

Китайская водная политика и паводки 1998-2013 гг.

Евгений Симонов

Международная Коалиция «Реки без границ»
и Тихоокеанский Центр защиты окружающей среды



Коллеги так часто задают вопрос о том как протекал паводок 2013 года в КНР, что я решился обобщить информацию из доступных источников для общей пользы. Прошу задавать вопросы по тексту и комментировать прочитанное. ЕАС РБГ

1998 –новая политика в водном хозяйстве.

До конца 20 века китайские власти боролись с паводками в основном созданием все более мощной защитной инфраструктуры, в основном дамб. Наводнение 1998 года, захлестнувшее Янцзы, Ляо и Сунгари послужило отправной точкой для корректировки этой политики в сторону комплексного управления рисками паводков в рамках бассейна. В 1998 году предыдущее катастрофическое наводнение на Сунгари уже было готово захлестнуть парк Сталина в центре Харбина, но, к счастью, далеко выше города у слияния Нонни и 2й Сунгари прорвало дамбы, 4-10 кубокилометров воды скопилось в обширных пойменных низинах Юеляньпао и Пантон, и центр города Харбина был спасен. Анализ показал, что если бы дамбы не прорвало, то пик паводка в Харбине мог бы увеличиться с 16 тыс до 23 тыс кубометров в секунду с 2-3 метровыми волнами заливающими город поверх дамб. С тех пор в китайскую гидроинженерную мысль проникло представление о

защитной роли пойм и стали выделяться средства для переселения части деревень из перспективных естественных противопаводковых емкостей. В государстве в целом была провозглашена «Политика 32 иероглифов», предписывающая комплексное управление бассейнами, сохранение лесов на водосборе, выселение людей из пойм и болот, и т.п. Она имела много следствий, в том числе обширные программы многолетних компенсаций за залесение или заболачивание пашен на малопригодных для земледелия участках («Туй ген хуан линь\ши»- «Вернем пашню лесам\болотам»).

Особенностью КНР является большая плотность населения в речных долинах и крайняя освоенность пойм. Даже в малонаселенном бассейне Сунгари плотность населения в поймах часто превышает 100 чел/кв.км. В результате около 50% пойм заняты сельхозкультурами и деревнями, а многие прилегающие участки – засоленные и эродированные земли выведенные из сельхоз.использования. Главным неблагоприятным отличием бассейна Сунгари от ситуации на Дальнем Востоке России является то что противопаводковые емкости пойм во многих случаях не могут быть вполне использованы без дорогостоящих мер по обвалованию деревень и/или переселению больших масс людей. Тем не менее анализ инженерных схем и снимков показывает что в последние десятилетия китайские инженеры стараются оставить для заполнения водой существенную часть пойм крупных рек.

Схема дамб (2000) и снимок р. Сунгари (сент.2013)



Несмотря на плотное заселение поймы в сельской местности основным и многократно важнейшим приоритетом противопаводковой защиты являются несколько крупных городов: Цилинь, Цицикар, Харбин, Цзямусы. Важнейшая задача общегосударственного планирования в случае катастрофического паводка – добиться того что сельскую местность выше городов затопит раньше чем возникнет существенная угроза для самих городов, ибо в случае катастрофы эти сельские территории служат как штатные противопаводковые емкости, естественно с соответствующими планами адаптации, эвакуации и компенсации/страхования ущерба.

Таблица 1: Крупнейшие паводки в бассейне Сунгари (АБР 2001)

Nen River	Dalai	221 715 кв км	Year	1998	1932	1969	1957	1991
			Q peak	22100	14600	8810	7790	6380
Second Songhua	Fuyu	71 783 кв км	year	1856	1909	1995	1923	1953
			Q peak	13800	10400	9570	9540	7950
Songhua River	Harbin	389 769 кв км	year	1998	1932	1957	1956	1991
			Q peak	23500	16200	14300	11700	10700
Songhua River	Jiamusi	528 277 кв км	year	1932	1998	1960	1991	1914
			Q peak	22900	22700	18400	15300	15000



Паводок 1998 в низовьях Нонни- бурая вода залила практически все низины



Паводок 2013 в низовьях Нонни

Пик паводка 1998 года в Харбине достиг отметки 120.89 м и соответствовал расходу 17 000 кубометров в секунду. Он был определен как паводок 150 летней повторяемости. При этом если бы дамбы выше по течению выдержали удар стихии и на поймы не ушло бы 2-4 кубокилометра дополнительной воды, то расчетный пик паводка составил бы в Харбине 23 500 кубометров в секунду (паводок 300 летней повторяемости).

