.

У. Атлас Иркутской области.

VI. Большая советская энциклопедия.

VII. Научный отчет по разделу № 2 темы № 12 "Исследования водоемов, загрязненных сточными водами, источников загрязнения и разработка мероприятий по предохранению водоемов от загрязнения предприятиями целлюлозно-бумажной промышленности в КАСР, Архангельской и Вологодской обл.", Кар.отдел. гидрологии и водного хозяйства Сев.Зап.НИИ гидротехники и мелиорации, Петрозаводск, 1964 г.

VIII. "Влияние лесосплава на условия обитания рыб и их кормовых объектов", ДОННОРХ, 1952г., Гусев А.Г., диссертация.

И Н Т Е Р А Т Ы П А

1. P. Harremöes Prediction of pollution from planned wastewaters outfalls. J. Water Poll. Contr. Fnd. vol. 38, N. 8 (1966), p. 1323.
2. G.C.Van-Dam, G.A.G. Davids. Radioactive waste disposal and investigations on turbulent diffusion in the Netherland coastal areas.  
"Disposal of Radioactive Wastes into Seas, Oceans and Surface Waters". Proc. of Symp., IAEA, Vienna, 1966.

## Приложение № 2

## Главнейшие озера мира х)

Название	Площадь тыс. км <sup>2</sup>	Средняя от- метка уров- ня, м аос.	Наибольшая глубина м
I	2	3	4
<u>С С С Р</u>			
Каспийское	395,0	-28	980
Аральское	65,5	53	68
Байкал	30,5	455	1741
Ладожское	17,7	4	225
Балхаш	17,4	339	26
Онежское	9,6	33	110
Иссык-Куль	6,1	1609	702
Зайсан	1,8	386	8
Севан	1,4	1914	99
<u>Западная Европа</u>			
Венерн	5,5	44	89
Веттерн	1,9	88	119
Женевское	0,6	376	309
Балатон	0,6	105	4
<u>Азия</u>			
Кукунор	4,2	3205	38
Вэн	3,7	1662	-
Мертвое море	1,0	-392	356
<u>Африка</u>			
Виктория	69,4	1134	80
Танганьика	32,9	773	1435
Ньяса	30,8	472	706
Чад	22,0-11,0	210	7-4
<u>Северная Америка</u>			
Верхнее	82,4	183	393
Гурон	59,6	177	228
Мичиган	58,0	177	281
Большое Медвежье	31,0	119	137



	1	2	3	4
<u>Северная Америка</u>				
Большое Невольничье		30,3	150	140
Эри		25,7	174	64
Виннипег		23,5	217	19
Онтарио		19,5	75	287
<u>Южная Америка</u>				
Титикака		8,3	3812	304
<u>Австралия</u>				
Эйр		8,2	-12	

х) Данные взяты из Атласа мира. М., 1954.

Химический состав воды некоторых озер мира (мг/л)<sup>хх</sup>

Озеро	Ca	Mg	Na+K	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl+Br	Сумма ионов	Si	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Байкал	15,2	3,1	5,8	66,5	5,2	1,4	94,2	1,07	0,01-0,05
Ладожское	7,1	1,9	8,6	40,2	2,5	7,7	68	0,14-1,75	0,18-7,20
Онежское	54,2	1,6	1,5	20,4	1,3	1,5	80,2	0,56	2,8
Чудское	28,9	5,2	11,5	112,8	4,0	5,2	162,6	-	-
Мичиган	26,2	8,2	4,7	58,3	7,1	2,7	107,3	4,67	-
Гурон	24,1	7,0	4,4	51,1	6,2	2,6	95,5	4,58	-
Эри	31,2	7,6	6,5	59,5	18,1	8,8	127	-	-
Зеневское	42,3	3,4	4,2	51,4	40,5	0,8	142,6	2,24	0,5
Цюрихское	41,1	7,2	5,1	72,9	11,1	0,8	138,2	-	-
Косогол	41,8	0,5	23,8	174,3	5,4	2,9	248,7	2,54	-
Орон	6,9	1,8	0,9	4,9	14,9	5,0	34,4	12,61	0,21
Телзское	12,4	2,1	1,7	48,6	2,8	0,8	68,4	2,10	0,80
Танганьика	11,9	41,6	93,0	191,0	4,3	28,3	370,1	3,08	0,53
Севан	37,4	52,3	101,5	455,8	15,7	61,9	724,6	0,91	-

хх) Данные взяты из "Гидрохимии оз. Байкал", Вотинцев, 1961.

