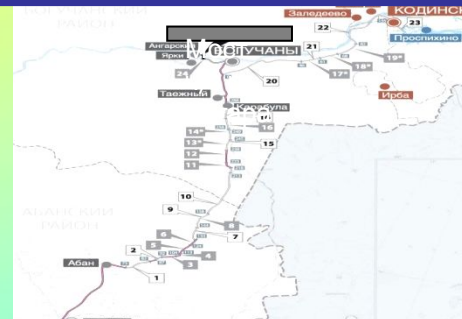
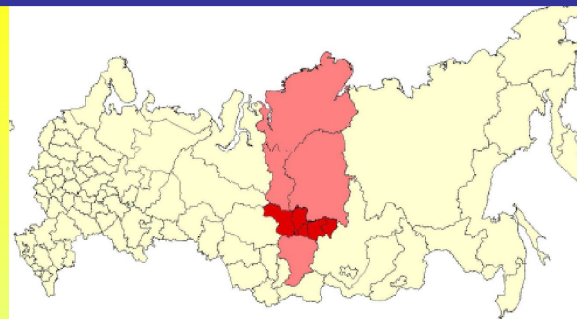









ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В НИЖНЕМ ПРИАНГАРЬЕ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

О.П. Бурматова, к.э.н., доцент
Институт экономики и организации
промышленного производства СО РАН,
Новосибирск
E-mail: burmatova@ngs.ru



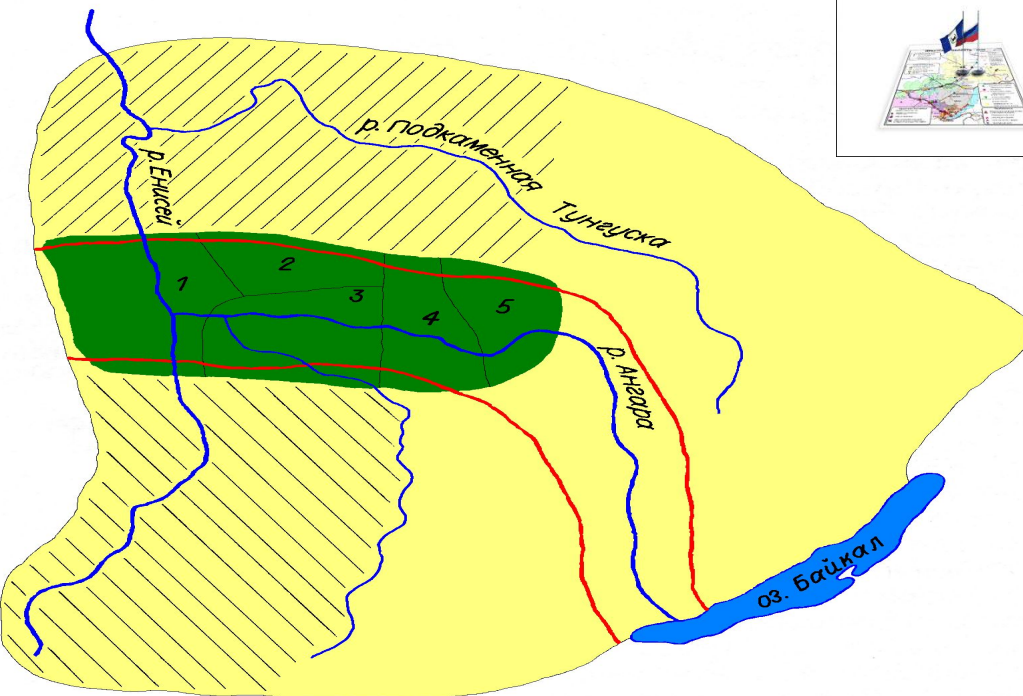
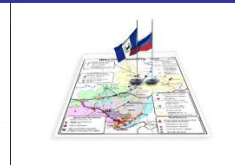
Нижнее Приангарье обычно понимается как регион, расположенный в бассейне нижнего течения Ангары и среднего участка Енисея и охватывающий территорию пяти районов в пределах Красноярского края (Богучанский, Кежемский, Мотыгинский, Енисейский, Северо-Енисейский).

Общая площадь 273 тыс. км², численность населения – около 217 тыс. чел.

-  - Ангаро-Енисейский регион
-  - Ангаро-Тунгусский ареал
-  - Красноярский ареал
-  - граница Ангарского ареала
-  - Нижне-Ангарский ареал

1-5 – административные районы Нижне-Ангарского ареала:

- 1 – Енисейский
- 2 – Северо-Енисейский
- 3 – Мотыгинский
- 4 – Богучанский
- 5 - Кежемский