Таблица 2: **Классификация паводков в г.Харбин. (АБР 2001)**

Return Period Station		20 years	35 years	50 years	100 years	500 years
Harbin	Discharge (m ³)	12600	15000	16300	19200	25300
	Water level (m)	120.35	120.90	121.20	121.90	123.00
	Lev. diff. (m)	0.00	0.55	0.85	1.55	2.65

Проект Азиатского банка развития

К счастью и последствия паводка 1998 года и развитие управленческой и водохозяйственной мысли в сторону комплексного подхода в бассейне Сунгари весьма хорошо задокументировано, так как с 1999 по 2013 год Азиатский банк развития выделял КНР займы на создание комплекса противопаводковой защиты в бассейне р.Сунгари. На сайте Банка размещены планы и отчеты по проекту <http://www.adb.org/projects/33437-013/main>, дающие представление о системе управления паводками и ее изменениях.

Займ размером 150 миллионов долларов с национальным софинансированием еще в 285 миллионов был направлен на: 1) формирование Системы управления паводками при Сунляокомводхозе и трех провинциальных правительствах, 2) планирование и создание комплексной системы (инженерной) противопаводковой защиты, 3) обучение персонала работающего с паводками. Первоначально предполагалось также выделить сопряженные средства из Глобального экологического фонда для обеспечения охраны водно-болотных угодий, но впоследствии эти проекты реализовывались раздельно разными ведомствами.

План управления паводками утвержденный еще в 1994 году имел смету более 6 миллиардов долларов и включал:

1. Систему дамб вдоль главных рек и притоков, прежде всего в городах
2. Создание новых водохранилищ
3. Восстановление старых водохранилищ.
4. Создание противопаводковых емкостей на пойме.
5. Программу сохранения водно-болотных угодий

6. Улучшение пропускной способности русла (например ликвидация старых польдеров)
7. Защита земель от эрозии и прочее управление водосбором
8. Не-инфраструктурные меры: улучшение сбора гидрологической информации, совершенствование передачи и хранения данных, система поддержки принятия решений для чрезвычайных ситуаций, и др.

Азиатским Банком была предложена комплексная программа управления паводками в бассейне реки Сунгари отраженная в таблице ниже

Таблица 3: Элементы комплексной программы управления паводками
(АБР. 2001) (мероприятия даны в порядке убывания приоритета)

Мероприятия	Примечания
Подготовка и выполнение комплексного общеканалового исследования паводковых рисков	
Система прогнозирования, оценки рисков и раннего предупреждения о паводковой опасности	
Картирование поймы и рисков землепользования	
Новые регламенты использования водохранилищ Фенмынь, Байшань и Нидзэцзи	Опасение что иные виды использования многопрофильных водохранилищ получают приоритет
Усиление защитных дамб городов Перестройка жд мостов с расширением водопропуска Создание противопаводковых емкостей на пойме Охрана болот Строительство новых водохранилищ Усиление защитных дамб в сельской местности Восстановление 9 старых водохранилищ Улучшение пропускной способности русла и ликвидация старых польдеров Меры по управлению водосбором <i>Обсуждались в документах но не ставились в план\смету проекта задачи:</i>	Спонтанное образование таких емкостей и спасло Харбин в 1998 Емкость ВБУ оказалась большей чем у планируемых водохранилищ То же опасение о конфликте приоритетов Опасение что чрезмерное усиление второстепенных дамб поставит под удар города В основном противоэрозионные и посадка лесов

Мероприятия	Примечания
<i>Систематическое переселение людей с затопляемых пойм</i>	<i>Международному банку крайне неудобно участвовать в крупных проектах по переселению в силу жестких требований к компенсациям и процедурам.</i>
<i>Адаптации социальной инфраструктуры к затоплению</i>	

Конкретные мероприятия для каждой категории оценивались с точки зрения их экономического эффекта, а также соответствия социальным (охрана бедняков и уязвимых групп населения) и экологическим (охрана ВБУ и видового разнообразия) критериям. Так же был предложен четкий алгоритм обще-бассейнового планирования позволяющий учитывать взаимозависимости и кумулятивные эффекты вверх и вниз по течению.

