



Международный Фонд спасения Арала

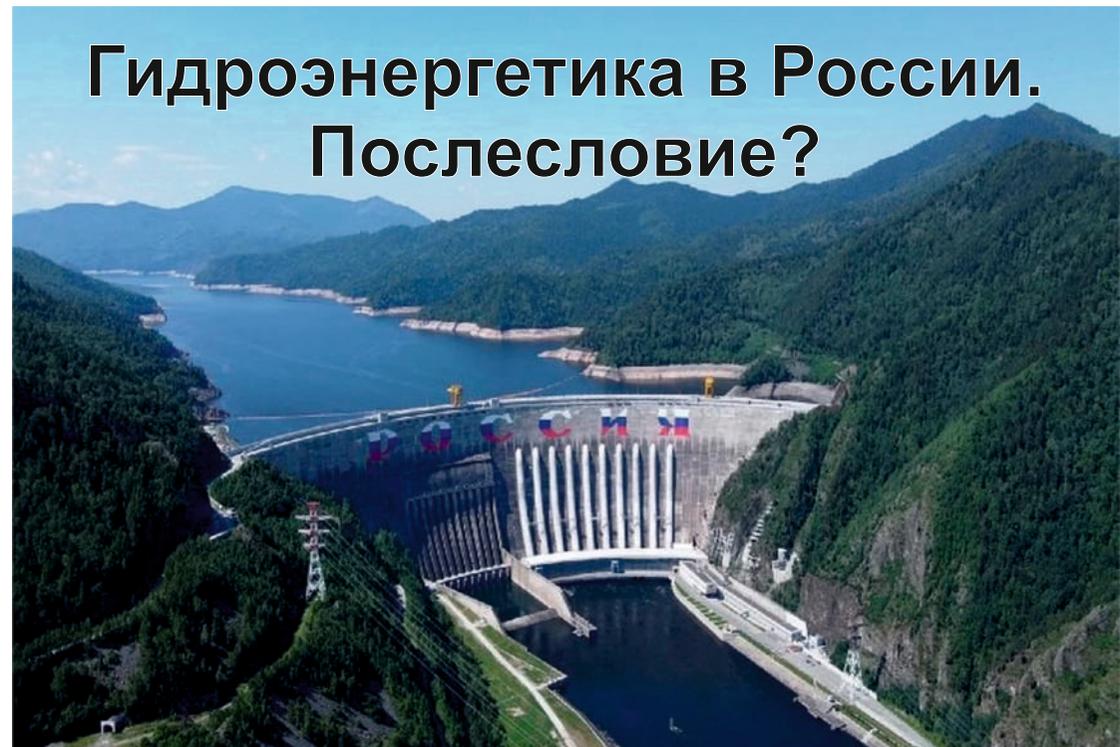
Межгосударственная координационная
водохозяйственная комиссия
Центральной Азии

Научно-информационный центр

ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК

Е.А. Симонов

Гидроэнергетика в России. Послесловие?



Ташкент
2020

№ 54

ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК

№ 54

НИЦ МКВК

Июль 2020

Е.А. Симонов

Гидроэнергетика в России. Послесловие?

К 20-летию доклада Всемирной комиссии по плотинам

Ташкент 2020

От редакции:

Существуют различные и зачастую весьма полярные точки зрения на развитие гидроэнергетики в мире. В данном выпуске информационного сборника представлена авторская работа Евгения Алексеевича Симонова, который анализирует перспективы развития гидроэнергетики в России с позиции эколога и защитника рек.

В Центральной Азии с ее огромным потенциалом в высокогорьях и необходимостью выравнивания стока рек многолетним регулированием развитие гидроэнергетики в виде сочетания плотинных водохранилищ и деривационных ГЭС представляется достаточно перспективным. При этом особое внимание следует уделять минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

С уважением,

Научно-информационный центр МКВК

Фото на обложке: Саяно-Шушенская ГЭС

Источник: <https://www.tambov.kp.ru/daily/22926/4235506/>

Оглавление

О чём эта брошюра?	5
«День рек» без плотин	6
Россия – речная держава.....	11
Россия – «великая гидроэнергетическая держава».....	16
Покорение рек Сибири	20
Новый век российской гидроэнергетики	27
Неутешительные итоги.....	35
Актуальные планы развития отрасли.....	44
«Озеленение» энергетики.....	50
Вместо заключения	55

*Каменный век закончился не потому
что иссякли камни*

Климатическая пословица

О чём эта брошюра?

Эта брошюра о том, чего нет – о перспективах развития гидроэнергетики России, страны с безбрежным «гидроэнергетическим потенциалом» и важной исторической ролью ГЭС в формировании общественно-политического устройства и культуры. Я постарался рассмотреть российские ГЭС в контексте современных представлений об охране и управлении экосистемами рек, а также дискуссии о развитии возобновляемых (низкоуглеродных) источников энергии.

Создание всего сотни крупных и средних ГЭС¹ в России привело к радикальному изменению экосистем нескольких крупнейших рек, переселению сотен тысяч людей и причинило непоправимый ущерб рыболовству, сельскому хозяйству и даже местной культуре. Строительство этих же ГЭС рассматривалось в своё время как прорывное экономическое решение, позволяющее стране провести индустриализацию, победить в войне, освоить Сибирь и т.д. «Борьба с изменением климата» – новый лозунг, который хорошо укладывается в эту национальную логику чрезвычайных мер и героических порывов. Будем ли снова строить плотины?

Брошюра объясняет, почему, несмотря на неизрасходованный гидроэнергетический потенциал, в России в 21 веке начато строительство всего одной крупной ГЭС и гидроэнергетика перестала восприниматься важной частью развития энергетического сектора. Взамен этого ГЭС сейчас позиционируются как источники «зелёной энергии» экспортёрами природных ресурсов, боящимися, что большой углеродный след закроет им дорогу на мировые рынки. В результате, новыми частными владельцами ГЭС блокируется возможность оптимального использования манёвренной мощности старой гидроэнергетики для общественного блага (например, для поддержки ввода в строй новых мощностей солнечных и ветровых электростанций).

Автор надеется, что этот текст отражает окончательный, а не промежуточный итог создания сети крупных ГЭС России.

¹ По международной классификации к малым ГЭС относятся станции мощностью менее 10 МВт, а если сравнить классификации многих стран то в среднем- 30 МВт (UNIDO 2019), по российским нормативам до 25 МВт (в ряде нормативов ДПМ с 2020 г. -50 МВт).

«День рек» без плотин

В 2020 году в субботу, 14 марта, в 22-й раз прошёл всемирный «День действий в защиту рек». Несмотря на карантин, в мире состоялось около 50 разнообразных акций в защиту рек. Так, в Аргентине «Друзья рек» провели слушания по спасению реки Санта-Круз в Патагонии, где пытаются строить ГЭС китайская компания. В Непале Объединение байдарочников провело манифестацию в защиту последней в стране свободно текущей реки - священной Карнали, из которой хотят черпать энергию индийские гидростроители. В Молдове НПО «Эко-Тирас» напомнила об угрозе создания Украиной ГЭС на Днестре, а активисты белорусского движения Багна выступили с информацией об опасности дноуглубления Припяти в Чернобыльской зоне отчуждения.

Российские активисты, много лет выступавшие в этот день в защиту рек от плотин, были несколько обескуражены: во всем государстве почти прекратилось создание вредоносных плотин, достойных протеста. Лишь в Нижнем Новгороде прошли пикеты Комитета защиты Волжской поймы против строительства Нижегородского низконапорного гидроузла². Во всей остальной России активисты не нашли других актуальных гидротехнических проектов, достойных протеста.

Однако известен тревожный опыт Западной Европы, давно переставшей строить большие плотины. Новое поколение экологических активистов в ЕС мало знает про воздействие гидроэнергетики на реки и не готово противостоять этим «источникам зелёной энергии». Поэтому, несмотря на затишье, Общероссийский Гражданский Форум, международная экологическая коалиция «Реки без границ» (Rivers without Boundaries) и Социально-экологический Союз провели 14 марта в центре Москвы публичную дискуссию: «Являются ли крупные плотины и ГЭС эффективным средством для климатической адаптации и снижения выбросов парниковых газов?»³

² ННГ – проект низконапорной плотины призванной обеспечить навигацию, который подают как альтернативу поднятия на 5 метров уровня водохранилища Чебоксарской ГЭС – предыдущего гидротехнического проекта отвергнутого из-за протестов населения и администраций регионов.

³ <https://civil-forum.ru/news/diskussiya-yavlyayutsya-li-krupnye-plotiny-i-ges-effektivnym-sredstvom-dlya-klimaticheskoy-adaptatsi.html>

В рамках Парижского соглашения странам предстоит составить планы эффективных «климатических действий». Многие общественные и государственные деятели начинают считать, что «все средства хороши», лишь бы они приводили к снижению выбросов парниковых газов. С другой стороны, многие отраслевые ведомства, корпорации и финансовые учреждения рассматривают климатическую тему как важный фактор конкуренции и раздают обещания по обузданию изменения климата через традиционные, часто малоэффективные, а иногда и коррупционно-ёмкие и экологически вредные инфраструктурные проекты.

В России, как и в остальном мире, многие политики, бизнесмены и чиновники поддерживают создание ГЭС в качестве источника «чистой и зелёной» энергии, якобы «замещающей» энергию грязных угольных электростанций, выбрасывающих парниковые газы. ГЭС. Гидроэлектростанции до сих пор производящие в России львиную долю «низкоуглеродной электроэнергии», позиционируются как флагманы «зелёной экономики», а некоторые регионы стремятся создать себе «зелёный» имидж, обещая построить новые ГЭС.

Но продвижение проектов строительства плотинных ГЭС как инструмента климатической адаптации крайне опасно. Оно игнорирует обобщённое ровно двадцать лет назад в Докладе Всемирной комиссии по плотинам⁴ чудовищное наследие уже построенных гидроэлектростанций: социально-экологические катастрофы, экономические потери и, а часто и грандиозную коррупцию – все то, что мало способствует «достижению целей устойчивого развития».

К тому же упрямая статистика говорит нам, что ввод новых мощностей ГЭС снижается от года к году во всем мире. Причины этого коренятся преимущественно в большом объеме необходимых инвестиций для строительства и наличии разнообразных рисков, угрожающих поставить крест на проекте практически любой ГЭС. К сожалению, экологические и социальные соображения вторичны для большинства тех, кто принимает решения. Поэтому, при явном снижении интереса к гидроэнергетике во всем мире, строительство ГЭС остаётся одним из ведущих факторов уничтожения естественных пресноводных экосистем⁵, биоразнообразия которых ис-

⁴ https://wwf.ru/upload/iblock/6a0/cd_plotiny_i_razvitiye.pdf

⁵ Недавние обобщения об опасном воздействии крупных ГЭС на природу и общество в глобальном масштабе опубликованы в 2018 г. в «Трудах Национальной академии наук США» профессором Мичиганского университета Эмилио Моран с соавторами. Они констатируют, что дальнейшее строительство крупных гидроэлектростанций нанесет непоправимый ущерб большим рекам: «Наше заключение - у большой гидроэнергетики нет будущего. Нам нужно активнее развивать и инвестировать в другие источники возобновляемой энергии, включая солнце, ветер и биомассу. Гидроэнергия может быть частью общего энергобаланса, но только в тех случаях, когда это уместно, когда проекты отвечают строгим стандартам и когда все издержки и выгоды прозрачны и открыты». <http://www.pnas.org/content/early/2018/11/02/1809426115>

чезает вдвое быстрее, чем в экосистемах моря и суши. В мире уже нарушены плотинами и другими гидротехническими сооружениями 70% крупных рек⁶, а популяции пресноводной фауны сократились за полвека на 87%. Новые ГЭС строятся на все более уязвимых и удаленных природных территориях. Так, несмотря на резкий спад вводов мощностей новых ГЭС, за последние пять лет доля участков Всемирного природного наследия ЮНЕСКО, которым угрожает деградация из-за строительства ГЭС, увеличилась почти на 20%⁷. Если такой урон терпит даже «Всемирное наследие» - куда включены только самые выдающиеся в глобальном масштабе природные объекты, то что уж говорить о менее знаменитых охраняемых территориях и водно-болотных угодьях!