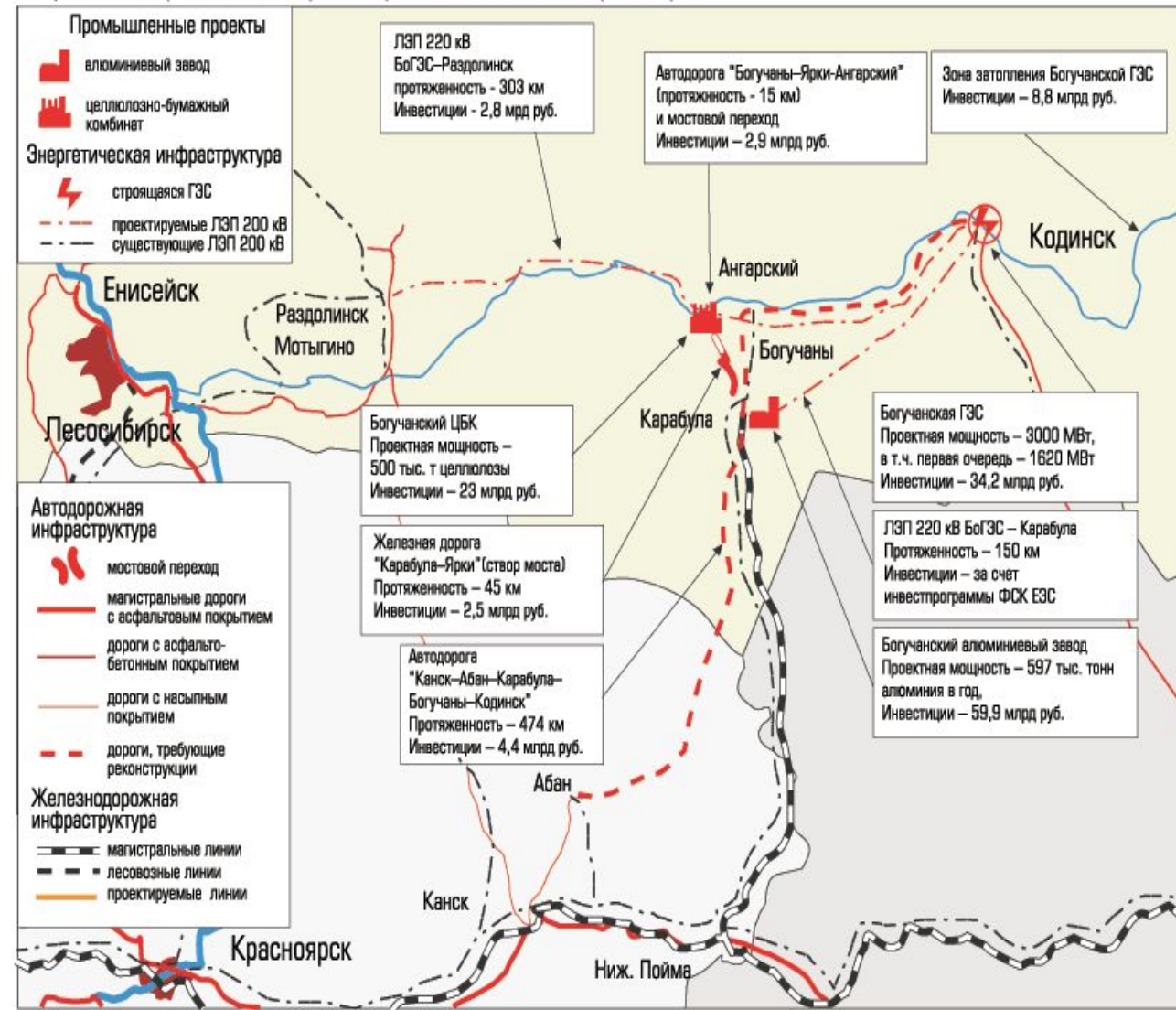


Рассматривая Нижнее Приангарье через призму реализующегося в настоящее время инвестиционного проекта «КР НП», следует отметить, что данный регион:

во-первых, получает развитие преимущественно по сырьевому сценарию и,

во-вторых, тер. концентрация производства в его пределах неравномерна: развитие ограничивается лишь двумя

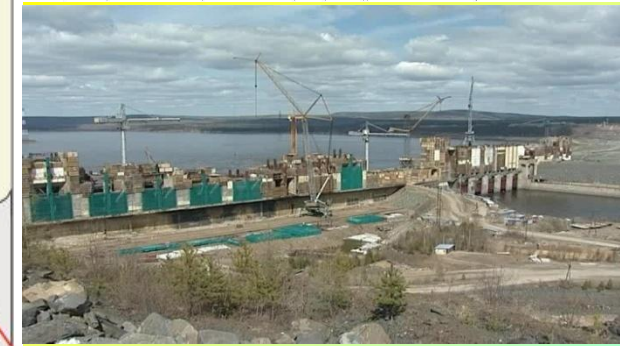
Первый этап реализации проекта развития Нижнего Приангарья