х)  
 Многолетний водный баланс оз. Байкал

Приход	: мм/год: м <sup>3</sup> /сек: км <sup>3</sup> /год :			Расход	: мм/год: м <sup>3</sup> /сек: км <sup>3</sup> /год		
	За 1901-1955 гг., по Афанасьеву						
Реки	1834	1882	57,77	Сток через р. Ангару	1933	1931	60,89
Подземный приток х)	99	99	3,12	Испарение	294	294	9,26
Осадки над озером	294	294	9,26				
<b>Итого</b>	<b>2227</b>	<b>2225</b>	<b>70,15</b>	<b>Итого</b>	<b>2227</b>	<b>2225</b>	<b>70,15</b>

х) Неувязка баланса, относимая автором к соответствующим статьям.

Химический баланс оз. Байкал (в тыс. т/год)

	НСО <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	СI	NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub>	Са	Мд	ка+К	Сумма всех	Fe	SiO <sub>2</sub>	Сумма исход.	Сумма минерализации
<b>П р и х о д</b>													
18 главных рек	3539	277	42,2	19,2	1,68	859	165	204	412	27,7	466	5107	6013
Остальные притоки	1004	87	5,4	3,6	1,86	248	32	80	172	1,8	161	1462	1796
Осадки над Байкалом	53	9	0,9	5,5	0,40	18	1	4	24	-	4	92	120
<b>Всего</b>	<b>4596</b>	<b>373</b>	<b>48,5</b>	<b>28,3</b>	<b>3,94</b>	<b>1125</b>	<b>198</b>	<b>288</b>	<b>608</b>	<b>29,5</b>	<b>631</b>	<b>6661</b>	<b>7929</b>
<b>Р а с х о д</b>													
Сток Ангары	4051	255	25,8	18,8	1,57	1007	188	258	148	0,6	136	5755	6089
Остается в Байкале	545	118	22,7	10,0	2,37	118	60	30	460	28,9	495	906	1890
Остается в Байкале (в % от приходе)	12	32	47	35	60	10	30	10	76	98	78	14	24

х) Труды Лимнологического ин-та, т. VII (XXVI), "Гидрохимия рек бассейна оз. Байкал", 1965.

Солевой сток реки Селенги и Селенгинского  
целлюлозно-картонного комбината по месяцам года

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
<b>I. р. Селенга</b>													
<b>Расход м<sup>3</sup>/сек.</b>													
средний	83	72	72	305	1460	1150	1940	2050	1940	1200	290	192	906
минимальный	63	54	52	232	1104	860	1450	1542	1460	900	218	144	681
максимальный	148	107	101	515	1960	1870	3070	2880	2810	1460	327	211	1250
<b>Минерализация мг/л</b>													
средний	190	161	191	174	120	139	185	142	137	148	172	182	-
<b>Солевой сток тыс. тн.</b>													
средний	42	28	32	138	450	390	940	750	670	440	124	92	8698
максимальный	75	42	45	235	600	470	1500	1090	965	535	140	103	5820
минимальный	31	21	26	106	350	300	724	580	525	340	96	71	3170
<b>Колебания солевого стока в различные по водности годы - тыс. тн.</b>													
средний	44	21	19	129	250	170	776	410	440	195	44	32	2650
<b>Содержание сульфатов в солевом стоке (10-12 мг/л) тыс. тн.</b>													
среднее	3,5	3,3	2,8	11,8	47,0	37,8	41,2	33,5	60,5	45,5	10,4	7,5	304,8
максимальное	6,8	5,6	4,4	22,7	72,0	51,2	75,1	54,1	100,0	63,5	13,1	9,5	480
минимальное	3,0	2,1	2,4	10,5	40,4	32,5	35,5	29,2	52,0	39,0	8,9	6,5	268
<b>Колебание стока сульфатов в различ- ные годы - тыс. тн.</b>													
средний	3,8	3,5	2,0	12,2	31,6	18,7	39,6	24,9	48,0	24,5	4,2	3,0	217