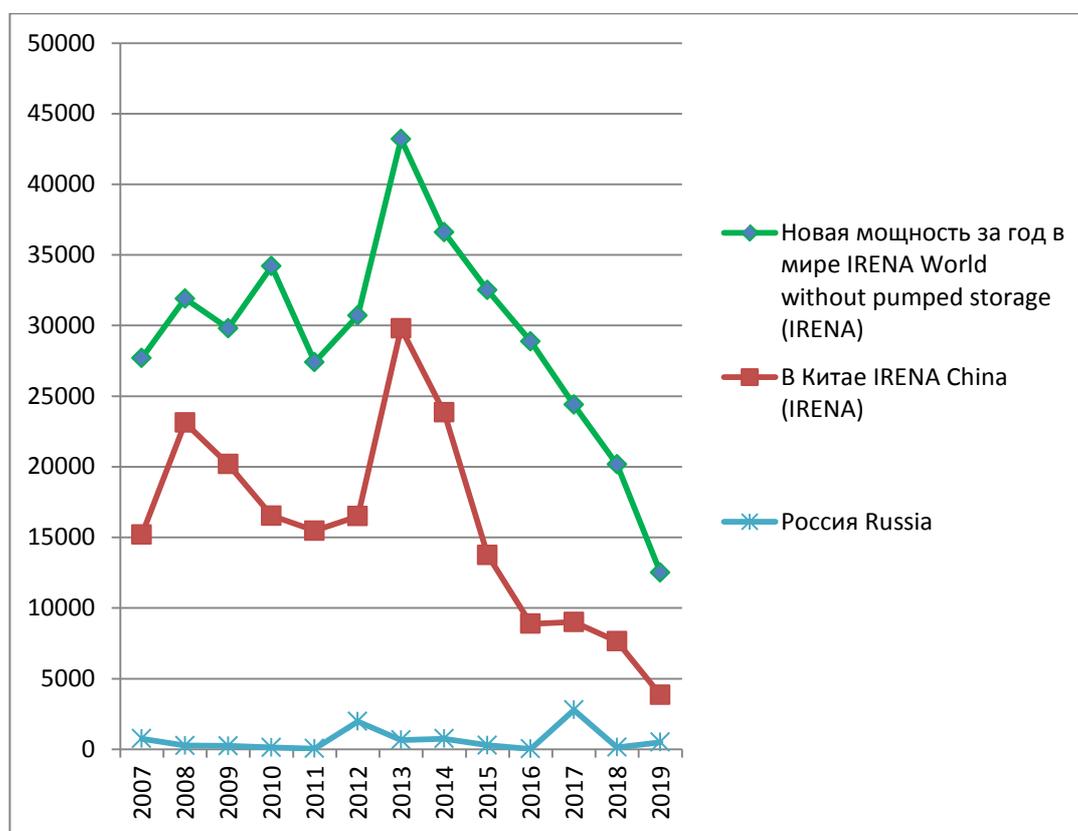


Рис. 1. Ввод мощности новых ГЭС в мире, Китае и России (в МВт). Мощности ГАЭС в диаграмме не учтены, т.к. ГАЭС не производят, а запасают энергию.

Данные IRENA b Rwb

⁶ Grill, G., Lehner, B., et al. (2019): Mapping the world's free-flowing rivers. Nature 569 215-221. doi: 10.1038/s41586-019-1111-9 (Full-text access without subscription)

⁷ How The World Heritage Convention Can Protect Rivers From Destruction By Dams: The Final report [19 Jun 2019 |

Но очевидно, что теперь жертвовать природой ради строительства гигантских ГЭС стало бессмысленно, ибо сама жизнь уже показала, что гидроэнергетика не является лучшим способом производства низкоуглеродной энергии: стремительно дешевеющие мощности солнечных и ветряных электростанций делают ГЭС всё менее привлекательной альтернативой.

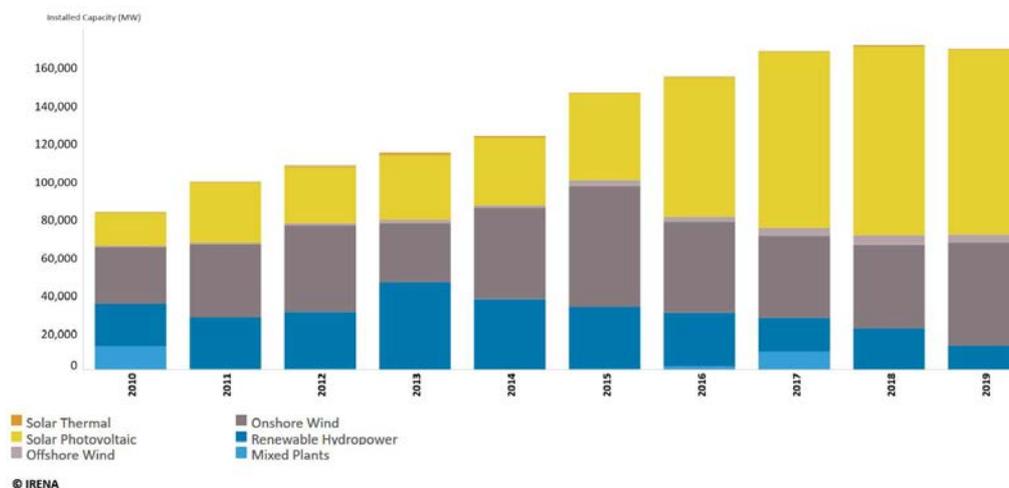


Рис. 2. Ввод ГЭС и новых ВИЭ⁸ за 2010-2019 гг. (IRENA 2020)

В 2019 году на Всемирном конгрессе гидроэнергетики в Париже международная экологическая коалиция «Реки без границ» вместе с 240 организациями со всего мира выступила против⁹ дальнейшего развития гидроэнергетики как «средства климатической адаптации» в рамках Парижского климатического соглашения¹⁰ и других институтов ООН.

В 2019 году более 300 экологических организаций активно участвовали в критике стандартов по выпуску климатических облигаций¹¹ для

⁸ Сегодня к «ВИЭ» в России и большинстве стран относят все источники электро-энергии не расходующие ископаемое топливо, за исключением крупных ГЭС (ввиду их негативных воздействий). Однако ряд стран и международных агентств, под влиянием гидроэнергетического лобби, недавно начали относить к категории ВИЭ все ГЭС, что усугубляет путаницу в терминах. При этом в Китае и некоторых других странах солнечные и ветряные станции начали называть «новыми ВИЭ».

⁹ <https://network.bellona.org/content/uploads/sites/4/2019/05/Pustye-obeshhaniya-gidroenergetiki-Parizh-13.05.2019.pdf>

¹⁰ Беллона, 15 мая Гидроэнергетика не обеспечивает выполнение Парижского климатического соглашения <https://bellona.ru/2019/05/15/gidroenergetika-ne-obespechivaet-vypolnenie-parizhskogo-klimaticheskogo-soglasheniya/>

¹¹ https://www.internationalrivers.org/sites/default/files/attached-files/cbi_statement_final_dec10_ru.pdf

ГЭС и условий включения ГЭС в «Номенклатуру финансирования проектов для устойчивого развития» Евросоюза. Результатом участия экологов в обсуждении, отражённом в документе Евросоюза,¹² выпущенном в начале марта, стало ужесточение требований «Номенклатуры» к проектам строительства плотин и отказ от создания малых ГЭС как средства решения климатических проблем.

В каждой из этих акций участвовало 10–15 российских экологических объединений, что очень много, учитывая, что организованное экологическое движение внутри страны за последние двадцать лет было практически задушено текущим политическим режимом, заклеено как «иностранные агенты», лишено каналов поддержки из международных источников. Но хорошее знание своей истории и географии не позволяет российским зелёным замалчивать риски создания новых ГЭС.



Рис. 3. Слева: Нижний Новгород, март 2020. Справа – Париж, май 2019

¹² https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy-annexes_en.pdf

Россия – речная держава

Россия, превосходя все страны мира по площади, закономерно располагает на территории многих крупных речных бассейнов. Крупнейшими реками в её европейской части являются Волга, Печора, Северная Двина и Дон. Между Европой и Азией течет в Каспийское море Урал. Азиатская Россия расположена в бассейнах рек, входящих в десятку длиннейших рек мира: Оби с Иртышем, Енисея с Ангарой, Лены и Амура.

Шесть рек России превосходят по размерам и объему стока Дунай – крупнейшую реку Европы. Ещё полдюжины рек, впадающих в Северный Ледовитый океан, размером своего бассейна и своей протяженностью превосходят Рейн или Эльбу, но просто неизвестны подавляющему большинству жителей земного шара, так как издалика кажутся мелкими и незначительными.

Часто ли вы слышите про реку Хатангу или реку Индигирку? Между тем, например, в бассейне Хатанги находится около 112 тысяч (!) озёр и огромный метеоритный кратер Попигай с крупнейшим в мире месторождением импактных алмазов. А в бассейне Индигирки находится полюс холода Северного полушария Оймякон и основанный в 1639 году город-призрак Зашиверск, все жители которого погибли от эпидемии оспы.

Большинство крупных рек России течет на север, некоторые, как Волга и Дон – на юг, Амур течет на восток в Тихий океан. Каждая из них пересекает множество климатических и ландшафтных зон. Все это определяет большое разнообразие пресноводных экосистем водоемов России и сравнительное большое число видов пресноводных организмов, несмотря на северные широты и недавнее окончание последнего ледникового периода. Так, только в бассейне реки Амур обитает около 130 видов рыб¹³, в то время как древнее озеро Байкал населяет, по крайней мере, 2500 видов пресноводных организмов, из которых половина не встречается нигде больше.

Как и в других культурах, реки играли определяющую роль в истории народов России. Значительная часть коренных народов Сибири и Дальнего Востока до сих пор существенно зависит от рыболовства и передвигается по рекам: летом на лодках, а зимой на снегоходах. Все основные города России стоят на реках, позволявших развивать судоходство и торговлю, а освоение Сибири тоже в основном шло вдоль рек. Реки и озера –

¹³ А.Л. Антонов, Е.И. Барабанщиков, С.Ф. Золотухин, И.Е. Михеев, М.Е. Шаповалов. Рыбы Амура. Атлас. Владивосток 2019. https://wwf.ru/upload/iblock/d7b/Amur_fish_2019.pdf

важнейший символ в русской культуре и культурах других народов России. Вместе со всеми индоевропейскими народами россияне отмечают день омовения в священных реках, известный у восточных славян как праздник Иван-Купала.