ОБЪЕКТЫ, СРОКИ, ФИНАНСИРОВАНИЕ

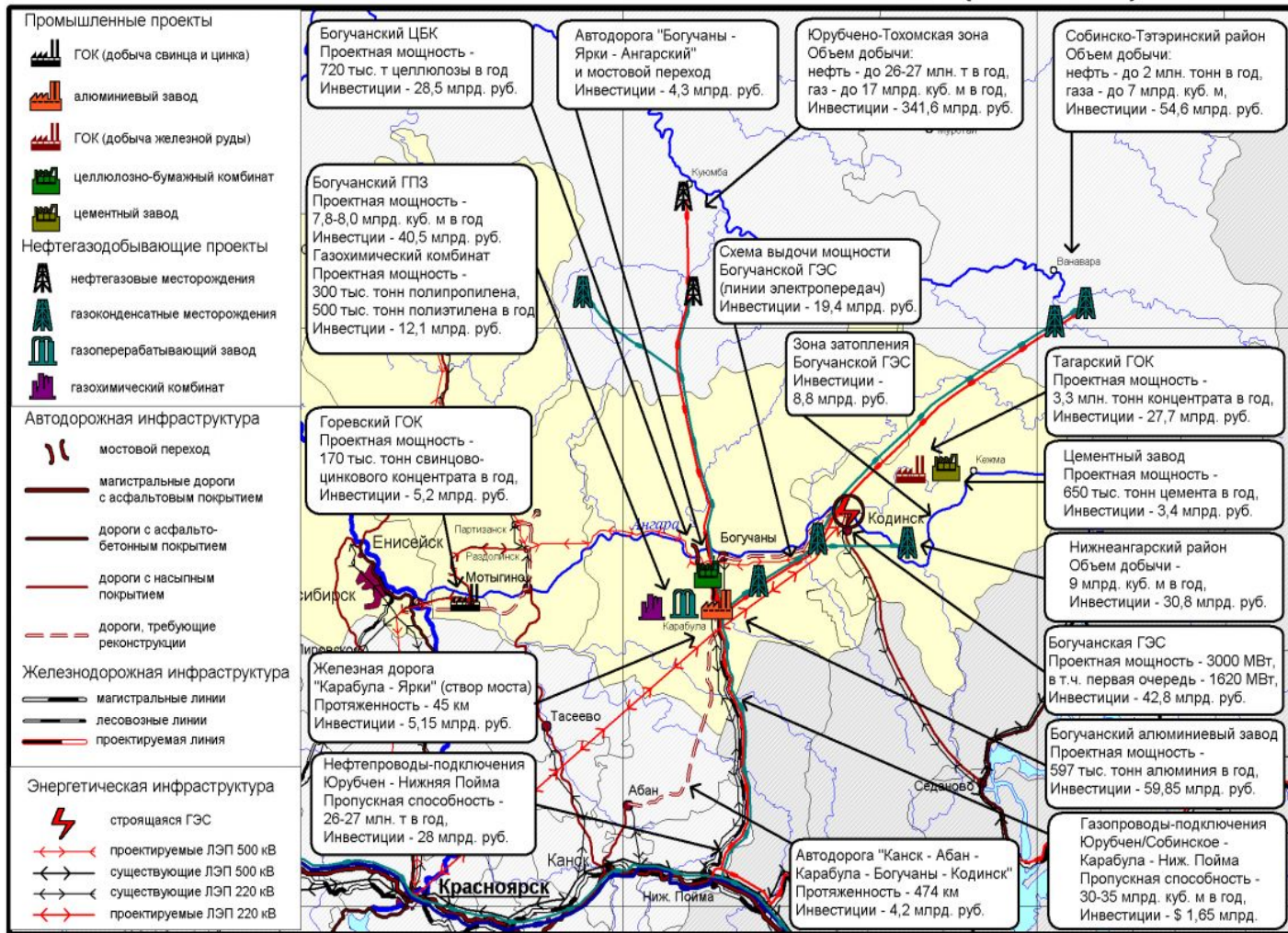


Инвестиционный проект «Комплексное развитие Нижнего Приангарья» и подготовка зоны затопления Богучанской ГЭС



Как видно из схемы 1-го этапа реализации проекта КР НП, вся инвестиционная деятельность концентрируется в пределах одного района – Богучанского. Следовательно, речь может идти лишь о фрагменте региона в целом и

ПРОЕКТ РАЗВИТИЯ НИЖНЕГО ПРИАНГАРЬЯ (2006-2020)



В более отдаленной перспективе добавляется ряд объектов в Кодаинском промузле (Тагарский ГОК, Цементный завод) и в Богучанском (ГПЗ, Газохимический з-д).

Остальное – объекты инфраструктуры.

Т.е. пространственное развитие региона в рамках проекта «КР НП»



Причины привлекательности региона

- 1. **Мощный ресурсный потенциал**, основные компоненты которого: растительные, минерально-сырьевые и топливно-энергетические ресурсы (нередко уникальные по качеству и масштабам)
- 2. Строящаяся **Богучанская ГЭС**
- 3. Определенный **инфраструктурный задел** :
 - 1) два ж/д-ных выхода в регион (Ачинск-Лесосибирск и Решоты-Карабула),
 - 2) автомобильные трассы, в т.ч. автодорога Канск-Кодинск;
 - 3) мост через Ангару;
 - 4) строящаяся ж/д Карабула-Ярки ;
 - 5) имеющиеся проекты соединения Усть-Илимска с Лесосибирском как части Северо-Сибирской ж/д магистрали
- Не подлежит сомнению, что большим достоинством начального этапа освоения региона является создание разнообразных **инфраструктурных объектов**.



Как пойдет развитие данной территории в более отдаленной перспективе:

- останется ли оно преимущественно **сырьевым** (ограничиваясь лишь нижними этажами энергопроизводственных циклов) или
- акценты будут делаться не только на «комплексном развитии» территории по принципу «ГЭС – алюминиевый завод» или «лес – ЦБК», но и на **диверсификацию хозяйства** в целом, создавая предпосылки для долгосрочного **устойчивого развития**.



Устойчивое развитие - это единство живой природы, экономики и человека

Концепция устойчивого развития



Сохранение и преумножение трёх потенциалов – природного, технического

т.е. **одновременное повышение** технического уровня про-изводства, здоровья людей и сохранение должного качест-ва ПС, необходимого для удовлетворения потребностей настоящего и будущего поколений

устойчивое развитие

Природный потенциал: естественные экосистемы, природная устойчивость и способность к компенсации вредных воздействий

Живая природа



Здоровые люди



Чистое производство

Технический потенциал: высокотехнологичные средства производства, энергоэффективные и экологически чистые предприятия

Человеческий потенциал – здоровое и жизнеспособное население в экологически

Проблемы Нижнего Приангарья

Строящиеся и предполагаемые в НП предприятия имеют **крупные и даже уникальные мощности**, что обуславливает:

- увеличение масштабов негативных эколог. последствий их функционирования,
- усложнение реш-я проблем обезвреживания отходов.

Кроме того, ключевые объекты НП характеризуются:

- ◆ разнообразным по видам воздействием на ОПС,
- ◆ токсичностью ингредиентов, содержащихся в выбросах (фтористые соединения, плохо растворимые фториды, бенз (а)пирен, сероводород, сероуглерод, сернистый ангидрид, оксиды азота и др.)



Проблемы Нижнего Приангарья

БоАЗ – 600 тыс. т в год.

ЦБК – 720 тыс. т целлюлозы в год.

По нашим расчетам, оптимальный размер единичных мощностей **ЦБК** в районе НП в целях сохранения заданного качества водных объектов не должен превышать 290 тыс. т, а **алюминиевого завода** – 250 тыс. т.

Это соответствует и мировой практике

(<http://www.metallbulletin.ru/analytics/color/237/>, <http://www.alcorus.ru/articles/23.ru.html> , <http://ecodelo.org/node/5402>):

- предельная мощность алюминиевых заводов в мире – **200-250** тыс. т (в настоящее время средняя в мире приближается к **190**),



Проблемы Нижнего Приангарья

К сожалению, часто остается в тени и проблема, связанная с тем, что для уникальных объектов требуется, как правило, создание и уникальных (как по мощности, так и по показателям эффективности функционирования) систем обезвреживания отходов (включая методы очистки сточных вод, атмосферозащитное оборудование, разработку и внедрение мало- и безотходных технологий и т.д.).