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Сточные воды Селенгинского к-та в) при круглого- довом сбросе													
Расход м <sup>3</sup> /сек.	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Минерализация (сульфаты) мг/л	230	280	280	230	280	230	230	230	230	230	230	230	230
То же, после разбав- ления в коллектив- ном канале водой с минерал. 150 мг/л (з.м.о.р. расход в канале 0,8 м <sup>3</sup> , д.ст.м. - 8,0 м <sup>3</sup> )	188	188	188	188	157	157	157	157	157	188	188	188	157 188
Общее количество сбрасываемых солей (сульфат натрия и незначит. количест- во сульфата алюми- ния) тыс. тн.	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	5,0
б) при сбросе в течение 4-х меся- цев (V-IX)													
расход м <sup>3</sup> /сек.	-	-	-	-	0,42	0,42	0,42	0,42	-	-	-	-	0,42
минерализация мг/л	-	-	-	-	1100	1100	1100	1100	-	-	-	-	1100
То же, после разбав- ления в коллектив- ном канале-мг/л.	-	-	-	-	197	197	197	197	-	-	-	-	197

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Общее количество сбрасываемых солей (сульфат натрия и незначит. количество сульфата алюминия) тыс. тн.	-	-	-	-	1,25	1,25	1,25	1,25	-	-	-	-	5,0

- Примечания:**
1. Данные по ионному составу р.Селенги взяты из гидрологических ежегодников, пересчет на солевой состав произведен по графику Маслова Н.Н., приведенному в "Инструкции по химическому составу грунтовых вод" - Гидрогеолпроект, Москва, 1954 г.
  2. Максимальная минерализация в р.Селенге достигает 245,7 мг/л (3I.V-196Iг.).
  3. Расходы сточных вод Селенгинского ЦХК и содержание в них солей приняты по проектному заданию, разработанному Совзодоквемпроект в 1963 г. и по проектному заданию Сибгипробуна 1960 г.
  4. По уточненным данным ВНИИВ<sup>3</sup>, минерализация сточных вод Селенгинского ЦХК может достигать 455 мг/л. (сульфат натрия 445 мг/л, сульфат алюминия 10 мг/л), а с учетом солей, забираемых из р.Селенги (без гидрокарбонатов) 525 мг/л. В этом случае годовое количество минеральных солей, сбрасываемых со сточными водами составит 11500 тн. в год (5% от колебания количества сульфатов, сбрасываемых р.Селенгой в различные годы). Ежемесячное количество при сбросе в течение 4-х месяцев (V-VIII) - 2850 тн.

Гл. инженер Сибгипробуна

(Смирнов Б.А.)

Химический состав воды Байкала и его приливов и отливных точек вод Байкальского алюминиевого завода и Селенгинского комбината в мг/л.