Рис.4. Крупнейшие реки России

Источник: <https://oreke.ru/evraziya/rossiya/reka-v-rossii>

Таблица 1

Крупные речные бассейны России
(источники Википедия¹⁴ и Русгидро¹⁵)

№	Название (жирным : хорошо сохранившиеся естественные экосистемы рек без плотин в главном русле)	Длина, одноименной реки км	в том числе в РФ км	Площадь бассейна, тыс. км ²	Расход м ³ /с	Впадает в	Число ГЭС (за рубежом)
1	Енисей-Ангара-Селенга-Идэр	5550	4460	2580	19800	Карское море	9 (0)
2	Обь — Иртыш	5410	3050	2990	12300	Карское море	3 (4)
3	Амур— Аргунь—оз. Далайнор - Керулен	5052	4133	2100	10900	Охотское море	3 (20)
4	Лена -Витим –Витимкан	4692	4692	2490	16350	Море Лаптевых	3
6	Волга — Ока	3731	3731	1360	8060	Каспийское море	13
7	Колыма — Кулу	2513	2513	643	3800	Восточно-Сибирское море	2
8	Урал	2422	1550	237	400	Каспийское море	2 (?)
9	Оленёк	2292	2292	219	1210	Море Лаптевых	0
10	Днепр	2201	485	504	1670	Чёрное море	0 (8)

¹⁴ https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_крупнейших_рек_России

¹⁵ <http://www.rushydro.ru/upload/iblock/284/Vozobnovlyaemaya-energiya.-Gidroelektrostantsii-Rossii.pdf>

№	Название (жирным : хорошо сохранившиеся естественные экосистемы рек без плотин в главном русле)	Длина, одноименной реки км	в том числе в РФ км	Площадь бассейна, тыс. км ²	Расход м ³ /с	Впадает в	Число ГЭС (за рубежом)
11	Индигирка — Хастах	1977	1977	360	1570	Восточно-Сибирское море	0
12	Дон — Воронеж	1923	1923	422	680	Азовское море	1-4
13	Печора	1809	1809	322	4100	Баренцево море	0
14	Северная Двина — Вычегда	1803	1803	357	3490	Белое море	0
15	Хатанга — Котуй	1636	1636	364	3320	Море Лаптевых	0
16	Алазея	1590	1590	65	320	Восточно-Сибирское море	0
17	Яна — Сартанг	1492	1492	238	925	Море Лаптевых	0
18	Анадырь	1150	1150	191	1000	Берингово море	0
19	Нева	74	74	281	2500	Балтийское море	10
20	Пур — Пякупур	1024	1024	112	1040	Карское море	0
21	Западная Двина (Даугава)	1020	325	88	678	Балтийское море	0(5)
22	Кубань	870	870	58	425	Азовское море	13
	<i>Крупные реки Европы (для сравнения)</i>						
	<i>Рейн</i>	1236	0	188	2500	Северное море	
	<i>Дунай</i>	2860	0	817	6430	Чёрное море	

Таблица 2

Гидроэнергетические ресурсы стран мира¹⁶

Страны	Валовый гидроэнергетический потенциал	Технический гидроэнергетический потенциал	Экономический гидроэнергетический потенциал	Выработка действующих ГЭС	Освоение технических гидроэнергетических ресурсов
	ТВт*ч/год	ТВт*ч/год	ТВт*ч/год	ТВт*ч/год	%
Китай	6083	2500	1753	911,64	17
Россия	2784,3	1670	852	183,3	11
Бразилия	2282	1250	763,5	391	31
Канада	2250	981	536	353	36
Индия	2191,5	660	нет данных	114	17
США	4488	528,5	376	269	51

¹⁶ Источник Б.Б. Богущ, Р.М. Хазиахметов, В.В. Бушуев, Н.И. Воропай, Е.Н. Беллендир, Е.И. Ваксова, В.И. Чемоданов, С.В. Подковальников Основные положения программы развития гидроэнергетики до 2030 года и на перспективу до 2050 года / Энергетическая политика. 2016. №1. С.3-19. <https://in.minenergo.gov.ru/upload/iblock/30e/30e060463837990d30d98a431decfa23.pdf>

Россия – «великая гидроэнергетическая держава»



Рис. 5. Плакат А. Лемещенко «План ГОЭЛРО» (из триптиха), 1967 г.¹⁷

Россия располагает значительным гидроэнергетическим потенциалом, что определило широкие возможности для строительства ГЭС. По обеспеченности гидроэнергетическими ресурсами Россия занимает второе, после КНР, место в мире, опережая США, Бразилию, Канаду (табл. 2). Реки в России носят в основном равнинный и полу-горный характер, что существенно ограничивает возможности для создания на больших перепадах высот «эффективных ГЭС» с маленькими водохранилищами и большой выработкой электроэнергии.

Первая ГЭС была построена в Российской империи для нужд Зырянских рудников и горных заводов Алтая в 1892 г. В ходе индустриального развития до 1916 года в Российской империи было установлено множество малых (микро -) гидроэлектростанций для нужд промышленности.

¹⁷ Фото RIA Novosti archive, image #763450 / RIA Novosti / CC-BY-SA 3.0., <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17824956>



Рис. 6. ГЭС 21-Хямекоски в Карелии (тогда Великое княжество Финляндское), построенная в 1902 г.¹⁸

Дальнейшее развитие отрасль получила с 1920 года, в ходе реализации плана электрификации Советской России, так называемого «Плана ГОЭЛРО», созданного по инициативе Ленина и предусматривавшего создание энергосистемы с 10 ГЭС и 20 ТЭС. Мелкие и средние (по тем временам огромные) ГЭС строились в Армении, на Урале, в Узбекистане и других республиках Советского Союза. Как обычно бывает в истории гидроэнергетики, их строительство затягивалось, и к 1939 году из 10 запланированных ГЭС было запущено только 6, включая Нижнесвирскую, Волховскую, Кондопожскую на северо-западе Европейской России и крупнейшую ГЭС в Европе – Днепровскую ГЭС (560 МВт) на Украине. Впрочем, смысл «Плана ГОЭЛРО» был не только и не столько в создании отдельных электростанций, сколько в организации на их базе единых локальных энергосистем, связывающих в сеть ГЭС и ТЭС, обладающих комплексными полезными свойствами. Задача по оптимизации энергосистемы как никогда актуальна и 100 лет спустя, хотя теперь она больше относится к новым ВИЭ, «умным сетям» и накопителям энергии.

В последующий период индустриализации строительство ГЭС было неразрывно связано с использованием труда заключенных сталинских лагерей. Заключёнными ГУЛАГа в 1930–1950-х годах велось строительство

¹⁸ Источник <https://www.aroundspb.ru/uploads/images/guides/ladoga/4301.jpg>

ряда крупных промышленных и транспортных объектов, включая многие ГЭС (Волжская, Жигулёвская, Угличская, Рыбинская, Нижнетуломская, Усть-Каменогорская, Цимлянская и др.). Наличие бесплатной рабочей силы и полное подавление сопротивления местного населения позволяли планировать и осуществлять грандиозные по масштабу, но малооправданные с экономической точки зрения проекты строительства новых ГЭС. Так, генералами НКВД была существенно увеличена зона затопления водохранилища Рыбинской ГЭС на Волге по сравнению с предусмотренной техническим проектом, что привело к уничтожению сотен населенных пунктов и образованию крайне малоэффективного мелководного водоема, проблемы эксплуатации которого до сих пор не решены. Волга, Дон и реки тундры Кольского полуострова были запружены плотинами с помощью труда заключённых.

Негативные последствия создания новых плотин были колоссальны. Так, в результате создания Волжско-Камского каскада ГЭС река Волга была практически полностью преобразована в цепочку стоячих водоемов с гниющей водой, а её уникальные рыбные стада утрачены.

До создания плотин ведущими водоёмами в мировом фонде осетровых являлись Каспийское и Азовское моря (тут было сосредоточено свыше 90 % запасов этих рыб, с уловами до 50 тыс. тонн в год). Строительство ГЭС на Нижней Волге сыграло решающую роль в уничтожении национального достояния России – волжских стад осетровых рыб. Сегодня в Красную книгу России внесены 8 из 11 видов осетровых, обитавших в России. В список рыб, находящихся под угрозой вымирания, Международный союз охраны природы (IUCN) внёс пять видов каспийских осетровых: белугу, севрюгу, шипа, русского и персидского осётров. Все эти осетры занесены в список как виды на грани полного исчезновения. Плотины ГЭС отрезали морские местообитания рыб от нерестилищ, и они прекратили размножаться. К тому же, по мнению специалистов рыбохозяйственных институтов, вследствие неблагоприятного режима работы плотины Волжской ГЭС, ущерб, наносимый естественному воспроизводству рыб, исчисляется десятками миллионов долларов в год (в 2012 г. ущерб был оценен в \$100 млн.). При средней цене осетрины примерно \$15 за 1 кг веса, а за икру «диких» рыб 150-300 долларов за килограмм, следует считать, что при средней добыче осетровых на Волге в 20 тыс. тонн в год, утраченная выгода составит 1,2-1,5 млрд. долларов или более 100 млрд. рублей потерь для экономики ежегодно. Эти цифры не учитывают мультипликативный эффект развития рыболовной, судостроительной, обрабатывающей отраслей, торговли и др. экономически важные эффекты, неизбежные при сохранении добычи осетровых¹⁹.

¹⁹ Данные Александра Федорова. https://civil-forum.ru/rab_files/Fedorov.pdf



Рис. 7. Цветение Волги у г. Козмодемьянск

Фото Экоцентр Дронт

В первые годы Великой отечественной войны в связи с увеличением энергопотребления уральской промышленностью Госплан СССР разработал проект строительства множества ГЭС малой мощности на территории Молотовской, Свердловской, Челябинской областей и Башкирской АССР. Доступ сельского населения к централизованным электросетям был жестко ограничен до 1954 года. В предвоенное время и, особенно, в десятилетие после окончания войны повсеместно массово строились из подручных материалов «малые» и «межколхозные ГЭС» мощностью 0,01-5 МВт. Это был период наибольшего количества ГЭС на территории России. К 1960 году их число по разным оценкам достигало от 5 до 7 тысяч. Далее, по мере развития единой электросети, основанной на крупных и гигантских источниках энергии, мелкие ГЭС приходили в негодность в ходе паводков, и из-за нерентабельности их не восстанавливали, а то и целенаправленно сносили.

Мне не известны исследования по влиянию этих малых ГЭС на пресноводные экосистемы, но оно должно было быть значительным, судя по крайне негативным эффектам от создания всего лишь сотен малых ГЭС на Балканах, в Армении или в Непале уже в 21 веке.

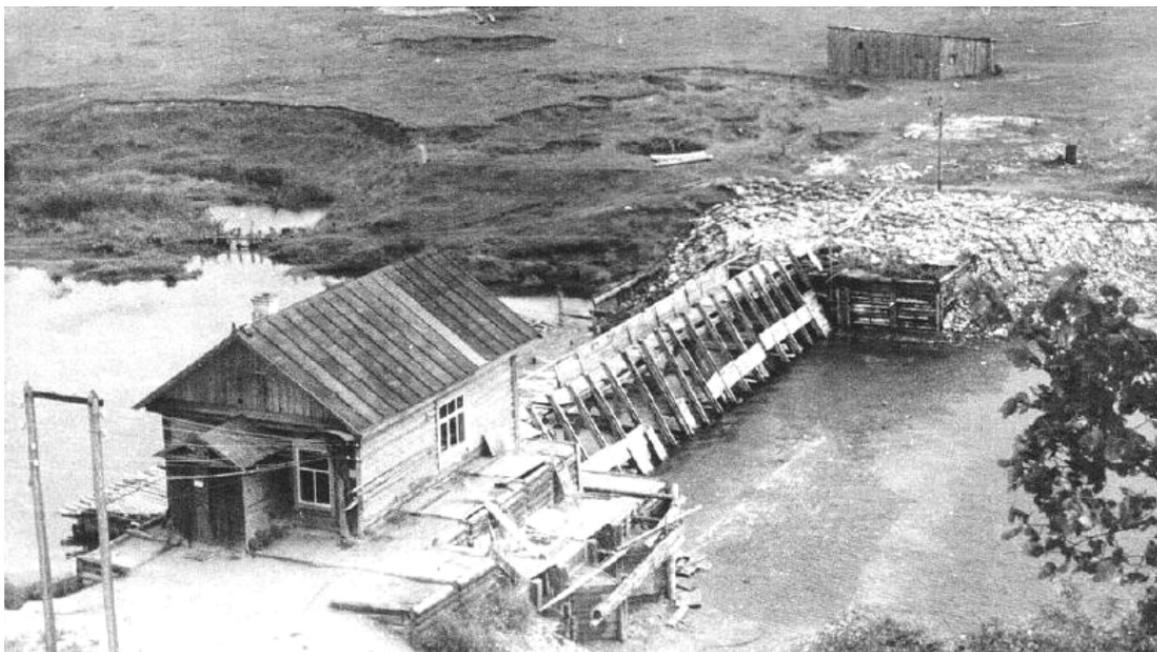


Рис.8. ГЭС на реке Протве в с. Борисово Можайского района.