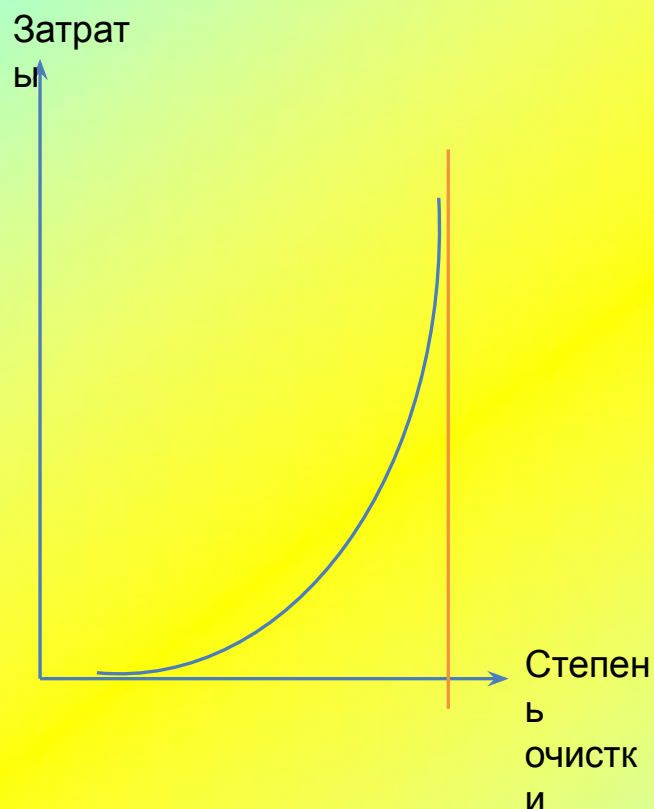
При этом подобные системы часто требуется разрабатывать впервые и, как показывает опыт таких разработок, соответствующие системы внедряются нередко без необходимой отработки в опытно-промышленных условиях и с отставанием от сроков введения основных объектов.

Вследствие этого надежность и эффективность



К этому следует добавить, что существует экспоненциальная зависимость между степенью очистки загрязненных выбросов и стоков и уровнем требуемых затрат. Поэтому при высоких мощностях увеличение КПД очистки выше определенного уровня делает производство экономически нерентабельным.

Это одна из ключевых причин отказа от больших мощностей для вредных производств.



Сколько тратят на экологию *

Компания	Затраты на экологию (Э), млрд руб	Чистая прибыль (ЧП), млрд руб	Дивиденды (Д), млрд руб	Э/ЧП, %	Э/Д, %
Сургутнефтегаз***	21,08	143,9	31,64	15,1	69
Газпром	20,5	364,6	91,1	5,6	22,5
Лукойл	20	139,85	1,78	8	40
Норникель	14	140	34,16	10	41
Роснефть	13,3	297	29,25	4,5	45,5
НЛМК	4,14	34,24	10,9	12	38
Сибур	2,6	43	-	6	н.д.
РЖД	2,3	78,45	3,99	2,9	77
ММК	2,24	6,5	3,69	34,5	43,38
Башнефть	1,94	40	48,3	4,8	4
Русал**	0,48	23	-	2	н.д.

* – расчеты «Ко» по данным компаний и открытых источников за 2010 г.

** – по данным за 2009 г.

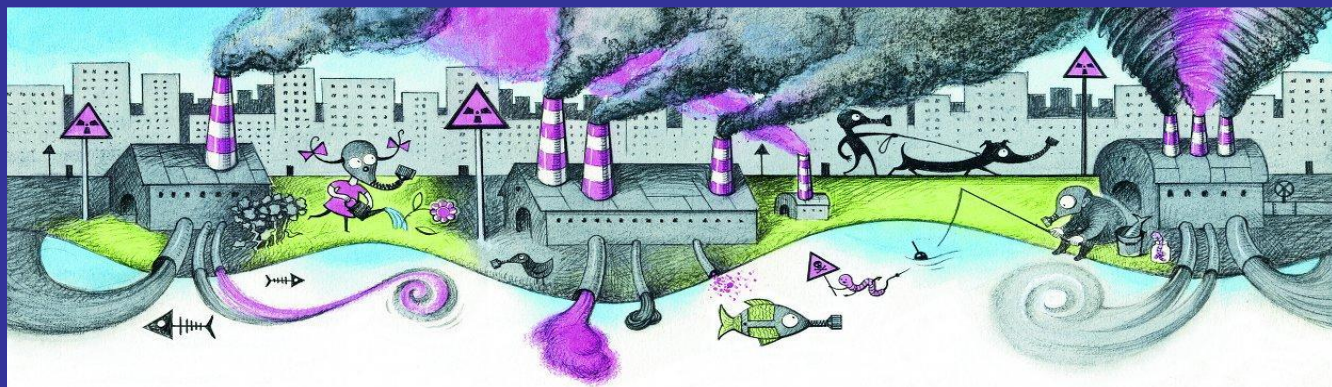
*** – по данным за 2008 г.

Приоритетный список городов Российской Федерации с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха

№ п/п	Город	Субъект Российской Федерации	Вещества, определяющие высокий уровень загрязнения атмосферы
1	Ачинск	Красноярский край	ВВ, БП, Ф
2	Братск	Иркутская область	ВВ, NO ₂ , БП, Ф, HF
3	Екатеринбург	Свердловская область	NO ₂ , БП, ЭБ, Ф
4	Иркутск	Иркутская область	ВВ, NO ₂ , БП, Ф
5	Красноярск	Красноярский край	ВВ, NO ₂ , БП, Ф
6	Лесосибирск	Красноярский край	ВВ, БП, фенол, Ф
7	Магнитогорск	Челябинская область	ВВ, NO ₂ , БП, Ф
8	Нижний Тагил	Свердловская область	БП, NH ₃ , фенол, Ф,
9	Новокузнецк	Кемеровская область	ВВ, NO ₂ , БП, Ф, HF
10	Норильск	Красноярский край	SO ₂ , NO ₂

Примечание: Ф – формальдегид, ВВ – взвешенные вещества, БП – бенз(а)пирен, HF – фторид водорода, CO – оксид углерода, NO₂ – диоксид азота, NH₃ – аммиак, ЭБ – этилбензол, SO₂ – диоксид серы
Города Приоритетного списка не ранжируются по степени загрязнения атмосферы

<http://ko.ru/articles/23313>



Напр., в Братске компания «РУСАЛ» реализовала крупномасштабную программу по **модернизации**. Были выделены большие суммы. Казалось бы, ситуация должна была улучшиться.