Компоненты	Антив. состав воды оз. Байкал (в экв. кот-ловике)		Средн.химич. состав воды на Селенгинском металлзаводе		Антив. состав воды р. Селенга		Средн. химич. состав поступающей в Байкал воды оз. Байкал	Антив. состав сточных вод Байкальского завода		Антив. состав очищенных сточных вод Селенгинского комбината	
	лето	зима	лето	зима	лето	зима		на приемные	на внешней стороне зоны сульфатной очистки	на сбросе в Байкал	после очистки в реку Селенга
кальций	15,0-16,5	16,5-17,0	17,0-28,0	20,0-28,0	12,2-27,7	21,6-38,0	20,0	17,24	17,24	12,2-28,0	17,0-28,0
магний	2,5-3,0	2,5-3,0	2,0-5,0	4,0-7,0	1,3-7,3	3,0-8,6	4,4	1,51	2,3-3,0	1,3-6,6	2,0-5,0
натрий и калий	4,0-4,5	4,5-5,0	4,0-8,0	4,0-8,0	2,2-14,8	6,5-14,8	4,7	107,0	8,4	71,0	17,8
гидрокарбонаты	66-69	66-69	74,0-95,0	80,0-100,0	54,9-122,0	53,3-139,6	60,0	-	66-69	-	74,0-80,0
сульфат	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-10,0	7,0-12,0	5,8-14,2	10,7-18,6	7,7	57,96	6,5	157,4	38,0
хлор	0,6	0,6	1,0-1,5	1,0-1,5	1,4-5,0	2,8-4,8	0,8	160,49	6,6	-	1,0-1,5
алюминий	-	-	-	-	-	-	-	0,8	0,03	1,6	0,8
сухая масса	92,1-98,1	94,6-99,6	103,0-147,5	116,0-156,5	87,5-191,0	137,9-224,4	117,6	245,0	107,27	243,5-276,6	144,1-165,6
железо	1,0-1,07	1,0-1,07	1,7-3,5	2,0-4,0	2,7-6,0	3,5-14,0	4,3	-	1,0-1,07	-	1,7-4,0
марганец	0,02-0,06	0,02	0,2	0,05	0,01-0,28	0,03-0,13	0,48	-	0,02-0,06	-	0,05-0,2
органич. вещества (исчисл. по кислороду)	4,0-6,0	3,0-4,5	5,0-12,0	3,0-6,0	7,4-14,1	0,9-9,1	9,8	160-210	10,8-12,5	90,0-140,0	23,0-32,0
азотистые вещества	0,15	0,0	- X)	- X)	105,0-300,0	20,0-60,0	- X)	5-10	0,2-0,5	4-6	2,4-2,7
кислород	12-14,0	10,0-11,0	- X)	- X)	5,6-14,0	8,2-13,8	- X)	4-6	9-8-13,5	4-6	7,0-9,0
биохимическая потребность в кислороде (БПК <sub>5</sub> )	1,5	1,5	- X)	- X)	- X)	- X)	- X)	7-9	1,7-1,8	3-6	2,2-2,7

Примечания:

1. Химический состав воды оз. Байкал, р. Селенги и других притоков Байкала - принят по данным гидрологических ежегодников, Лишнологического института СО АН СССР и Атласа Иркутской области - изд. 1962 г. Географического факультета МГУ и Восточно-Сибирского филиала АН СССР. Химический состав сточных вод - по данным проектных заданий, разработанных Сибгипробумом и Союзводоканал-проектом.

2. Химический состав воды на выпуске и в зоне смешения - для Байкальского завода и на сбросе в мелиоративный канал и после разбавления в нем - для Селенгинского комбината, указан с учетом солей, органических и взвешенных веществ, содержащихся в свежей воде, а также в воде озера и мелиоративного канала.

3. Выпуск очищенных сточных вод Селенгинского комбината в мелиоративный канал принят из расчета сброса сточных вод из накопителя в течение 5 летних месяцев, без 70% оборота в производстве.

4. Органические вещества, содержащиеся в сточных водах обоих предприятий: лигнин - ок. 50%, сахара и полисахариды - ок. 5%; органические кислоты - уксусная, муравьиная, смоляные и сахаринные - около 45%. Взвешенные вещества - деструктурированные мельчайшие (не улавливаемые на фильтрах ВАКО) волокна клетчатки растений (древесины).

5. Плотный остаток органических веществ в сточных водах Байкальского завода - 180-195 мг/л; в сточных водах Селенгинского комбината - 100-130 мг/л.

6. Расход сточных вод Байкальского завода -  $2,9 \text{ м}^3/\text{сек}$ ; сточных вод Селенгинского комбината (при сбросе в мелиоративный канал в течение 5 летних месяцев) -  $1,77 \text{ м}^3/\text{сек}$ .