Построена в 30-е годы в рамках плана ГОЭЛРО

Фото <http://pastvu.com/>

Покорение рек Сибири

В 1960-1970-е годы тысячи людей поехали в Сибирь и на Дальний Восток создавать большие промышленные районы. Источником энергии для них должны были стать гигантские ГЭС. В конце 1950-х годов Академия Наук СССР создала подробнейшие схемы развития гидроэнергетики, описывающие возможность создания крупных и средних гидроузлов на всех основных реках страны, фактически превращающие их в каскады водохранилищ. Для одного только Амурского бассейна в его российской части предусматривалось возможность создания 78 гидроузлов. Собственно, реализацией этих схем и занимались советские, а потом российские гидроэнергетики все последующие годы.

К 1959 году на крупнейшей в России реке Обь была построена Новосибирская ГЭС, с мощностью всего 490 МВт. Водоохранилище затопило 100 000 га земель и вызвало переселение 40 тысяч человек. Были утрачены

более 40 % нерестилищ осетровых и 70 % нерестилищ сиговых рыб²⁰. Уже почти начавшееся строительство гигантской Нижне-Обской ГЭС ниже по течению Оби было остановлено буквально в последний момент в связи с открытием там огромных месторождений нефти и газа, ставших основой российской экономики. Интересно пофантазировать, чем бы Россия зарабатывала на жизнь, снабжая Европу следующие полвека, если бы главные месторождения углеводородов были бы затоплены водохранилищем. С 2013 года некоторые экологи поднимают вопрос о возможности ликвидации очевидно вредной и малопродуктивной Новосибирской плотины, но пока эта инициатива не получила широкой общественной и государственной поддержки.

В 1960 году пришел черед реки Ангары и озера Байкал – самого древнего (25-30 миллионов лет) и самого глубокого (1637 м) пресноводного водоёма на планете с самым большим объёмом пресной воды (23 000 км³). С древности его почитали как уникальное природное явление многие народы Азии: эвенки, монголы, буряты и китайцы. Русское старожильческое население величало Байкал «священным морем».

Теперь озеро Байкал – водохранилище Иркутской ГЭС. Создание плотины ГЭС создало подпор воды, который распространился на все озеро и поднял его уровень на 1 метр по сравнению с естественным. В связи с необходимостью регулирования приточности воды для слаженной работы всего Ангарского каскада ГЭС и водного транспорта на Енисее существенно изменились суточные и сезонные колебания уровня Байкала²¹. Строительство последующих гидроэлектростанций на Ангаре превратило реку на большей части ее течения в каскад из четырех водохранилищ. Здесь были перекрыты пути миграции рыб, насильно переселено более 200 тысяч человек, включая общины коренных народов, берега водохранилищ страдают от активной эрозии. Трагедия разрушения традиционной среды обитания и вытеснения обездоленных людей из ложа водохранилищ, описанная Распутиным, Астафьевым и другими «писателями-деревенщиками» стала одной из центральных тем русской литературы второй половины 20 века.

Иркутская ГЭС усиливает иные негативные факторы воздействия на экосистему Байкала, особенно в период экстремальных климатических событий, маловодья и наводнений²². Общее повышение уровня Байкала, дополнительное поступление в него органики, обусловленное затоплениями и размывом берегов, а также высокая загрязненность воды притоков (осо-

²⁰ https://ru.wikipedia.org/wiki/Новосибирская_ГЭС

²¹ Атутов А.А., Пронин Н.М., Тулохонов А.К. и др. Гидроэнергетика и состояние экосистемы озера Байкал - Новосибирск: Издательство СО РАН, 1999. – 280 с.

²² Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия», Байкальский компонент. — Иркутск: «Ойкумена», 2001. с. 47.

бенно Селенги) сказались на гидротермических, гидрохимических и гидробиологических процессах в экосистемах, расположенных, главным образом, в мелководной части озера и в дельтовых участках его притоков. В многоводные периоды берега Байкала разрушались особенно интенсивно, что повлияло эндемичных беспозвоночных и рыб, обитающих на мелководье и в прибойной полосе ²³. В первую очередь страдает популяция бычка-желтокрылки – ключевого вида в питании омуля и хариуса. Опасному воздействию подвергаются и заливы-соры, многие из которых – питомники молоди омуля – важнейшего промыслового вида Байкала.



Рис. 9. Иркутская ГЭС в черте г. Иркутск. Вид сверху

Причиной негативных воздействий является не только естественное многоводье, но и стремление гидроэнергетиков копить воду – поддерживать максимально возможный запас гидроэнергоресурсов в Иркутском водохранилище. Чтобы уменьшить ущерб от гидроэнергетики, федеральный закон «Об охране озера Байкал», принятый в 1999 году, предписывал Пра-

²³ Кожова О.М., Павлов Б.К. Экологические последствия поднятия уровня Байкала в связи со строительством Иркутской ГЭС// Проблемы Экологии, том 2, Материалы международной конференции «Чтения памяти профессора М.М. Кожова». ВО «Наука», Новосибирск, 1995. — с. 145–150.

вительству РФ определить максимальные и минимальные допустимые отметки колебаний уровня Байкала, что благоприятно сказалось на экологическом состоянии экосистемы Байкала.



Рис. 10. Иркутская ГЭС. Вид со стороны нижнего бьефа

Установленные в 2001 году ограничения успешно выполнялись до 2014 года, когда естественное маловодье на Байкале совпало с наполнением новообразованного Богучанского водохранилища на Ангаре и слишком оптимистичным прогнозом приточности в озеро. Уровень Байкала стремительно опускался ниже предписанной отметки. В результате федеральное правительство приняло «временное» постановление, которое увеличивало допустимый диапазон колебаний уровня озера с 1 до 2,3 метра. Такая «щедрость» вызвала резкую критику со стороны Комитета ЮНЕСКО по Всемирному наследию, который потребовал срочно провести оценку последствий изменения диапазона регулирования уровня озера.

В начале «уровневого кризиса» в 2015 году рассматривалась альтернатива «сливу Байкала» — удержание уровня озера путём снижения зимнего расхода в реке Ангара. Однако реализация такого сценария потребовала бы заглубления водозабора угольной ТЭЦ-10, которая также как и все ГЭС Ангарского каскада, принадлежит частной компании En+Group. В итоге такой вариант решения проблемы с уровнем Байкала был отвергнут, и вместо заглубления водозабора федеральное правительство позволило «сливать Байкал» ниже допустимой отметки. В 2020 г. истекает срок дей-

ствия временного постановления об уровнях озера Байкал в 2018–2020 годах, и, опасаясь будущих наводнений, органы управления водными ресурсами, начали добиваться их продления²⁴. Иркутская ГЭС продолжает регулировать уровень Байкала без должного контроля и без оценки последствий, многократно предписанных Комитетом по Всемирному наследию ЮНЕСКО.

Компания En+, которая владеет Ангарскими ГЭС, в «Отчете об устойчивом развитии за 2018 г.»²⁵ опубликовала искажённую информацию о современной системе регулирования колебаний уровня воды в Байкале. Из текста Отчета компании следует, что современная система регулирования уровня разработана именно для защиты Байкальского объекта всемирного наследия, меж тем как в реальности все обстоит ровно наоборот: Россия нарушает предписания ЮНЕСКО, меняя режим регулирования без должного научного экологического обоснования и оценки. Указанная публикация наглядно показывает, что компания-владелец Иркутской ГЭС не признаёт существование проблемы с регулированием уровня Байкала и не желает реально участвовать в её решении.

Далеко на северо-востоке континента течет легендарная Колыма – седьмая по величине река России также перекрытая каскадом плотин. Первая из них – Колымская ГЭС, мощностью 900 МВт, является основным источником энергоснабжения изолированной энергосистемы Магаданской области, где пик потребляемой мощности составляет всего 500 МВт. Избыточной энергии ГЭС столь много, что ею заместили часть угольных электростанций, а ряд населенных пунктов приполярного региона был полностью переведен на электроотопление(!). Строительство ГЭС велось с начала 1970-х годов, с выходом на полную мощность в 1994 году и официальным завершением в 2007 г. Это самая высокая в России грунтовая плотина, которая полностью перекрыла миграцию гидробионтов и сток влечкомых наносов. Кроме того ГЭС расположена в зоне повсеместной вечной мерзлоты, которая не протаивает и сохраняется летом. Единственные участки без мерзлоты – в пойме Колымы, где паводки ускоряют протаивание сезонно-мерзлого слоя грунта. После создания ГЭС ниже по течению затопляется лишь 20 % прежней площади поймы. Поэтому наиболее ценные в природоохранном плане пойменные чозениевые и тополево-чозениевые леса деградируют на участке 300-500 км ниже створа ГЭС. В угрожаемую зону попадает и Сеймчанское лесничество заповедника «Магаданский», созданное для сохранения уникально богатых пойменных сообществ Северо-Востока России. Строительство второй Усть-Среднеканской плотины началось в 1991 году в 200 км ниже Колымской ГЭС.

²⁴ Заявление Росводресурсов <http://voda.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=552976>

²⁵ <https://www.enplusgroup.com/upload/iblock/fce/En+%20Group%202018%20Sustainability%20Report%20ENG.pdf>

В меньшей степени пока пострадали от гидроэнергетики огромные бассейны рек Лена и Амур, главные русла которых по-прежнему свободны от плотин. Здесь «освоению гидропотенциала» подверглись только некоторые притоки. В большей степени затронут Амур, где с российской стороны построено три крупных ГЭС на двух крупнейших притоках – Зее и Бурее. Наиболее трудной задачей для российских экологов в течение многих десятилетий было сохранение главного русла пограничного Амура от создания каскада плотин, спроектированных совместно СССР и КНР еще в 1956 году²⁶. С китайской стороны в бассейне уже построено около двадцати крупных водохранилищ ГЭС, но их суммарная регулирующая ёмкость (и негативное социально-экологическое воздействие) все же, видимо, менее значительно, чем от трех российских ГЭС. Так, при мощности ГЭС всего 1330 МВт, в чаше Зейского водохранилища, построенного в 1975 году, помещается 68 кубических километров воды. Этот объем превышает среднегоголетний сток реки Амур в Тихий океан. В результате создания Зейской ГЭС разнообразие ихтиофауны выше плотины существенно сократилось, а уникальных водно-болотные угодья ниже по течению, где обитают редкие виды журавлей, стали пересыхать из-за нарушения режима паводков.