На самом же деле, положение ухудшилось, поскольку рядом со старым производством **построены новые производственные линии, а прежние не модернизировались**. В итоге, давление на ОС в Братске **выросло еще больше**.

<http://www.flb.ru/info/49019.html>

Т, Выброс бенз(а)пирена
БрАЗ - 990 КраЗ-ом в **290 раз**
ИрАЗ - 460 превышает допустимую
САЗ - 530 норму
ХакАЗ - 175 <http://www.flb.ru/infoprint/49019.html>;
НовАЗ - 315 <http://ko.ru/a/>

Волгоград	- 160 тыс.т	} 659
Богословский	- 190	
Уральский	- 134	
Надвоицкий	- 80	
Кандалакшский	- 75	
Волховский	- 24	
		179

Проблемы Нижнего Приангарья

2. Производственная структура хозяйства и установление экологической совместимости различных объектов (эффекты синергизма и аддитивности).

Это - наименее изученная и, как правило, игнорируемая при принятии хоз. решений проблема.

В то же время взаимодействие загрязнений, поступающих в ОПС от разных объектов, расположенных в одном месте, может привести к нежелательным последствиям для здоровья людей, состояния природных комплексов и др. реципиентов.



Проблемы Нижнего Приангарья

Некоторые примеры недопустимых сочетаний производств для размещения на территории одного промузла.

АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

- **Алюминиевый и целлюлозно-бумажный заводы.**

Функционирование АЗ связано с выделением в воздушный бассейн прежде всего *фтористых соединений*, а ЦБК – *метилмеркаптана*.

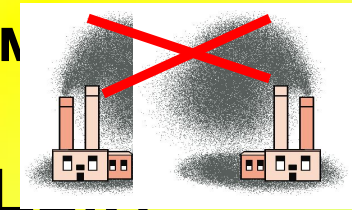
Взаимодействие данных веществ сопровождается эффектом синергизма.



Проблемы Нижнего Приангарья

Богучаны рискуют повторить судьбу Братска, который с экол. позиций высветил по крайней мере следующие проблемы:

- 1) Недопустимость создания таких супермощностей, как у БрАЗа и БЛПК (ЦБК).**
- 2) Экологическая несовместимость АЗ и ЦБК.**

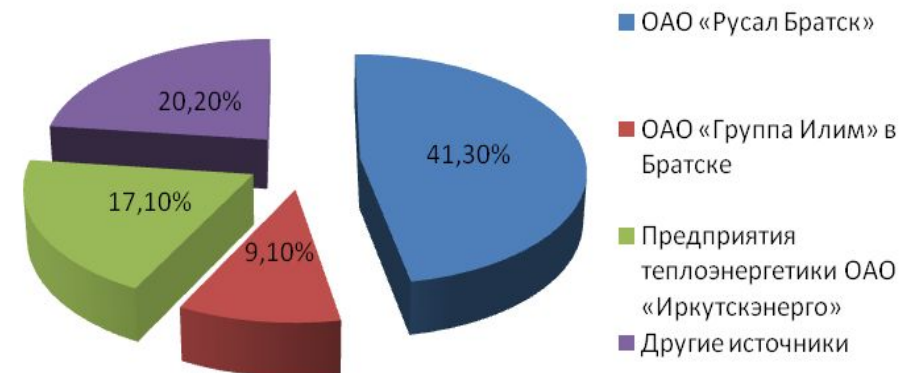


Так, в окрестностях Братска гибнут хвойные леса, наблюдается рост онкологических болезней у детей.



Источники загрязнения атмосферного воздуха в г. Братске, %

2010 г.



Проблемы Нижнего Приангарья

- **Металлургические предприятия** (напр., алюминиевый, свинцово-цинковый и ферросплавный з-ды), а также их сочетания с **химическим пр-вом, ЦБК и ТЭС на угле.**

Подобные комбинации производств из-за присутствия в их выбросах, с одной стороны, HF ($АЗ$), а с другой – SO_2 (предприятия газонефтехимии, цветная металлургия и теплоэнергетика) приводят к образованию новых соединений, вызывающих гибель леса, особенно хвойных пород.



Проблемы Нижнего Приангарья

- Неблагоприятны с точки зрения санитарных условий и сочетания в одном промузле ряда **химических и металлургических или целлюлозно-бумажных производств.**

Химические производства являются основными источниками выброса в атмосферу **углеводородов**, которые характеризуются высоким **мутагенным и канцерогенным действием на организм человека.**

Взаимодействие же углеводородов, в частности, **полициклических ароматических углеводородов** (например, бензапирена) с **окислами азота** (источниками выброса которого являются металлургические, целлюлозно-бумажные заводы, ТЭС) приводит к образованию при определенных условиях **высокоактивных мутагенов.**



Проблемы Нижнего Приангарья

ВОДОЕМЫ

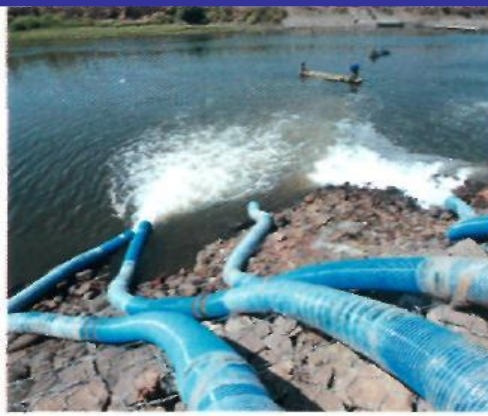
По условиям загрязнения не рекомендуется соединение



- **Предприятий цветной металлургии** (напр., свинцово-цинкового и алюминиевого заводов), а также предприятий **черной металлургии и химической промышленности** (ферросплавный завод и газонефтехимические произв-ва).