7. Разбавление очищенных сточных вод Байкальского завода в зоне смешения - в 25,5 раза; сточных вод Селенгинского комбината в мелиоративном канале - в 4,5 раза.

Гл. инженер Сибгипробума

(Смирнов Б.А.)

## Приложение № 4

Рыбопродуктивность Байкала, Ладожского и  
Онежского озер

В Байкале водится 50 видов рыб, из них 25 видов эндемичные (бычковых - 23, голомянковых - 2).

Сиговые составляют 53%, карповые 22%, окунь 8%, все остальные рыбы 12%. В Байкале добывается в среднем 3,3-3,5 кг рыбы с гектара. Товарная продукция Великих озер Северной Америки составляет 2,2 кг; глубоких озер Карельской АССР - 2-8; озер Волос и Цю - 8; оз. Дривяты в Белоруссии - 18; озер Барабы (Чаны, Сортлан и др.) - от 11 до 33; оз. Таватуй в Свердловской области в 1940 г. - 30 и в 1947 г. - 56 (после вселения сигов); Валдайского озера - 50; оз. Галичского в Костромской обл. в 1934 г. - 97 и в 1947 г. - 26; оз. Неро в Ярославской обл. в 1932 г. - 65 и в 1947 г. - 30 кг с гектара.

Низкая рыбная продуктивность Байкала объясняется малым содержанием в его воде биогенных элементов (главным образом соединений азота и фосфора), что влечет за собой слабое развитие жизни. По этому признаку Байкал относится к озерам олиготрофного типа (малокормными), что подтверждается величиной окисляемости его вод, характеризующей количество органических веществ (в среднем для открытых вод - 1 мг/л кислорода, в то время как для многокормных озер, например, оз. Рогозно на Валдае, окисляемость достигала 49 мг/л, в оз. Пиявочном - 60 мг/л).

Уловы рыбы в оз. Байкал за последние годы характеризуются следующими показателями.

(тыс. ц.)

Виды рыб	:1951	:1953	:1955	:1957	:1959	:1961	:1962	:1963	:1964	:1965
осетр	-	-	-	-	0,01	0,04	0,04	0,03	0,02	-
таймень, ленок	0,1	0,04	0,07	0,06	0,1	-	0,01	0,02	0,18	0,17
омуль	66,58	47,91	53,13	39,44	31,02	39,43	43,74	33,26	26,51	21,41
сиг, хариус	1,43	2,27	2,70	2,77	1,73	1,21	1,69	1,69	2,48	2,25
сорога	9,81	11,35	8,49	7,70	11,34	11,14	7,49	11,43	18,28	19,74
окунь	3,53	5,75	5,13	5,11	4,92	4,52	7,26	11,30	12,35	15,26
бычки	2,31	3,34	17,14	5,15	10,82	4,69	9,51	11,73	10,65	5,30
елец, щука, язь, карась, налим	3,82	1,34	1,89	2,64	1,45	4,19	5,12	6,07	10,45	13,36
Итого	83,81	71,16	86,66	60,23	59,94	61,03	74,70	69,92	70,47	64,13



Рыбохозяйственное значение Байкала определяется главным образом ценным составом населяющих его рыб. Байкал славится своим омулем, сигом, хариусом.

По размерам добычи Байкальский бассейн занимает первое место в Восточной Сибири. Товарный улов байкальской рыбы в отдельные годы достигал 120-150 тыс.ц, в том числе омуля - 60-80 тыс.ц и составил, например, в 1955-61 гг. от 40 до 50% общего улова во внутренних водоемах этого района.

В последние десятилетия уловы снизились, несмотря на возросшую интенсивность промысла. Особенно уменьшилась добыча омуля и других ценных рыб. Рыбная промышленность Байкала из высокоэффективной превратилась в убыточную.

Основной причиной, подорвавшей состояние рыбных запасов, явилась неправильная организация промысла. Введенные в 1960 году новые правила рыболовства несколько упорядочили систему добычи, однако до сих пор производится массовый вылов молоди ценных рыб.