В результате выполнения проекта была усовершенствована сеть гидрологических наблюдений и было гарантировано что власти Харбина получают предупреждение о наводнении за 7-10 дней. Было завершено 34 объекта противопаводковой инфраструктуры, включая 647 км.дамб, систему противопаводковых емкостей, восстановление водохранилища в природном резервате Сянхай, и др. В ходе проекта с пойм переселили 1700 человек, только с территорий граничащих с объектами строительства. Созданная система была протестирована в 2010 году большим наводнением 1% обеспеченности на реке 2й-Сунгари и в целом (за исключением 1 четырехкилометровой дамбы) сработала удовлетворительно.

Проект способствовал подготовке новой Системы управления паводками в бассейне Сунгари (2010), которая стала интегральной частью Комплексной схему водного хозяйства бассейна Сунгари (2013).

Отчеты по проекту 2001-2011 года (англоязычные) содержат множество полезных для современного планирования соображений и разработок. В частности, в них рассматриваются способы сравнительного анализа экономических выгод и управленческих рисков от резервирования противопаводковых емкостей в многопрофильных водохранилищах выше по течению. Авторы приходят к выводу что реальное использование таковых емкостей затруднено и требует жесткого эффективного контроля. Также подробно рассматривается разная последовательность заполнения естественной противопаводковой емкости пойм в сопряжении с использованием емкости водохранилищ. (в частности кажется разумным сначала наполнять поймы и придерживать регулирующие емкости для срезки пика катастрофического паводка).

В финальном отчете по проекту Азиатского банка развития говорится, что за время проекта произошел перелом в понимании задач управления паводками со стороны управленцев. Если в 1998 году наводнение воспринималось исключительно как зло требующее подавления, то в рамках нового планирования управленцам очевидны важные экосистемные и экономические функции паводков и необходимость поддержания режима регулярных некатастрофических паводков для поддержания здоровья реки и пойменных болот. Сегодня управленец уверен что какая-то часть территории неизбежно будет

затоплена и задача – обеспечить минимизацию рисков и ущербов и максимизацию выгод в ходе прохождения паводка. Хотя новый план теперь в комплексе сочетает как инфраструктурные так и не-инженерные меры по управлению паводками авторы отчета настаивают на увеличении доли не-инженерных мер в будущем: 1) регулирования землепользования на пойме, 2) адаптации зданий и сооружений к условиям затопления, 3) совершенствование систем прогноза, оценки рисков и раннего предупреждения, 4) планирование для полного цикла от засухи до наводнения а не для только одной части, 5) создание финансовых механизмов - страхование и др. Отчет также рекомендует Азиатскому банку развития через 3 года выделить средства на аудит и дальнейшее совершенствование системы прогнозов и управления паводками в Сунляокомводхозе.

Паводок 2013

Катастрофический паводок 2013 года китайские метеорологи предсказывали заранее. Так, например в июне 2012 года в одном из профессиональных журналов была опубликована статья «Предсказание сверхкрупных паводков в бассейне Ляо и 2й Сунгари в 2013 году».



7 июня 2013 дирекция по управлению паводками и засухами Сунляокомводхоза провела подготовительное совещание к сезону паводков и предписала меры по подготовке в 2013 году, которые далее были реализованы в ходе паводка.