Стоит напомнить, что Амур – единственная крупная река России в зоне муссонного климата, где адаптация к летним наводнениям – залог успешного хозяйствования. Коренные народы региона были полностью адаптированы к этому явлению, но пришлое русское население испытывало жестокие трудности, ибо упорно селилось в поймах. Ожидалось, что гигантские водохранилища ГЭС защитят поселенцев от катастрофических наводнений, но когда в 2013 году сильнейшее в истории наводнение пришло на Амур, защитный эффект плотин оказался весьма ограниченным. Причиной этому стала как сама конструкция гигантских плотин, так и то, что стремление к накоплению воды для производства электроэнергии вступает в противоречие с необходимостью опустошать емкости водохранилищ для приёма паводковых вод. В 2013 году в гигантском Зейском водохранилище было оставлено недостаточно места для того, чтобы снизить уровень затопления ниже по течению до приемлемого уровня. Важно отметить, что во время стихийного бедствия местные жители с маниакальной настойчивостью обвиняли гигантские ГЭС в усугублении ситуации и часто приписывали плотинам главную ответственность за катастрофическое наводнение (что все же является сильным преувеличением).

²⁶ Eugene Simonov & Eugene Egidarev. Intergovernmental cooperation on the Amur River basin management in the twenty-first century, *International Journal of Water Resources Development*, 34:5, 771-791, DOI: 10.1080/07900627.2017.1344122



Рис. 11. Одна из схем предлагаемых Русгидро противопаводковых ГЭС

Вскоре после наводнения 2013 года президент РФ В. Путин повелел оценить возможность создания в бассейне Амура сети дополнительных водохранилищ, чтобы эффективнее бороться с паводками. Однако после двух лет продуктивных дискуссий, в которых участвовали китайские инвесторы, российские инженеры и учёные, министры и руководители регионов, а также общественные организации, было решено новые плотины не строить. Власти пришли к выводу, что строительство «противопаводковых» плотин экономически неэффективно, не гарантирует защиты населения, несет множество экологических рисков и не может быть выполнено в обозримые сроки²⁷. Одним из решающих факторов в отказе от создания новых ГЭС в бассейне Амура была текущая энергоизбыточность как российского Дальнего Востока, так и сопредельных провинций северо-восточного Китая. Свою роль также сыграло и отсутствие узаконенной возможности переложить финансовое бремя создания «противопаводковых ГЭС» с гидроэнергетических компаний на местных жителей, якобы «выигрывающих от надежной защиты от наводнений».

Новый век российской гидроэнергетики

Путешествуя на восток из бассейна в бассейн, мы забежали сильно вперед во времени. Вернёмся в поздний развитой социализм в СССР, упорно продолжавший строительство десятков гигантских ГЭС на всё новых и новых реках. Как бы ни были плохи гигантские ГЭС времен СССР, все же они принадлежали государству и работали в общей энергосистеме, выполняя задачи, которые считались важными для всего общества. Но общество, наконец, усомнилось в цене которую оно платит за эти мегапроекты.

Перестройка в 1985 году подвергла сомнению самоценность крупных водохозяйственных проектов СССР, и волна экологических протестов остановила полупостроенную Крапивинскую ГЭС в Кузбассе и еще не начатую Катунскую ГЭС на Алтае, а также новую версию плана массированного строительства более 80 крупных ГЭС по всей стране. Первой организованной кампанией ученых и общественности стало движение против «Переброски сибирских рек в Среднюю Азию», закончившееся постановлением ЦК КПСС о прекращении этого грандиозного проекта.

²⁷ Симонов Е., Никитина О, Егидарев Е., Осипов П., Шаликовский А. Мы и амурские наводнения: невыученный урок? / Под ред. А. В. Шаликовского. — М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2016. — 216 с <http://www.wwf.ru/resources/publ/book/1094>, <http://www.transrivers.org/2016/1796/>

Когда же СССР распался, у новой России не было денег на крупную общественную инфраструктуру, что застопорило все стройки ГЭС в стране. Казалось, что общество навсегда избавилось от мании строительства колоссальных египетских пирамид на реках, но это было лишь иллюзией наивных экологов.

В 1998 г. известный политический деятель Анатолий Чубайс, специалист по «приватизации», возглавил реформирование государственного холдинга РАО «Единая Энергетическая система России» (РАО ЕЭС), которая к 2008 г. разделилась на 23 отдельных (и в основном частных) энергетических холдинга, в том числе крупнейшую государственную гидроэнергетическую компанию страны «Русгидро», включившую две трети ГЭС Европейской России, Сибири и Дальнего востока. Большинство остальных гидроэлектростанций России оказались в частных руках, например «Норильский Никель» приобрел Усть-Хантайскую и Курейскую ГЭС на Таймыре.

Крупнейшая гидроэнергетическая компания России была основана как дочерняя структура РАО ЕЭС 26 декабря 2004 года, и после расформирования РАО ЕЭС на начало 2009 года имела активы стоимостью 255 миллиардов рублей (6-7 млрд. евро)²⁸. Общая установленная мощность достигала 25 ГВт, а выработка за 2018 год - 80 ГВт*часов - практически вся от ГЭС.

На начало 2020 года подконтрольная Русгидро установленная мощность электростанций составляет 38,0 ГВт. В основном это 60 гидроэлектростанций (30,8 ГВт), но также ряд новых теплоэлектростанций, ставших «вкладом в развитие Дальнего востока», навязанным Русгидро руководством страны ценой большой задолженности перед госбанками. В 2019 году из 142 ГВт*часов произведенных кампанией ГЭС генерировали 95 ГВт*часов электричества. Активы компании по итогам 2019 г. составили 925 млрд. руб. (11-12 миллиардов евро), а работает на неё около 70 тысяч человек.

Государство контролирует более 60 % акций Русгидро и регулярно вкладывается в компанию через покупку акций во время допэмиссий и предоставление различных льгот. Важнейшими кредиторами компании являются госбанки России (43 %), второй источник заимствования – рублевые евробонды (42 %), а долг на апрель 2020 г. составлял 223 миллиарда рублей.

В начале века команде Чубайса удалось вложить средства бюджета и крупных компаний в достройку нескольких ГЭС, заброшенных в советское время, включая каскад Бурейских ГЭС на притоке Амура и Богучанскую

²⁸ http://www.rushydro.ru/upload/iblock/e67/Prilozhenie_2_k_protokolu.pdf

ГЭС на Ангаре. На Колыме продолжилась стройка Усть-Среднеканской ГЭС (570 МВт), хотя никакой экономической потребности в ней не было и нет. Население и компания до сих пор расплачиваются за этот «рывок».



Рис. 12. Динамика рублевой стоимости акций Русгидро за 10 лет

Источник <https://ru.investing.com>

Строительство новых крупных ГЭС снова было сопряжено с существенным экологическим и социальным ущербом. Большой общественный протест вызвало создание Богучанской ГЭС, проводившееся совместно компаниями «Русгидро» и РУСАЛ, без должной государственной экологической экспертизы, с насильственным переселением старожильческого населения, использованием труда заключенных, огромным ущербом рыбным запасам и созданием очередного гигантского водохранилища с гниющей древесиной на дне.

Создание четвертого звена в Ангарском каскаде ГЭС усилило стимулы для регулирования уровня Байкала в целях получения дешевой электроэнергии и лучшей эксплуатации нижележащих водохранилищ. Европейский банк реконструкции и развития, рассматривавший возможность участия в проекте достройке Богучанской ГЭС, под нажимом общественности был вынужден отказаться от финансирования объекта, но стройку это не остановило. Как и следовало ожидать, Богучанское водохранилище стало существенным источником выбросов парникового газа – метана – из-за миллионов тонн органического вещества, затопленного на дне²⁹.

²⁹ https://kislород.life/analytics/likbez_52_vybrosy_i_pogloshchenie/



Рис.13. Ликвидация деревни Болтурино на Ангаре
Заключенные поджигали заброшенные дома, вынуждая к переселению еще оставшихся жителей, 2012 (www.plotina.net)

Создатели гигантских плотин споткнулись об Эвенкийскую (Туруханскую) ГЭС – самый крупный проект в копилке советских энергетиков. Здесь, на реке Нижняя Тунгуска – огромном притоке Енисея, ещё при СССР советские инженеры планировали «Туруханскую» ГЭС мощностью 8-12 ГВт с водохранилищем площадью 10 000 квадратных километров.

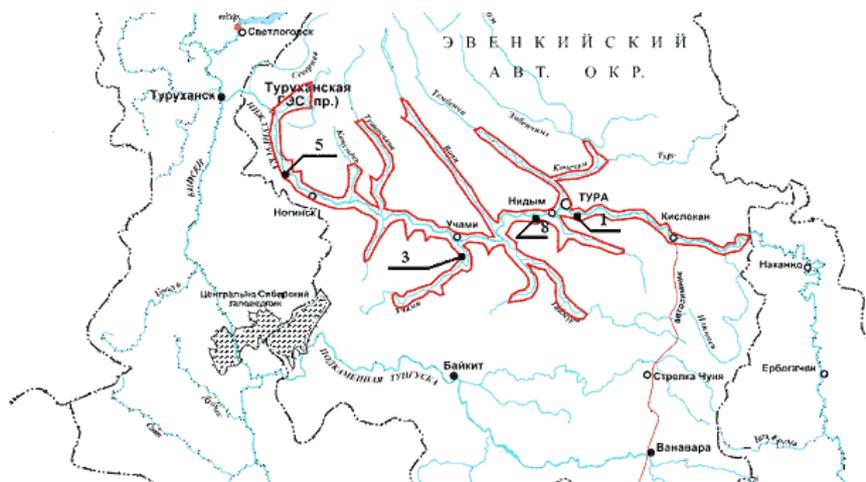


Рис. 14. Схема водохранилища Эвенкийской (Туруханской) ГЭС, 2006

Чтобы облегчить начало проектных работ, к январю 2007 года был ликвидирован Эвенкийский автономный округ, являвшийся администра-

тивным центром проживания в России широко распространённого коренного народа тайги – эвенков. Планируемое водохранилище Эвенкийской ГЭС должно было полностью преобразовать всю речную сеть округа, ставшего к тому времени обычным муниципальным районом, и сделать невозможным традиционное природопользование и образ жизни общин коренных народов.

Общественные экологические организации России объединились с ассоциациями коренных малых народов Севера (КМНС), и в июле 2008 года коалиция общественных природоохранных организаций направила в правительство РФ обращение с призывом приостановить разработку предпроектной документации Эвенкийской ГЭС. В этом же месяце в эвенкийских посёлках прошли общественные слушания по проекту технического задания на подготовку материалов «Оценки воздействия на окружающую среду» (ОВОС) Эвенкийской ГЭС, которые местные жители признали недействительными и тем самым застопорили официальный процесс. Борьба жителей Эвенкии за свою землю получила широкую огласку – как в России, так и за рубежом. Глобальный экономический кризис стал последней каплей, и гидроэнергетики были вынуждены отказаться от дальнейшего проектирования гигантской плотины Эвенкийской ГЭС, как, впрочем, и от всех иных новых крупных проектов для отечественных нужд.

С тех пор основные надежды на создание новых крупных ГЭС были связаны с возможностями экспорта электричества, прежде всего в КНР. История их появления и фиаско крайне занимательна, прежде всего, с точки зрения роли гражданского общества и экспертов, которые помогали государствам и инвесторам воздержаться от разрушительных проектов.³⁰³¹

За 2008-2020 годы рассматривались и были отвергнуты варианты создания, по крайней мере, 12 крупных ГЭС в бассейнах Ангары-Енисея (2-4 проекта), Лены (5-6 проектов) и особенно Амура (6-8 проектов строительства ГЭС).