Отрицательное влияние на состояние рыбных запасов оказало также загрязнение и обмеление нерестовых рек, вызванное молевым сплавом леса и его вырубкой в береговой полосе. Ежегодно из-за засорения рыбохозяйственных водоемов недоулавливается до 5 тыс.ц рыбы на сумму около 500 тыс.руб.

Гидростроительство на реках Байкала может нанести большой ущерб запасам ценных видов рыб. Так, при строительстве Хилокской ГЭС на р.Селенге, являющейся важнейшим нерестовым водоемом для байкальского омуля и осетра, плотина гидроэлектростанции отрезет нерестилища осетра на 100% (т.е. полностью подорвет его естественное воспроизводство) и омуля на 25%. Ущерб составит 11,3 тыс.ц, в том числе 0,3 тыс.ц осетра и 11 тыс.ц омуля и может быть компенсирован только при своевременном строительстве рыбоводного завода.

С целью восстановления и увеличения запасов промысловых рыб озера и доведения уловов к 1970 году до 95 тыс.ц, к 1980 году - 185 тыс.ц, в том числе омуля до 100-120 тыс.ц и осетра до 9-10 тыс.ц, намечается проведение следующих мероприятий:

сохранение основных нерестилищ омуля и путей подхода к ним на реках Селенге, Кичере, Е.Ангаре, Баргузине, Кике, Турке и реках, впадающих в Чивыркуйский залив и Посольский сор;

регулирование и правильная организация рыбного промысла;

реконструкция Большереченского и строительство 5 новых заводов по выпуску молоди омуля, осетра и сига (в том числе в 1966-70 гг. Селенгинского, Чивыркуйского и Северо-Байкальского заводов).

По особенностям сырьевой базы и рыбного промысла байкальские рыбопромысловые угодья делятся на две зоны:

I. водоем открытого озера и заливов, где добываются наиболее ценные байкальские промысловые рыбы: сиговые (омуль и несколько форм озерных и проходных сегов), осетровые (байкальский осетр), лососевые (таймень, ленок) и арктический хариус;

II. низовья рек и прилегающие озера и лагуны (соры), где ловятся карповые (плотва, елец, язь, карась), окунь, налим и щука. В открытом озере эти рыбы не встречаются.

Как по качеству, так и по обилию наиболее ценной промысловой рыбой Байкала является омуль.

Байкальский омуль очень близок к ледовитоморскому омулю, в частности, к его енисейской расе.

Численность его стада превышает стада в основных местах обитания — в морях Печорском, Карском, Лаптевых, Восточно-Сибирском, вместе взятых.

В Байкале живет не менее четырех рас омуля: северо-байкальская, мечущая икру в реках Сев.Байкала; селенгинская, мечущая икру в р.Селенге; чивыркуйская, нерест которой происходит в реках этого залива и посольская, нерестящаяся в реках, впадающих в Посольский сор.

Главнейшими местами его концентрации весной и летом являются обширные и богатые жизнью мелководья северной и средней частей Байкала, в частности, Селенгинское, районы к югу и северу от него, перед устьями рек В.Ангара и Кичеры, Малое Море, Чивыркуйский и Баргузинский заливы, район Горячинска. Зимует омуль на глубинах 200-300 м, преимущественно вблизи тех же районов.

Район расположения Байкальского завода и спуска его сточных вод в озеро не является местом нереста и нагула омуля.

Запасы омуля в Байкале подвержены сильным колебаниям в различные годы, зависящим как от интенсивности и соблюдения правил промысла, так и от природных условий, сопровождающих нерестовый ход, развитие икры и молоди. Максимальные уловы омуля в Байкале наблюдались в сороковых годах прошлого столетия, а также в 1937-41 гг., когда они колебались от 60 до 80 тыс.ц. По этим причинам в последнее время добыча товарного омуля в Байкале снизилась втрое, особенно вследствие переловов производителей при подходе на нерест, во время ската после нереста и вылова молоди в больших количествах.

Основой промысла в Онежском и Ладожском озерах являются ряпушка и корюшка, имеются также лосось, сиги, судак и другие виды промысловых рыб, а в Ладожском озере, кроме того, в незначительных количествах осетр и форель.