21-23 июля поступило предупреждение о крупном паводке выдала станция Хума и далее станции ниже по течению до Хэйхэ. Уровень поднялся на 81 см выше «опасного явления» и затопил часть парка на острове Большой Хэйхэ. К этому времени по моим личным наблюдениям низкая пойма в префектуре Хэйхэ была уже основательно затоплена. По китайским данным также началось ощутимое увеличение сброса с Зейской и Бурейской ГЭС. http://www.chinawater.com.cn/newscenter/dbtxw/201309/t20130903_287054.html 2 августа Министерство водных ресурсов предписало трем провинциям перейти в режим управления паводком в связи с экстремальными осадками в верховьях рек. http://www.chinawater.com.cn/newscenter/kx/201308/t20130803_285069.html

В дальнейшем переход в режим управления паводком 4-3-2 класса опасности был объявлен на Сунгари 5,7,11 августа соответственно. На Амуре был объявлен паводок 1 класса опасности.

10 августа первый пик паводка привел к трем протечкам дамб в уезде Неньцзян в верховьях реки Нонни. Пик здесь был выше чем в 1998г. что способствовало осознанию серьезности ситуации и мобилизации всех ресурсов. Новое водохранилище Ниэрцзи на р.Нонни по проекту имело 2.8. кубокилометра противопаводковых емкостей, и доступные источники сообщают что оно сничило пик паводка на 42% и сбрасывало с 11 по 20 августа 5500 кубометров в секунду. <http://life.dbw.cn/system/2013/08/21/055003468.shtml>

По данным проекта Азиатского банка притоки Нонни ниже плотины Ниерцзи способны обеспечивать большую часть стока реки в паводок, в особенности реки Таоер, Нуомин и Чаоер. В сообщениях специально указывается на роль водохранилища Юэляньпао в устье Таоэрхэ, который при прорыве впаходок 1998 года обеспечил безопасность Харбина. Судя по сообщениям прессы в 2013 году водохранилище не прорвало и не пришлось эвакуировать 100 000 крестьян из низин и затоплять два нефтяных прииска. <http://news.jike.com/rdetail/74703671849385987/7604515372894476206.html>

В верховьях 2й Сунгари пик паводка пришелся на 16 августа. В водохранилище Байшань наблюдался приток 9270 кубометров в секунду, а вниз оно пропускало 4000 кубометров в секунду, задерживая 57% паводка. В нижележащее водохранилище Фенмынь приток составлял 10700 кубометров в секунду, а ниже оно пропускало 1800 кубометров в секунду, задерживая 87% воды. Данный пик паводка вероятно был кратковременным и в тот момент квалифицировался как 5%. В ходе паводка затопило 7 деревень, эвакуировали 81 тысячу человек, погибло 11 и пропало без вести еще 8 человек. <http://news.hexun.com/2013-08-17/157187719.html?from=rss>

Всего в регулировании паводка в КНР участвовали 7 водохранилищ :

Ниерцзи +Чаэрсен + Вендеген+Юэляньпао – на Нонни и правых притоках;
Байшань + Фенмынь+Хадашань на 2й Сунгари. В совокупности они обладают регулирующей емкостью менее 20 куб.километров и только ее часть могла быть использована для сглаживания пика паводка. Китайская пресса также регулярно и весьма не критично цитировала российские источники по Зейской и Бурейской ГЭС, то высказывая озабоченность увеличением холостых сбросов, то воздавая им хвалу за снижение пика паводка.



Патруль в пойме Сунгари выше Харбина.

Далее вниз по собственно Сунгари паводок шел без каких-либо чрезвычайных происшествий. Пик паводка миновал Харбин 26 августа при уровне 119.49 м. и расходе 10200 кубометров в секунду и был классифицирован как 7%. Главной особенностью прошедшего паводка была его очень большая продолжительность по сути с июня по сентябрь. Китайскими источниками паводок в верховьях 2й Сунгари и Нонни характеризуют как 2%-5%, в средних-нижних течениях как 5%, а на Амуре как 1%.

http://www.chinawater.com.cn/newscenter/ly/sl/201309/t20130924_288102.html

Именно вдоль Амура и произошли все основные непредвиденные события в ходе паводка. Здесь в «защиту берегов Родины» вдоль Амура (как вполне официально гордо называется эта программа) в КНР за последние 12 лет вложены миллиарды и миллиарды юаней. Чрезвычайные ситуации с выходом из строя дамб, затоплением деревень, крушением поездов, перекрытием крупных путей сообщения произошли во время паводка практически во всех приграничных уездах. В уездах Цзяинь, Луобей и Тунцзян произошли катастрофические прорывы дамб с затоплением больших населенных пространств.