Надежды гидроэнергетиков подогревал прецедент: избыточная энергия Зейской ГЭС с 2011 года начала экспортироваться по ЛЭП-500 в город Хэйхэ провинции Хэйлунцзян (КНР)³². Хотя этот крупнейший проект им-

³⁰ Симонов Е.А. Егидарев Е.Г. Никитина О.И. Комплексная эколого-экономическая оценка развития гидроэнергетики бассейна реки Амур. - М., WWF России, EN+Group, Евросибэнерго, 2015, 279 с. DOI: 10.13140/RG.2.2.17042.86729. <http://www.wwf.ru/resources/news/article/13534> <https://www.researchgate.net/publication/314965287>

³¹ Eugene A. Simonov, Oxana I. Nikitina, and Eugene G. Egidarev: Freshwater Ecosystems versus Hydropower Development: Environmental Assessments and Conservation Measures in the Trans-boundary Amur River Basin. *Water* 07/2019; 11(8):1570., DOI:10.3390/w11081570 . (Оценивая издержки гидроэнергетики: методы и эффективность сохранения водных экосистем в бассейне Амура) <https://www.researchgate.net/publication/333618621>

³² http://www.rosseti.ru/press/news/?ELEMENT_ID=14327

порта электричества Государственной сетевой корпорацией Китая (ГСКК) так никогда и не вышел на свою расчётную мощность в 6 млрд. кВт*ч в год, но все равно вселял надежды в российский бизнес.

Российская государственная корпорация «Россети» с энтузиазмом подхватила идею ГСКК о создании «Глобальной энергетической сети» (Global Energy Interconnection - GEI), работающей на «чистой энергии» ГЭС, ВЭС, СЭС и АЭС (а так же гигантских угольных станций³³, что автoрами GEI обычно не афишируется). Российским вкладом в сеть должны были стать маневренные мощности крупных ГЭС, а также гигантские угольные станции, например, Ерковецкая. В 2018 году организация GEIDCO, инспирированная ГСКК для международной поддержки инициативы Global Energy Interconnection, опубликовала «Схему Суперсети Северо-Восточной Азии» (Northeast Asia Energy Interconnection), предполагавшую создание каскадов ГЭС в Амурском и Ленском бассейнах.

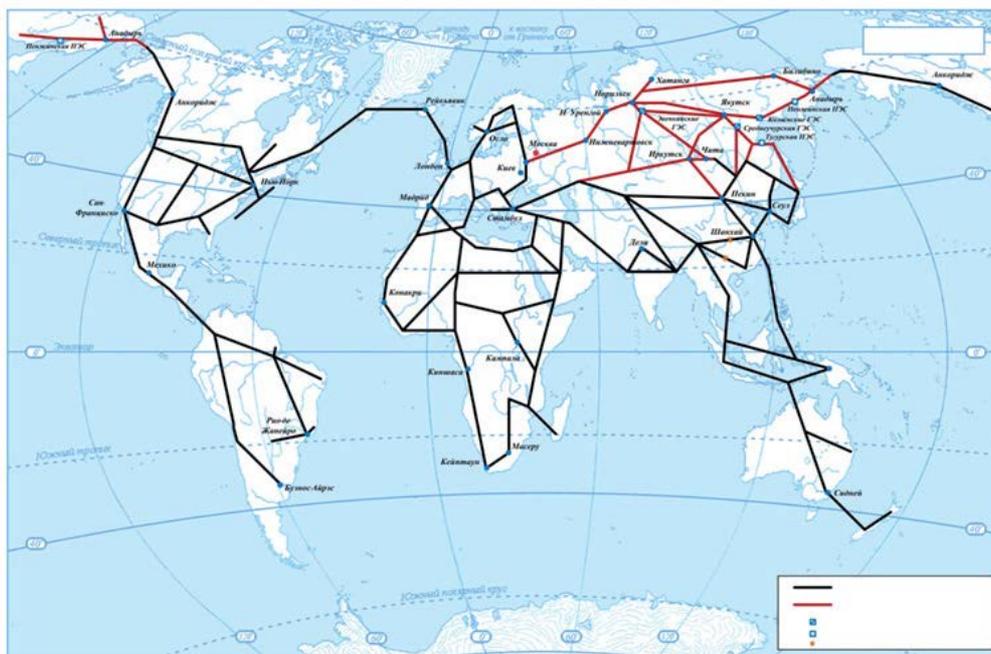


Рис. 15. Место России в «Глобальной энергетической сети» (GEI)³⁴

Одновременно с этим ГСКК признала (а созданная ею схема продемонстрировала), что «даже в среднесрочной перспективе сама КНР не будет нуждаться в импорте энергии». Уже сейчас Китай экспортирует элек-

³³ <http://www.globaltimes.cn/content/1046563.shtml>

³⁴ Основные положения программы развития гидроэнергетики до 2030 года и на перспективу до 2050 года / Б.Б. Богущ, Р.М. Хазиахметов, В.В. Бушуев, Н.И. Воропай, Е.Н. Беллендир, Е.И. Ваксова, В.И. Чемоданов, С.В. Подковальников // Энергетическая политика. №1. С.3-19. 2016. <http://isem.irk.ru/publications/article2016000003808/>

троэнергию в Монголию и страны Юго-восточной Азии. В GEI Китай будет играть роль организатора сети, поставщика сетевых технологий, транзитёра и со-экспортёра энергии, но не её нетто-потребителя. Потенциальными конечными потребителями этой энергии, в случае с Northeast Asia Energy Interconnection, были названы экономики Кореи и Японии. Таким образом, спроса на увеличение энергетических мощностей российских ГЭС нет ни у России, ни у КНР. Когда в 2016 году китайская компания «Ханэрджи» (Hanergy Holding) предложила российским регионам и ведомствам возвести Хинганскую ГЭС на Амуре, её не поддержали ни Еврейская автономная область, ни «Русгидро», ни Минэнерго РФ, ни ведомства КНР³⁵.

Другим неудавшимся совместным начинанием с китайскими компаниями стал план создания гидро-аккумулирующих электростанций (ГАЭС)³⁶ в Европейской России, где дефицит пиковой мощности, по данным Русгидро, может достигать 3 ГВт. В 2014 году Русгидро заключила с PowerChina соглашение о совместной проработке ТЭО проекта Ленинградской ГАЭС, мощностью 1.58 ГВт³⁷. Данная ГАЭС была запланирована десятилетия назад как пиковая мощность при Ленинградской АЭС. После всесторонней оценки китайские партнеры пришли к выводу, что проект не сулит экономической выгоды. Они посчитали, что для создания «коммерческих» ГАЭС в России нет достаточной разницы между ценой электричества в пик потребления и ночью, когда потребление минимально.

Впрочем, уже начиная с 2008 года Русгидро самостоятельно строила Загорскую ГАЭС-2 (850 МВт), потратив на это к 2013 году около 70 миллиардов рублей. Но в сентябре 2013 года под зданием машинного зала просел грунт и здание перекошило, сделав дальнейшую достройку невозможной без вложения еще минимум 40-50 миллиардов рублей. В 2020 году Русгидро наняло подрядчика для выравнивания и укрепления фундамента здания, что может занять 2-3 года³⁸. По результатам работ будут приниматься решения о достройке или консервации проекта.

³⁵ <http://www.transrivers.org/2017/1856/>

³⁶ ГАЭС – состоят из верхнего и нижнего водохранилищ и предназначены не для выработки, а для накопления энергии, путем перекачки воды в верхнее водохранилище в часы наименьшего спроса, а затем спуска воды в нижнее водохранилище с выработкой энергии в часы наибольшего (пикового) спроса на электричество.

³⁷ <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2014/11/10/rusgidro-zaklyuchila-dva-soglasheniya-s-kitajskimi>

³⁸ <http://www.rushydro.ru/press/news/111153.html>

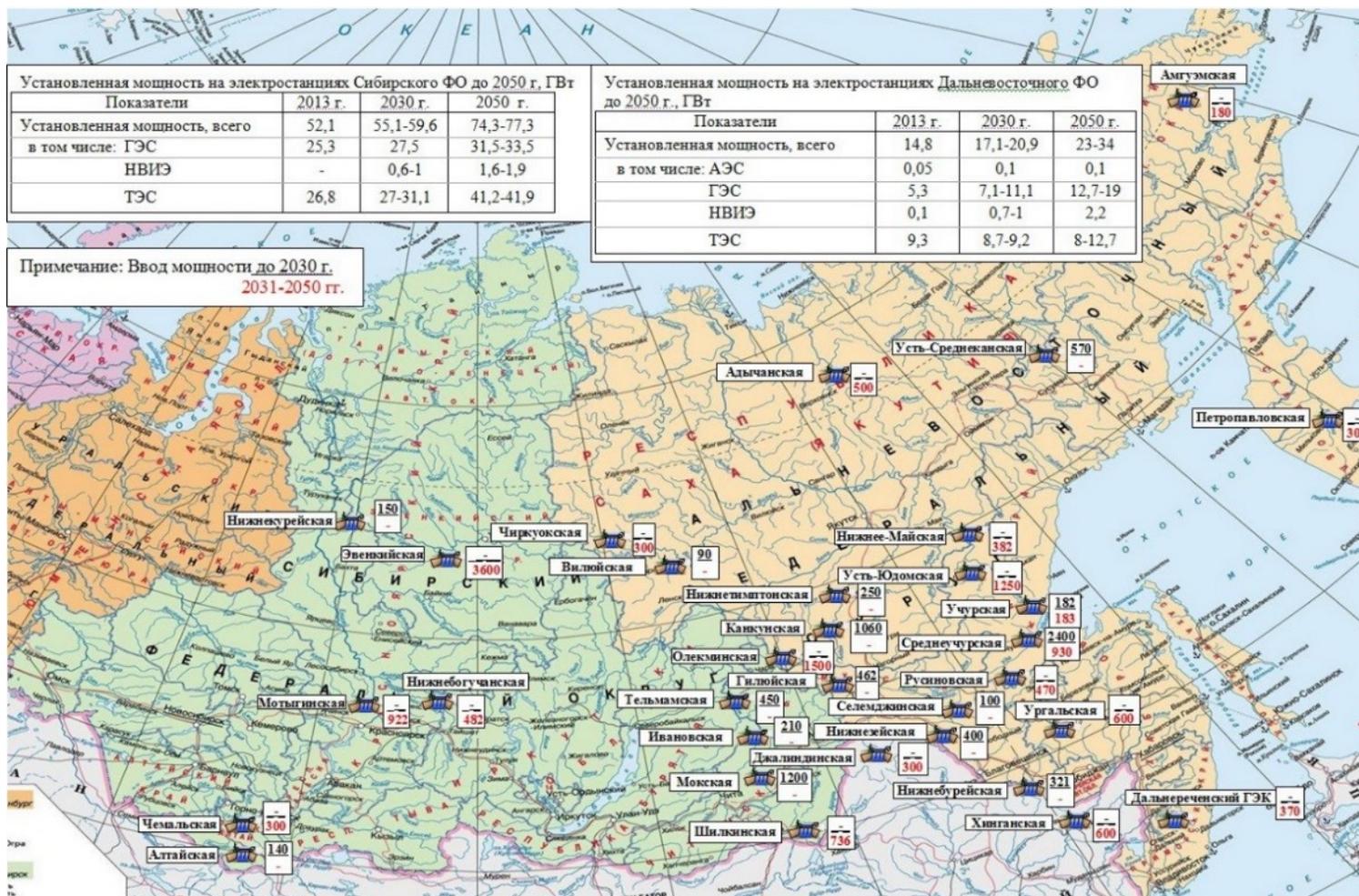


Рис. 16. Последняя схема «перспективных проектов ГЭС» в Азиатской России (2016) опиралась на нереалистичные прогнозы спроса³⁹

³⁹ Источник: Институт систем энергетики РАН. Иркутск 2016. http://isem.irk.ru/institute/results/res2016_hydro/

Неутешительные итоги

Несмотря на огромный «неиспользованный» гидропотенциал и опыт «покорения рек», рост гидроэнергетики в России практически прекратился. Экономическая эффективность использования имеющихся мощностей ГЭС крупнейшей компании «Русгидро» весьма низка.