Снижение уловов рыбы за последние годы объясняется следующими причинами:

- интенсивным выловом ценных видов рыб: лосося, сигов, судака и недоиспользованием промыслов менее ценных видов рыб;
- сокращением числа районов, осваиваемых промыслом;
- загрязнением воды нерестовых рек сбросами сточных вод, отходами лесосплава, а также преграждением нерестовых путей потерями лесосплава и плотинами (Волховской и Свирской ГЭС).

В результате запрещения с 1957 года тралового лова создана основа для повышения численности ряпушки и корюшки, воспроизводства запасов озерных форм сига и судака. Возможные уловы в 1970 и 1980 гг. определены:

(тыс.ц)

	1970 г.		1980 г.	
	проектные уловы	в т.ч. от мероприятий	проектные уловы	в т.ч. от мероприятий
по Ладожскому оз.	34	2,6	45	10,7
по Онежскому оз.	28	1,0	32	7,9

Повышение уловов намечается за счет регулирования промысла, проведения рыбоводно-мелиоративных работ и охранных мероприятий. В частности, на Ладожском озере в 1971-75 гг. предусматривается

строительство рыбоводного завода для акклиматизации байкальского омуля. Ожидаемый промышленный возврат к 1960 году составит 3,6 тыс. ц. на Онежском озере строительство возрастной базы для омуля намечается к 1970 году, с промышленным возвратом 2 тыс. ц.

Фактические выловы рыбы по годам и видам рыб из  
Ладожского озера

(тыс. ц)

№ пп	Виды рыб	:1951	: 1953	: 1955	: 1957	:1959	: 1961	:1962	: 1963	: 1964	:1965
1	осетр	0,002	-	0,001	-	0,001	-	0,001	-	-	-
2	лосось	0,44	1,32	0,30	0,38	0,13	0,06	0,04	0,06	0,04	0,04
3	сиг, па- лия	4,16	5,09	1,37	1,84	1,48	2,34	2,26	3,04	3,08	3,15
4	корюшка, ряпушка	27,61	15,05	12,10	10,42	6,33	9,11	8,49	6,36	9,75	14,59
5	щука, язь, лещ, налим, судак	6,39	5,13	4,80	4,63	3,89	4,85	5,42	7,24	7,86	8,60
6	плотва	2,65	2,73	2,44	2,02	2,00	3,84	2,16	2,03	2,56	3,16
7	окунь, ерш	4,99	3,71	2,20	2,22	1,87	2,26	1,04	1,42	3,15	1,87
8	не распре- д. по видам	2,25	1,35	1,54	3,23	2,69	4,49	5,11	2,38	2,58	2,82
	Итого	48,49	34,88	25,25	24,74	18,39	26,95	24,52	22,52	29,02	34,29

из Онежского озера

(тыс. ц)

№ пп	Виды рыб	: 1951	: 1953	: 1955	: 1957	: 1959	: 1961	: 1962	: 1963	: 1964	: 1965
1	осетр	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	лосось	0,22	0,32	0,22	0,20	0,23	0,09	0,07	0,11	0,13	0,09
3	сиг, па- лия	1,64	1,43	1,01	0,75	0,64	0,50	0,47	0,62	0,63	0,47
4	корюшка, ряпушка	15,79	13,92	12,85	12,52	14,06	11,54	15,34	15,93	10,09	14,25
5	щука, язь, лещ, налим, судак	2,52	3,05	4,26	2,21	2,14	1,87	1,78	1,66	1,41	1,42
6	плотва	0,59	0,43	0,65	0,35	0,30	0,24	0,12	0,28	0,22	0,26
7	окунь, ерш	0,88	0,80	1,22	0,89	0,31	0,36	0,10	0,24	0,64	0,96
8	не распре- д. по видам	0,72	1,19	1,93	1,29	4,10	1,76	1,53	1,28	2,48	1,91
	Итого	22,36	21,14	22,14	18,21	21,78	16,36	19,41	20,12	15,60	19,36