Одну из новых защитных дамб прорвало 22 августа в уезде Суйбин напротив Еврейской автономии, где в одночасье смыло 91 деревню, оставив без крова 7000 крестьян-переселенцев, пришедших сюда в последние 10 лет сажать рис под прикрытием супердамбы. <http://www.ecns.cn/2013/08-26/78571.shtml> Приграничные порты от Хэйхэ до Фуюаня ушли под воду и прекратили функционировать. Новоприобретенный остров Хейсяцзы (Тарабаров и Б.Уссурийский) ушел под воду был затоплен целиком, равно как

большая часть примыкающей к нему волости Вусуличжень. В провинции Хейлунцзян 80 тысяч военных и спасателей были брошены на укрепление 400 (по другим данным 800) километров прохудившихся дамб.



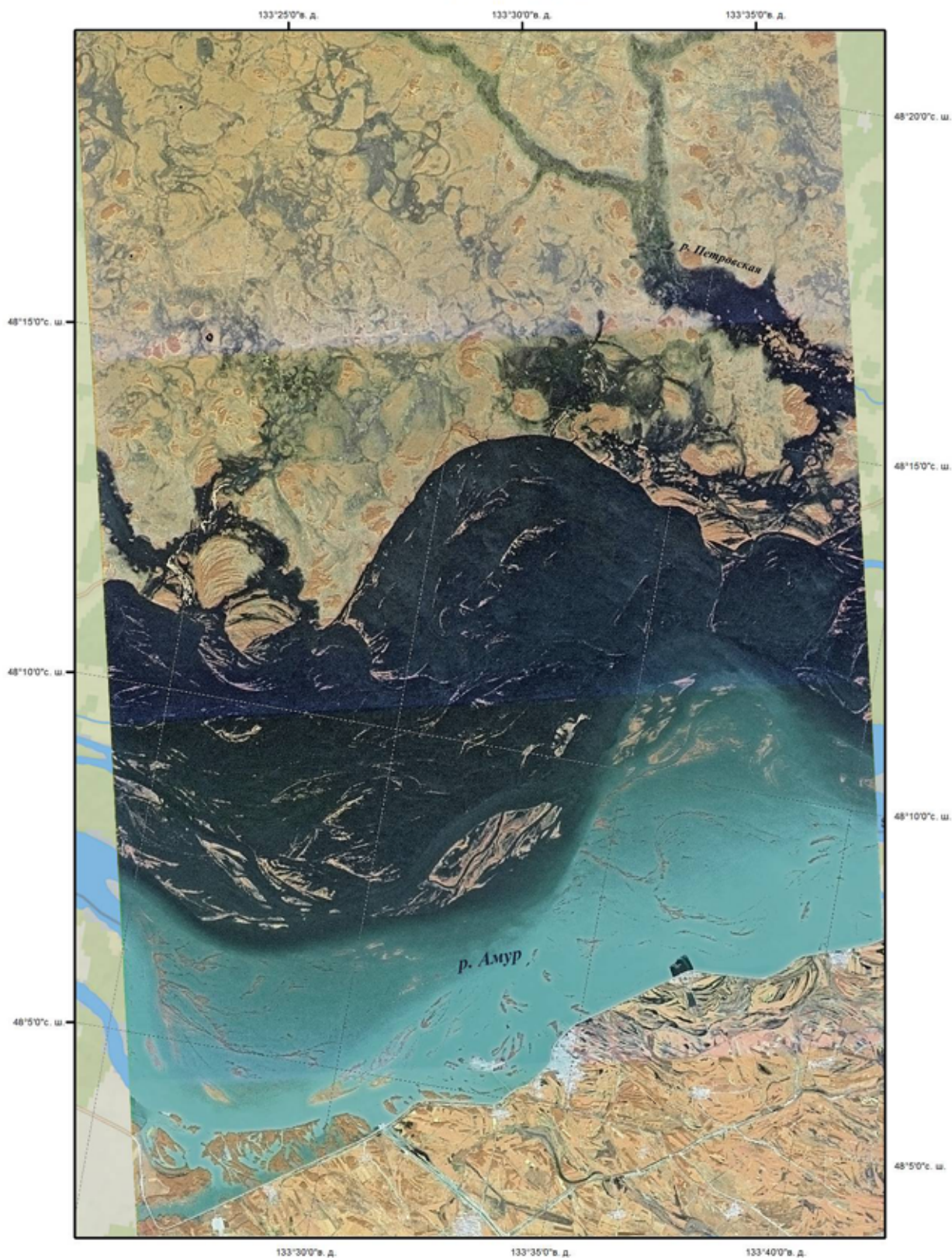
Порт Фуюань

Статистика о состоянии дамб собрана нами в специальной таблице. Там где действовал комплексный план снижения рисков паводков (бассейн Сунгари) было повреждено менее 10% дамб, а вдоль Амура официально признаны неполадки на 34% дамб. Лишь отчасти это может быть объяснено большей силой паводка и меньшей капитальностью сооружений. В китайской прессе нами пока не найдено удовлетворительных объяснений случившемуся. Возможно дамбы для «защиты Родины» стоят максимально близко к кромке воды и не оставляют противопаводковых емкостей. В этом случае страшно даже предположить насколько бы вырос гребень паводка если бы российский берег был бы укреплен аналогичным образом.

Снимок от 27 августа показывает Амур между уездом Тунцзян и ЕАО. Совершенно очевидно что кромка южного -китайского берега укреплена сплошной дамбой, отрезающей паводковые емкости поймы. Так же очевидно что с российской стороны значительная часть поймы работает как противопаводковая емкость.