Основной причиной экол. несовместимости данных производств является присутствие в их сточных водах **ионов меди** (что характерно преимущественно для стоков алюминиевого и нефтехимических заводов) и **свинца** (свинцово-цинковый, ферросплавный, нефтехимический, меднохимический заводы).

Взаимодействие указанных ингредиентов сопровождается эффектом синергизма.



Проблемы Нижнего Приангарья

- **ЦБК и ГДЗ** с целью предупреждения возможности высокой концентрации сброса органических примесей на отдельных участках реки (аддитивный эффект).

В СВ данных производств содержится большое количество **органических веществ** (фенолов, органических кислот, фурфурола, фосфатных соединений и т.д.) и даже после самой эффективной очистки они остаются сильно загрязненными, нанося значительный ущерб кач. состоянию воды, поскольку органические компоненты СВ в процессе окислительной минерализации потребляют большое количество кислорода, создавая его дефицит в воде и тем самым существенно **снижая способности водоемов к самоочищению, ухудшая условия обитания рыб и т.д.**

Неслучайно поэтому для очищенных сточных вод данных производств минимальная кратность разбавления в проектных проработках принята (в зависимости от объемов производства и номенклатуры выпускаемой продукции) от

80 до 230 для ЦБК и Г



Проблемы Нижнего Приангарья

3. Специфика местных природных условий с точки зрения формирования экологической ситуации.

НП характеризуется низким ассимиляционным потенциалом:

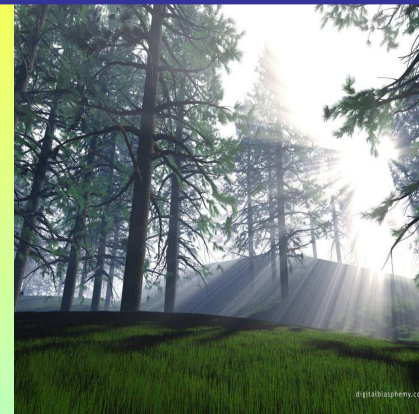
- 1) Неблагоприятный (высокий) потенциал загрязнения атмосферы (наихудшие условия в НП имеют Лесосибирский и Кодинский ареалы).**
- 2) Низкие самоочищающие способности поверхностных вод и, соот-но, неблагоприятные условия для окисления органических веществ, а также довольно высокий уже достигнутый уровень загрязнения воды органикой (в частности, по фенолам, нефтепродуктам и др. органическим веществам).
Это усугубляется созданием водохранилищ и нарушением естественного гидрологического режима р. Ангары.**



Проблемы Нижнего Приангарья

Самоочищающие способности Ангары уже к наст. времени в значительной мере исчерпаны и по ряду загрязняющих веществ (напр., фенолам, нефтепродуктам, взвешенным веществам и др.), качество воды не удовлетворяет установленным нормативам, что, в свою очередь, предъявляет особые требования к основным и природоохранным технологиям намечаемых в регионе производств.

К этому следует добавить уже сложившийся довольно высокий уровень фонового загрязнения водной среды в Богучанском и Кодинском ареалах.



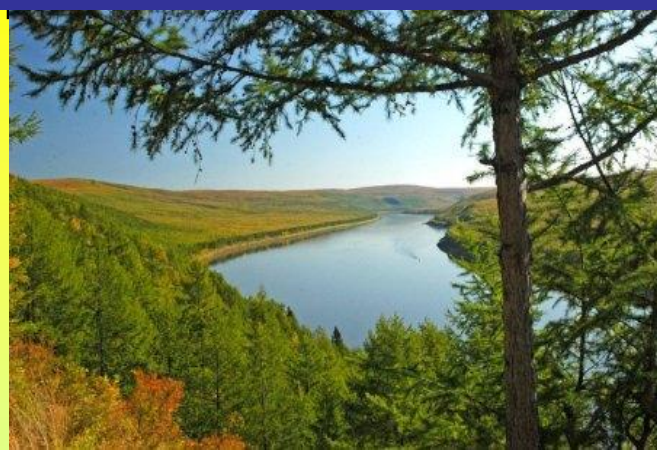
Проблемы Нижнего Приангарья

Низкие регенерационные возможности ПС НП

предъявляют жесткие требования к технологиям производства.

Речь идет как о **технологических инновациях** (технологии основ-ных производств), так и об **экологических инновациях** (меропри-ятия природоохранного назначения и др.).

Только при этих условиях можно ставить вопрос о создании здесь хоз. комплекса вообще и в намечаемом составе примеро-дств и их мощностей. В частности



Проблемы Нижнего Приангарья

4. БоГЭС и потребители электроэнергии.

БоГЭС рассматривается как энергетическое ядро региона.

Но достаточно ли ее энергии для обеспечения будущих предполагаемых потребителей (кроме БоАЗ)?

БоГЭС: $N = 3$ тыс. МВт, выработка – **17,6** млрд. кВт-ч/год.

С учетом коэффициента использования установленной мощности (54-60 %) выработка составит **9,5 - 10,5** млрд. кВт-ч/год.

Потребность **БоАЗ** мощностью 600 тыс. т в электроэнергии – **9,8** млрд. кВт-ч/год.

Практически ГЭС будет надежно работать только на АЗ.

У остальных потребителей в маловодные годы могут быть проблемы.



Проблемы Нижнего Приангарья

Т.о., особых резервов для др. потребителей, включая объекты ЛПК, тем более для продажи электроэнергии в Китай, *не будет.*

А еще строится АЗ в Тайшете на *750 тыс. т.*

И обоим заводам требуется сырье.

Предполагается увеличение мощности Ачин.ГЗ до 1,6 млн. т.