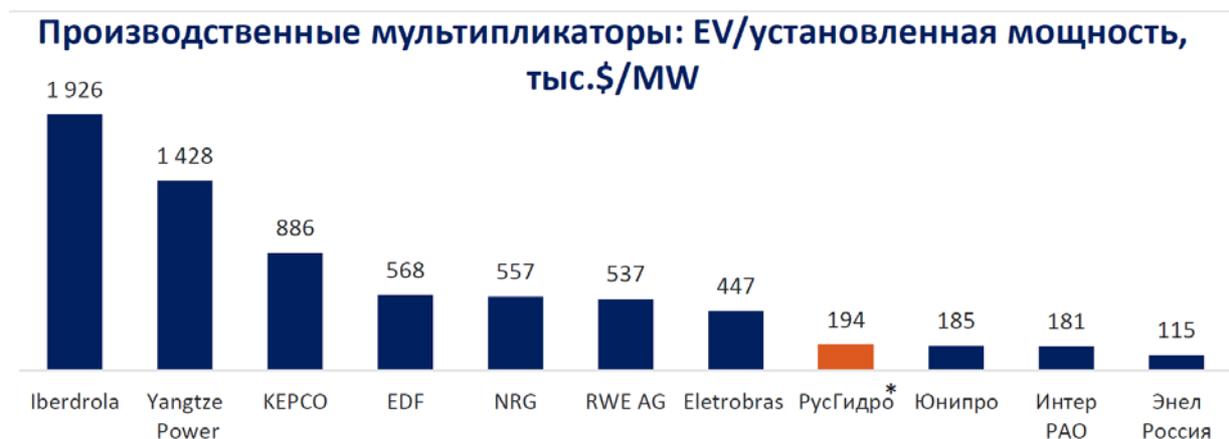


Рис. 17. Сравнительная эффективность деятельности гидрогенерирующих компаний мира

Презентация Русгидро (VI международная конференция «Глобальные энергетические и экономические тренды», Москва, 21.12.2018)

После того как в 2019-2020 гг. в строй вошли Нижне-Бурейская (320 МВт) и Зарамагская (346 МВт) ГЭС, в стране осталась всего одна крупная стройка ГЭС на Колыме и на горизонте нет ни одного годного к реализации экономически оправданного проекта строительства новой крупной ГЭС «с нуля». Максимум, о чем может идти речь – это достройка советских гидроэнергетических долгостроев или имитация поддержки российской экономической экспансии на Дальнем востоке за госсчет.

В 2020 году, чтобы создать видимость своей нужности, компания «Русгидро» на словах поддержала идею губернатора Кемеровской области о совместной достройке 300-мегаваттной Крапивинской ГЭС на реке Томь. Её прекратили строить около 1990 года из-за негативного заключения экологической экспертизы и протестов местных жителей. К тому моменту в Крапивинский гидроузел было вложено 265 млрд. рублей, то есть 50 % от общей стоимости проекта. Сегодня причин опасаться экологических последствий этой стройки ещё больше, чем раньше, так как разросшаяся

угольная промышленность будет нещадно загрязнять огромное мелководное водохранилище Крапивинской ГЭС. Специалисты «Русгидро» знают про неконтролируемые риски достройки ГЭС на реке Томь, но других подобных для компании проектов очень мало, и они столь же сомнительны.



Рис. 18. Недостроенная Крапивинская ГЭС на реке Томь

На 2020 г. в России год насчитывается всего 34 крупных гидроэнергетических комплексов мощностью свыше 300 МВт (считая каскады – см. табл. 3) и 41 ГЭС средней мощности (от 30-300МВт). Их совокупная мощность чуть меньше 50 ГВт. Вместе они дают около 15-17% всей вырабатываемой электроэнергетикой России энергии. Но суммарный негативный эффект от создания равнинных водохранилищ, блокирования миграции рыб по главным руслам рек и деградации речных пойм и дельт ниже по течению плотин огромен. Сегодня практически невозможно ни исправить полностью последствия создания ГЭС компенсационными мерами, ни демонтировать гигантские сооружения. Экологический и социально-экономический ущерб, нанесенный местным жителям из-за создания крупных ГЭС, отражен в литературе и крепко вписан в историческую память России, что воспроизводит подозрительное отношение к строительству гигантских плотин в новых поколениях.

И сегодня строительство и безответственная эксплуатация крупных ГЭС создают проблемы для населения и увеличивают социальную напряженность. Так в 2020 году обострился спор властей с десятью тысячами людей не получивших справедливой компенсации за потери земель и имущества в результате создания Ирганайской ГЭС на р. Аварское Койсу в Дагестане, которая так никогда и не была достроена до проектной мощности в 800 МВт⁴⁰. Весной 2020 г., на Гочатлинской ГЭС, стоящей на той же реке, возникла угроза блокирования гидроагрегатов и водоводов, в связи с огромным объемом мусора скопившемся в водохранилище⁴¹.

К началу года по инициативе компаний и ведомств обострился старый спор о подъеме уровня Нижнекамского водохранилища с 63 до

⁴⁰ https://memohrc.org/ru/news_old/95-mlrd-rublej-postradavshie-pri-stroitelstve-ges-v-dagestane-trebuyut-polozhennuyu

⁴¹ <https://md-gazeta.ru/oficialno/85664>

68 метров, предусмотренных по проекту, но не достигнутых в 1980-е годы из-за протестов населения. Подъем уровня водохранилища до проектной отметки приведёт к затоплению в Татарстане 43 тыс. га сельхозугодий, в Удмуртии — 13 тыс. га, Башкортостане — 15 тыс. га, переселению жителей более 4000 дворов и трате более 50 млрд. рублей. Минэнерго РФ снова лоббирует подъем уровня, что закономерно вызовет усиление социальной напряженности и новые протесты⁴².

Весной 2020 в Поволжье, в результате небрежного регулирования обильного весеннего паводка произошло многократное затопление набережных, улиц и дорог в нижних бьефах Рыбинской ГЭС и Камских ГЭС, причиняя большие неудобства жителям нескольких городов.



Рис. 19. Набережная в городе Пермь на реке Кама, май 2020

Массовая гибель рыбы в нижних бьефах ГЭС в очередной раз наблюдалась на Волге в Саратовской и Астраханской областях, при этом власти отрицали связь этого с режимом попусков воды через плотины ГЭС⁴³, хотя местным жителям она была очевидна. В Калининградской области компания «Янтарьэнерго» была оштрафована за то, что Правдинская

⁴² <https://ntr-24.ru/index.php?newsid=62853>

⁴³ <https://saratov24.tv/news/ministerstvo-prirody-zamora-ryby-ne-nablyudaetsya/>

ГЭС-3 на реке Лаве не оборудована ни рыбозащитными, ни рыбопропускными сооружениями⁴⁴.

В марте 2020 года по так и не объясненным причинам прорвало плотину Белопорожских ГЭС, строящихся в Республике Карелия на средства банка БРИКС. В мае 2020 года на стройке Белопорожских ГЭС из-за использования труда вахтовиков разразилась крупная вспышка коронавируса, диагностированного у примерно 100 строителей (более 10 % заражённых во всей республике). Это поставило под угрозу население отдаленных районов Карелии и почти исчерпало имеющийся запас койко-мест в районных больницах.

В июне 2020 аналогичная вспышка коронавируса началась среди строителей Усть-Среднеканской ГЭС на Колыме, что также поставило под угрозу население отдаленных поселков Магаданской области. Таким образом, основные стройки ГЭС в России стали рассадниками коронавируса, так как не прекратили работу вахтовым методом на время пандемии.

В Мурманской области 8 июня МЧС ввела режим повышенной готовности в связи с рекордным холостым сбросом воды на Серебрянских ГЭС, что привело к перекрытию дорог и изоляции поселка Туманный. К счастью, несмотря на тревожные прогнозы, к 15 июня ситуация нормализовалась и плотины уцелели.



Рис. 20. Губернатор Мурманской области Чибис инспектирует Серебрянские ГЭС. 10 июня 2020 г./

Источник: ТГК-1 <http://www.tgc1.ru/press-center/kontakty/>

⁴⁴ <https://kgd.ru/news/society/item/86896-yantarjenergo-oshtrafovali-na-100-tysyach-rublej-zanarusheniya-pri-jekspluatacii-gjes-v-pravdinske>

Эта неполная сводка конфликтов за последние 6 месяцев показывает сколь разнообразны и остры сегодня риски и конфликты связанные с эксплуатацией уже имеющихся в России ГЭС.

Таблица 3

Крупнейшие гидроэлектростанции и каскады ГЭС в России (более 300 МВт)

№.	Станции (количество ступеней каскада)	Установленная мощность МВт	Река	Компания	Годы строительства
Северный Кавказ					
1	Кубанский каскад (10)	476,5	Кубань и каналы	Русгидро	1961-1968
2	Зеленчукская (ГЭС-ГАЭС)	300	Большой Зеленчук, Маруха, Аксаут	Русгидро	1976-2016
3	Зарамагские ГЭС (2)	356	Ардон	Русгидро	1976-2020
4	Ирганайская	400 (800)	Аварское Койсу	Русгидро	1977-2008
5	Чиркейская	1000	Сулак	Русгидро	1963-1974
Волжский бассейн					
6	Волжская	2671	Волга	Русгидро	1950-1958
7	Саратовская	1415	Волга	Русгидро	1956-1967
8	Загорская I (ГАЭС)	1200	Кунья	Русгидро	1987-2000
9	Рыбинская	356	Волга	Русгидро	1941-1950
10	Нижегородская	523	Волга	Русгидро	1948-1955
11	Чебоксарская	1370	Волга	Русгидро	1968-1980
12	Нижекамская	1205	Кама	Татэнерго	1963-1979
13	Воткинская	1065	Кама	Русгидро	1955-1961
14	Камская	552	Кама	Русгидро	1949-1956
Северо-Запад					
15	Кемский каскад (5)	330	Кемь	ТГК-1 и НордГидро	1962-1970, 2015-н.в.
16	Ковдинский каскад (3)	336	Ковда	ТГК-1	1951-1962
17	Тулумский каскад (2)	322	Тулома	ТГК-1	1937-1962
18	Серебрянский каскад (2)	357	Воронья	ТГК-1	1964-1972

№.	Станции (количество ступеней каскада)	Установленная мощность МВт	Река	Компания	Годы строительства
Сибирь					
19	Новосибирская	485	Обь	Русгидро	1950-1959
20	Саяно-Шушенская	6721	Енисей	Русгидро	1963-1975
21	Майнская	321	Енисей	Русгидро	1978-1985
22	Красноярская	6000	Енисей	En+Group	1956-1971
23	Усть-Хантайская	491	Хантайка	Норильский Никель	1963-1972
24	Курейская	600	Курейка	Норильский Никель	1955-1963
25	Богучанская	2997	Ангара	Русгидро и UC Rusal	1974-2017
26	Усть-Илимская	3840	Ангара	En+Group	1974-1979
27	Братская	4500	Ангара	En+Group	1954-1966
28	Иркутская	662,4	Ангара	, En+Group	1950-1958
Дальний Восток					
29	Вилуйский каскад (2)	957(1040)	Вилуй	Якутскэнерго	1959- н.в.
30	Зейская	1330	Зея	Русгидро	1965-1975
31	Бурейская	2.010	Буряя	Русгидро	1978-2012
32	Нижне-Бурейская	320	Буряя	Русгидро	2010-2019
33	Колымская	900	Колыма	Русгидро	1970-1994
34	Усть-Среднеканская	310 (570)	Колыма	Русгидро	1991- н.в.