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ФГБУ "НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР КОСМИЧЕСКОЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ "ПЛАНЕТА"
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ЦЕНТР



Дальневосточный центр
ФГБУ "ННЦ "Планета"
Россия, 690673, г. Хабаровск
ул. Ленина, д. 18
тел.: (8-4212) 21-43-11
факс: (8-4212) 21-40-07
e-mail: dvscpr@mail.ru
<http://www.dvscpr.ru>

Мониторинг состояния рек по данным космического зондирования

ЕАО, КНР

ИСЗ Канопус-В
Центры телевизионных изображений
RGB (R:0.750-0.860 мм), G:0.690-0.720 мм), B:0.690-0.720 мм))
27.08.2013 02:15 GMT

Таблица 4: Дамбы КНР в паводок 2013 (данные на 10 сентября 2013)

	Неполадок- случаев	Неполадки участков- шт	Непо- ладки Км	% дамб	Общая длина дамб по планам - км	Длина реки	С\х- поля поймы тыс га	Тыс чел
Всего	9154	91	397	14.6	2719+500			
Нонни	90	13	23	3.2	718	1370	754	3380
2 я Сунгари	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	500-600	960	73	6614
Сунгари	1889	47	161	11.7	1376	940	910	4024
Амур -- 3 больших прорыва	7175	31	212.9	34	626	1800	Нет данных	Нет данных

http://www.chinawater.com.cn/newscenter/kx/201309/t20130916_287764.html

Ущерб от паводка

Ближайшим аналогом прошедшему в 2013 паводку по силе и распространению в бассейне Сунгари является паводко 1957 года, но сведения о нем слишком фрагментарны для надежных сравнений. [http://baike.baidu.com/link?url=IzmBrkPwb3b6Kb_IBFtS-j5xDCur4eVeTlxeDDby7FtT_lpLwaZAlSloBVXI6_xTKz2SRpY_S-9T2L2r_tXK#ref \[1\]_4969184](http://baike.baidu.com/link?url=IzmBrkPwb3b6Kb_IBFtS-j5xDCur4eVeTlxeDDby7FtT_lpLwaZAlSloBVXI6_xTKz2SRpY_S-9T2L2r_tXK#ref [1]_4969184)