Отсюда:

- либо на этом развитие НП закончится,
- либо необходимо сокращение мощности БоАЗ (напр., в 2,5 раза до 240 тыс. т). **Это еще одна причина отказа от больших мощностей в НП;**
- либо это послужит аргументом РусГидро для строительства новых ГЭС на Ангаре (напр., Мотыгинской, а затем и ряда других).

И это прекрасно вписывается в планы РусГидро.



Перспективные разведанные створы в Сибири и на Дальнем Востоке

Освоение экономически эффективного гидропотенциала в России и в мире

Гидропотенциал РФ: 850 млрд КВтч (8,3% мирового гидропотенциала)

Ежегодная выработка –170 млрд КВтч

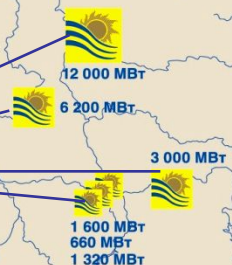
Мировая практика:



Европейская часть России, освоено 48%

Туруханская ГЭС
Осиновская ГЭС
Стрелковская ГЭС
ГЭС на р. Косая
Шивера
Выдумская ГЭС
Богучанская ГЭС

Сибирь, освоено 20%



Дальний Восток, освоено 3%



Усть-Юдомская ГЭС
Каскад на р. Тимптон
Каскад на р. Учур
Тугурская ПЭС

Олекминская ГЭС
Сигнайская ГЭС
Стрелковская ГЭС
Мокская ГЭС

Богучанская ГЭС



Проблемы Нижнего Приангарья

5. Мотыгинская ГЭС и река Ангара.

Если пойдет **Мотыгинский узел** (Горевский ГОК, Свинцово-цинковый з-д, возможно еще один ЦБК) со строительством **Мотыгинской ГЭС**, то это может поставить много новых **проблем**:

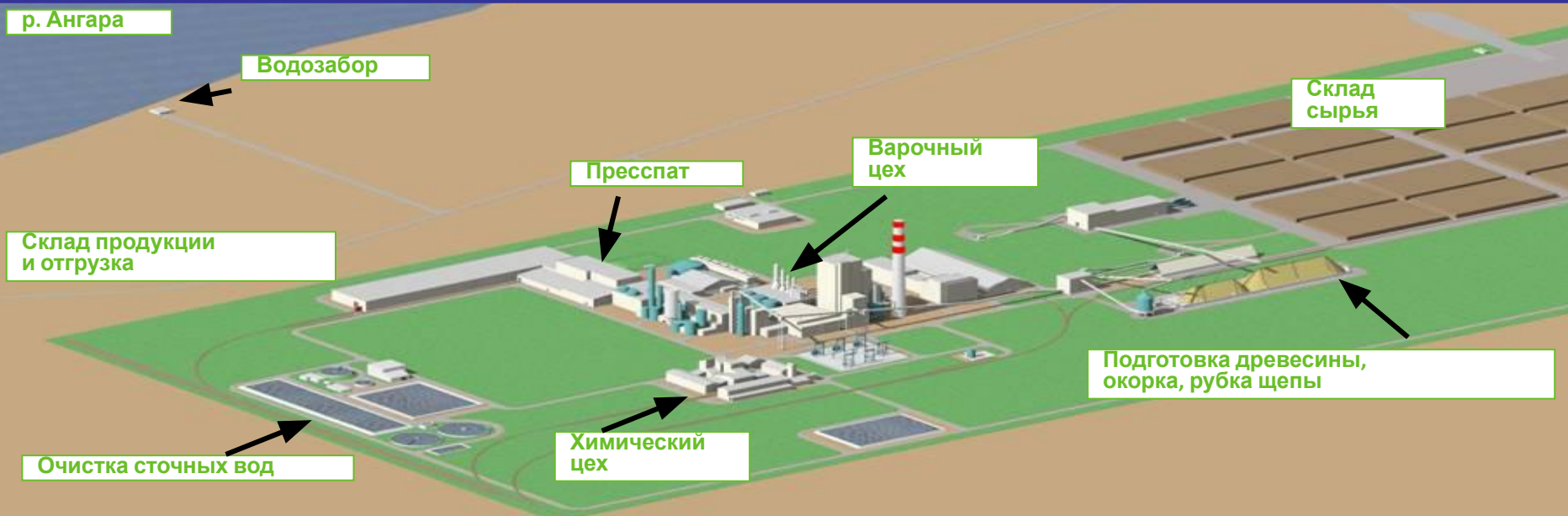
- ❖ еще одно **водохранилище** (замедление течения реки, накопление загрязнения и т. д. **Ангара последовательно превращает-ся в Волгу**);
- ❖ Нанесение ущерба **природным комплексам**.
- ❖ Нарушение **среды обитания людей, ущерб здоровью**.
- ❖ **Экономический ущерб** (сельскому хозяйству, лесному, рыбному, водному, промышленности).



Проблемы Нижнего Приангарья

В перспективе основную нагрузку на **водную среду** в регионе следует ожидать со стороны прежде всего объектов **ЛПК** (ЦБК и др.).

Доля данных объектов в общем объеме загрязнения сточных вод всех рассматриваемых на территории региона предприятий является преобладающей: более 90% по взвешенным веществам и около 98% - по фенолам и хлоридам



Проблемы Нижнего Приангарья

6. Экологический ущерб.

1. Накопленный экологический ущерб и его ликвидация.
2. Возможные экологические риски.
3. Возможный экологический ущерб и разработка мероприятий по его предупреждению.

Ущерб, наносимый ПС, здоровью людей, хозяйству:

- ✓ гидроэнергостроительство,
- ✓ предприятия цветной металлургии,
- ✓ целлюлозно-бумажное производство.



Экологическая ситуация в НП:

1. Специфические природно-климатические условия региона

2. Воздействие гидроузлов на реках Ангара и Енисей

3. Возможный вклад в нарушение ПС создаваемых и намечаемых производств



Спасибо за внимание!