Цифры ущербов, особенно в деньгах всегда вызывают мало доверия, но мы попробуем сравнить воздействие паводков 2013 и 1998 года в КНР. Важно помнить что цифры суммируют ущерб на всех реках бассейна Амура в КНР. Сравнение цифр 1998 г и 2013 показывает что защищенность жилищ многократно увеличилась, в частности из-за массированного выселения с пойм после паводка 1998 года в новые защищенные поселки. Паводок 1998 г. послужил мощным модернизационным стимулом для китайского правительства, которое вложило средства в новую социальную инфраструктуру для населения пострадавших районов. В результате была преодолена тенденция обнищания населения после паводка, а условия жизни и экономической деятельности кардинально улучшены.



Таблица 5: Ущерб от паводков 1957, 1998 и 2013 года.

Год	Население затронуто	Людей эвакуировано	Домов испорчено	Полей затоплено	Жертв	Ущерб общий
1957	4 млн		25 тыс	0.9 млн га	81	240 млн юаней
1998	13-16 млн	3 млн 359 тыс	1.4 млн	5 млн га	154	6 млрд долларов
2013	5-8 млн	331 -412 тыс	37,5 тыс	2-3.4 млн га	18-30	20-33 млрд юаней
2013 у Амура	330тыс	86 тыс	2 тыс			

В таблицу не вошли встречающиеся в отчетах 2013 г разрозненные цифры по разрушенным дорогам (1315), ирригационным системам (5089), ГТС (3 миллиарда юаней) и пр. Наибольший ущерб насчитан для сельского хозяйства и в провинции Хейлунцзян составил 13 млрд юаней. В связи с этим следует вспомнить что хотя в 1998 году сельскому хозяйству насчитали большой ущерб, тем не менее результирующий собранный урожай (по данным Азиатского банка развития) также был выше среднеемноголетнего.



Крестьяне Бачадао перепрофилировались

Паводок лишил жителей части деревень вдоль Амура их пахотных наделов. В связи с этим жители волости Бачадао закупили рыболовный инвентарь и временно переквалифицировались в профессиональных рыбаков. Так как дикая рыба пользуется в КНР огромным спросом, а в Амуре в ближайшие годы продуктивность будет неуклонно расти, то вполне вероятно что такая смена профессии принесет местным жителям в годы высокой водности больший доход чем поемное земледелие. К такому выводу ранее пришли специальные исследования переориентации с наземных на пресноводные источники дохода, проводившееся WWF в бассейне Яцзы в 2002-2005 годах.

Заключение.

Программы управления рисками паводков в КНР непрерывно совершенствуются в сопряжении с программами по преодолению рисков от засух. За обе функции отвечает один и тот же отдел Сунляокомводхоза. Программа управления рисками паводков интегрирована в комплексную схему управления и охраны бассейна Сунгари-Амура. Комплексная программа по управлению паводками разработана и выполняется для бассейна Сунгари, и судя по прошедшему паводку она работает довольно удовлетворительно. Сравнение показывает что противопаводковая работа в бассейне Сунгари была существенно эффективнее таковой вдоль главного русла Амура. Одна из очевидных причин – невозможность и/или непреодолимая сложность создания комплексного плана управления рисками паводков с участием российской стороны. Другой причиной является малая приоритетность главного русла Амура для КНР в сравнении с

густонаселенными берегами Сунгари. Иные причины сравнительно неэффективной работы китайской противопаводковой системы на Амуре требуют анализа.

Реальным преимуществом комплексного управления паводками на берегах Амура является меньшая заселенность и застроенность пойм. Судя по результатам 2013 года это не вполне учтено при создании новых населенных пунктов и производств на китайской стороне. Опыт 2013 года может послужить отправной точкой для создания совместной программы управления рисками паводков на основе регулирования землепользования в поймах и координации создания противопаводковых сооружений. Это может быть сопряжено с решением природоохранных задач, а также лучшей совместной экономической адаптации к циклическим изменениям водности Амура.