Характеристика задач, реализованных на материалах Нижнего

Задачи	Решаемые проблемы	Используемый аппарат	Ареал приложения
1. Предупреждение загрязнения водоемов	1) Определение экологически допустимых масштабов воздействия прогнозируемого хозяйства на состояние поверхностных вод. 2) Выявление объемов сверхнормативного сброса загрязнений в поверхностные водоемы. 3) Анализ влияния фактора накопления загрязнений в водной среде на формирование общего уровня загрязнения водоемов. 4) Анализ влияния фактора естественного переноса вредных веществ по рекам на формирование общего уровня загрязнения водоемов. 5) Оценка величины эконом. ущерба, наносимого загрязнением поверхностных вод.	Модель оптимизации пространственной структуры экономики региона (МОПС ЭР) с блоками по воде	Нижнее Приангарье (Кодинский, Богучанский, Мотыгинский, Лесосибирский, Енисейский ареалы)
2. Предупреждение загрязнения воздушного бассейна	1) Анализ влияния хозяйственной деятельности в регионе на состояние атмосферного воздуха 2) Опре-е уровня сверхнормативного загрязнения атмосферы. 3) Оценка величины эконом. Ущерба от загрязнения атмосферы.	МОПС ЭР с блоком по воздуху	Нижнее Приангарье
3. Борьба с загрязнением водоемов и атмосферы	1) Прогнозирование уровня загряз-я воздушной и водной среды. 2) Определение экологически допустимых масштабов концентрации производства в регионе. 3) Определение суммарной величины ЭУ от загрязнения ОС и др.	МОПС ЭР с блоками по воде и воздуху	Нижнее Приангарье
4. Анализ взаимосвязей загрязнения ОС и здоровья людей	Установление количественных зависимостей между заболеваемостью людей и сост-ем ОС (включая загрязнение атмосферы и климатические особенности тер-и) в районе разм-я кр. ТЭС.	Методы регрессионного и факторного анализа. ПК ПРИРОДА	Лесосибирский ареал
5. Распространение загрязнений в атмосфере	Построение карт рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе для отдельных объектов. Уточнение размеров санитарно-защитных зон для отдельных экологически опасных объектов.	Программный комплекс ПРИРОДА	Богучанский и Кодинский
6. Минимизация ЭУ от осуществления хозяйственной деятельности	1) Определение потерь, связанных с загрязнением ОС и созданием водохранилищ. 2) Формирование суммарной величины платежей за загрязнение. 3) Уточнение структуры ЭР и вар-тов мощностей для основ. объектов.	Модель выбора варианта хоз. решений с учетом их экологических последствий	Нижнее Приангарье и его отдельные ареалы
7. Анализ взаимосвязей загрязнения атмосферы и состояния лесов	Прогноз влияния выбросов на состояние лесов и оценка ЭУ, наносимого лес. хоз-ву загрязнением. Опре-е площадей возможного нарушения лесов (с учетом их породного состава) в зависимости от мощностей, профиля, технологий и разм-я объектов-загрязнителей.	ПК ПРИРОДА. Модель выбора варианта хоз. решений с учетом их экол. последствий	Кодинский ареал

Направления воздействия и возможные потери в связи с созданием

ВОДОХРАНИЛИЩ

Сферы воздействия	ВОЗМОЖНЫЕ ВИДЫ ПОТЕРЬ ОТ СОЗДАНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ
1. Сельское хозяйство	<p>Потери высокоплодородных пойменных с/х угодий вследствие их затопления и подтопления и в результате этого снижение пр-ва с/х продукции и рост затрат на транспортировку продовольствия из др. регионов.</p> <p>Потери продукции вследствие снижения урожайности на землях, орошаемых загрязненной водой из в/х-ща.</p> <p>Дополнительные затраты на восстановление загрязненных земель.</p> <p>Дополнительные затраты на освоение новых земель взамен затапливаемых.</p> <p>Снижение продуктивности пойменных лугов и пастбищ в результате иссушения пойм в нижних бьефах гидроузлов.</p> <p>Потери сельхозугодий из-за усиления процессов берегообрушений и размыва прибрежной территории.</p> <p>Потери, связанные с ухудшением конфигурации сельхозугодий после создания водохранилища (из-за ухудшения транспортной доступности отдельных участков угодий, чересполосного размещения и т.п.).</p>
2. Рыбное хозяйство	<p>Потери потенциальных уловов вследствие затопления нерестилищ ценных промысловых рыб.</p> <p>Дополнительные затраты на восстановление рыбных запасов путем стр-ва рыбозаводных заводов.</p> <p>Потери уловов в связи с изменением условий обитания рыб.</p> <p>Потери, связанные со снижением рыбопродуктивности водоемов вследствие ухудшения качества воды.</p>
3. Лесное х-во	<p>Потери древесины и ее потенциального прироста вследствие затопления и подтопления лесных угодий.</p>
4. Промышленность	<p>Удорожание добычи полезных ископаемых в связи с ухудшением условий их добычи, необходимостью строительства дамб и дренажа.</p> <p>Потери в связи с переносом попадающих в зону затопления хозяйственных сооружений (автомобильных и железных дорог, ЛЭП, линий связи и т.п.).</p>
5. Население и сфера здравоохранения	<p>Дополнительные затраты на переселение людей (жилищное строительство, социально-бытовая инфраструктура, компенсация за сносимое жилье и хозяйственные постройки и т.д.).</p> <p>Экономические и социальные потери в связи с ухудшением здоровья людей под влиянием микроклимата, формирующегося в результате создания искусственных водоемов.</p>
6. Водное хозяйство	<p>Рост затрат на водоподготовку и очистку сточных вод в связи с ухудшением качества воды, что обусловлено:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ростом загрязнения воды и развитием процессов ее цветения, - ухудшением условий циркуляции воды в водохранилище, - интенсификацией процессов накопления вредных веществ в водохранилище из-за замедления скорости течения воды. <p>Потери воды в результате усиления испарения с акватории водохранилища.</p>
7. Туризм и рекреация	<p>Потери, связанные со снижением эстетической ценности ландшафтов, с затоплением археологических и культурных памятников.</p>