В России также имеется около 140 «малых ГЭС»⁴⁵ - то есть в 50 раз меньше, чем их было в 1960 году. Причём и сейчас, в 21 веке, их суммарная мощность (825 МВт в 2019 году) продолжает снижаться год от года. Одна из причин непопулярности малых гидротехнических сооружений – климатическая: они очень плохо функционируют на замерзающих (и даже перемерзающих) на полгода северных реках. Они также очень уязвимы к дефициту воды, как во время засух, так и просто в межень.

⁴⁵ Доклад ЮНИДО берет во внимание ГЭС до 30 МВт <https://www.unido.org/our-focus-safeguarding-environment-clean-energy-access-productive-use-renewable-energy-focus-areas-small-hydro-power/world-small-hydropower-development-report>

В начале 2020 года, чтобы увеличить рентабельность субсидируемых государственной казной проектов, максимально разрешённый размер «малых ГЭС» был увеличен с 25 до 50 МВт. Сейчас «малые» ГЭС, такие как Белопорожские ГЭС на реке Кемь (49 МВт) и Красногорские ГЭС на Кубани (50 МВт), продолжают строиться, но только за счёт государственных гарантий по программе создания «возобновляемых источников энергии» (ВИЭ) и за счёт кредитов международных банков развития.

Federal District	Estimated potential capacity, MW (SHP <30 MW)			SHP <10 MW			SHP 10-30 MW			Total SHP <30 MW			
	Theoretically available	Technically feasible	Economically feasible	Number of SHP plants	Total installed capacity, MW	% Technically feasible capacity	Number of SHP plants	Total installed capacity, MW	% Technically feasible capacity	Number of SHP plants	Total installed capacity, MW	% Technically feasible capacity	
1	North-Western	121,222.2	33,377.8	19,755.6	21	27.3	0.1	9	219.5	0.7	30	246.8	0.7
2	Central	18,688.9	6,466.7	3,488.9	23	43.1	0.7	2	58.8	0.9	25	101.9	1.6
3	Southern	100,444.4	30,666.7	17,111.1	5	11.6	0.0	1	28.9	0.1	6	40.5	0.1
4	North Caucasian	35,111.1	10,666.7	5,555.6	25	52.2	0.5	11	215.3	2.0	36	267.5	2.5
5	Volga	300,000.0	93,555.6	51,400.0	21	9.6	0.0	4	91.3	0.1	25	100.8	0.1
6	Ural	77,777.8	25,333.3	14,000.0	6	12.1	0.0	0	0.0	0.0	6	12.1	0.0
7	Siberian	966,800.0	301,777.8	166,222.2	7	8.3	0.0	0	0.0	0.0	7	8.3	0.0
8	Far Eastern	1,003,777.8	324,000.0	178,000.0	4	5.4	0.0	2	43.2	0.0	6	48.6	0.0
Total		2,623,822	825,844.6	455,533.4	112	169.6	0.0	29	656.9	0.1	141	826.5	0.1



Рис. 21. Малые ГЭС России

ЮНИДО, 2020

Особенно много планов по созданию малых ГЭС заявлено в республиках Северного Кавказа, где местами наблюдается дефицит электроэнергии и большая разобщенность энергосистем, а любая стройка видится лекарьством от высокого уровня безработицы. Так, в Дагестане сейчас планируется построить целый каскад «малых» ГЭС на горной реке Самур, что

может погубить уникальный пойменный лес в Самурском национальном парке, созданном в 2019 году в её дельте на побережье Каспия.

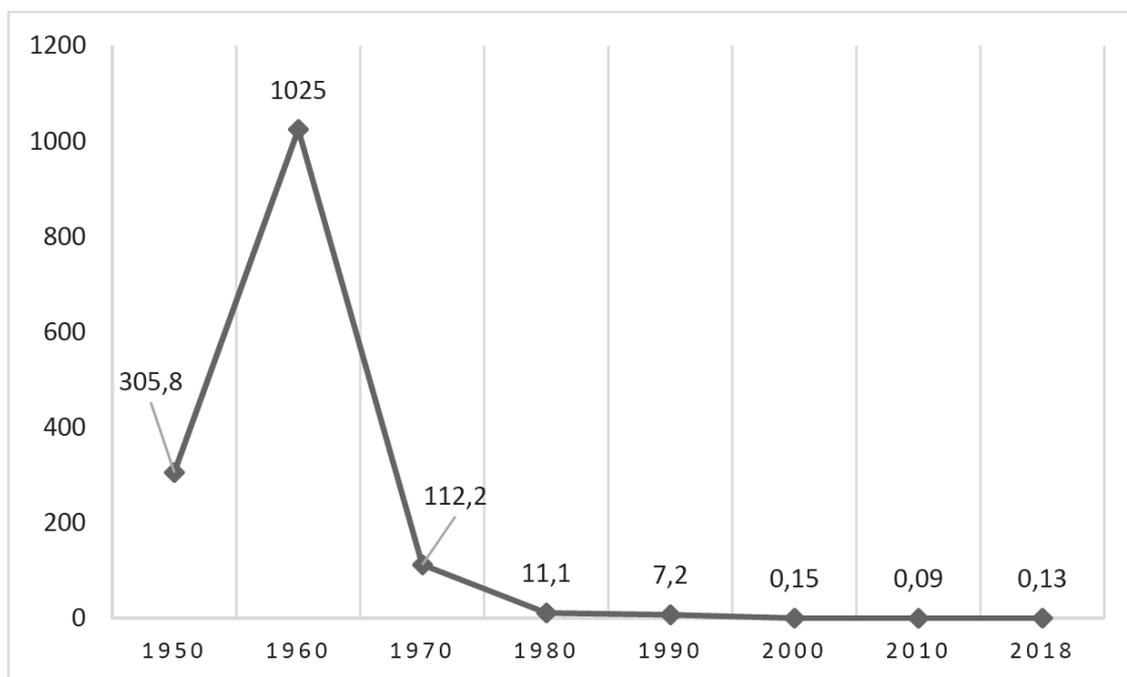


Рис.22. Производство электрической энергии на малых ГЭС СССР до 1991 года и в РФ (в млн. квтч (Черняев 2020⁴⁶)

В то же время малые ГЭС как «объект ВИЭ» проигрывают в цене и скорости создания по сравнению с солнечными и ветряными электростанциями даже в щедрой и неторопливой России. Этот проигрыш настолько очевиден, что Министерство энергетики РФ в 2019 г. предложило вообще исключить их из программы субсидий для ВИЭ, хотя они претендовали всего лишь на 7% финансирования. Семи ведущим гидроинженерным компаниям, активным в России (включая дочернее предприятие германской Voith), пришлось объединиться и лоббировать сохранение субсидий на малые ГЭС общей суммой 500 млн. долларов на пятилетку. Мощность всех планируемых к вводу в 2019-2024 годах малых ГЭС в России составляет менее 130 МВт, в то время как суммарная мощность всех утвержденных к строительству за это же время ВИЭ предполагается в 30 раз больше – на уровне 3936 МВт. То есть никакого сколько-нибудь существенного значения для снижения выбросов парниковых газов новые малые ГЭС иметь не будут.

⁴⁶ <http://journals.rudn.ru/economics/article/view/23897>

Таблица 4

Структура установленной мощности электростанций объединенных энергосистем и ЕЭС России на 01.01.2020⁴⁷

Энергообъединение	Всего, МВт	ТЭС		ГЭС		АЭС		ВЭС		СЭС	
		МВт	%	МВт	%	МВт	%	МВт	%	МВт	%
ЕЭС РОССИИ	246 342,45	164612,14	66,82	49870,29	20,24	30 313,18	12,31	184,12	0,07	1362,72	0,55
ОЭС Центра	52 648,58	36070,23	68,51	1800,07	3,42	14778,28	28,07	-	-	-	-
ОЭС Средней Волги	27 493,88	16203,48	58,93	7013,00	25,51	4 072,00	14,81	85,4	0,31	120	0,44
ОЭС Урала	53 696,44	49979,59	93,08	1901,19	3,54	1 485,00	2,77	1,66	0,00	329	0,61
ОЭС Северо-Запада	24 472,11	15572,14	63,63	2 947,24	12,04	5 947,63	24,30	5,1	0,02	-	-
ОЭС Юга	24 857,73	13757,29	55,34	6 289,69	25,30	4 030,27	16,21	91,96	0,37	688,52	2,77
ОЭС Сибири	52 104,76	26577,96	51,01	25 301,60	48,56	-	-	-	-	225,2	0,43
ОЭС Востока	11 068,95	6 451,45	58,28	4 617,50	41,72	-	-	-	-	-	-

⁴⁷ <https://minenergo.gov.ru/node/532>

Актуальные планы развития отрасли

Согласно опубликованной 10 июня 2020 г. Энергетической стратегии России до 2035 года «основными проблемами и факторами риска для развития гидроэнергетики являются длительные сроки строительства объектов гидроэнергетики, неурегулированность правового статуса водохранилищ для целей гидроэнергетики, растущие затраты на обеспечение безопасности гидротехнических сооружений и отсутствие механизма возврата инвестиций в строительство новых объектов гидроэнергетики»⁴⁸.

Задачей гидроэнергетики названо не создание новых мощностей, а повышение эффективности функционирования существующих гидроэлектростанций (а индикатором её выполнения – снижение удельного расхода воды на мощность в МВт). Стратегией предполагается «совершенствование нормативно-правовой базы, определяющей требования к обеспечению безопасности гидротехнических сооружений и сохранению биоразнообразия» (то есть снижение требований и расходов на эти цели), а также стимулирование добровольного спроса на электрическую энергию, выработанную на основе возобновляемых источников энергии.

Впрочем, реалистичной и продуманной «стратегии развития» в энергетическом секторе России по-прежнему не имеется. Не успели высохнуть чернила на новой «Энергетической стратегии до 2035 года», как день спустя глава породившего её Министерства энергетики г-н Новак объявил 11 июня 2020 г., что для энергообеспечения второго этапа развития Восточного полигона железных дорог ОАО «РЖД» (т.е. расширения БАМа и Транссиба) просто необходимо создание в глухой забайкальской тайге на реке Витим гигантской Мокской ГЭС мощностью 1,2 ГВт. *«Реализация проекта крупной гидроэлектростанции позволит сохранить компетенции Российской Федерации в вопросах освоения гидропотенциала и проектирования больших ГЭС. Кроме того, реализация такого рода проекта позволит создать технологическую основу для объединения на синхронную параллельную работу объединенной энергосистемы Востока и Единой энергосистемы России, что позволит обеспечить дополнительный импульс развитию регионов Дальнего Востока»,* – заявил министр энергетики Александр Новак⁴⁹. Так же было заявлено, что в соседнем Бодайбинском районе Иркутской области может возникнуть дополнительный спрос у горнорудных предприятий.

⁴⁸ Энергетическая стратегия России до 2035 <http://government.ru/news/39847/>

⁴⁹ <https://minenergo.gov.ru/node/18067>, <https://tass.ru/ekonomika/8712913>

Даже железнодорожное ведомство отрицает, что нуждается в таких дополнительных мощностях, а иные крупные потребители в этом глухом районе отсутствуют и в долгосрочной перспективе⁵⁰. Кроме того, на соседнем притоке Лены к 2026 году планируется завершение строительства Светлинской ГЭС (Вилуйский каскад) с увеличением мощности на 90 МВт, что вполне обеспечит перспективные нужды горнорудной отрасли региона.



Рис. 23. Мокская ГЭС. Карта свидетельствует, что в прошлый раз обоснованием её строительства было развитие горнорудной промышленности

Таким образом, можно констатировать, что под влиянием лоббистов, созданный еще при СССР проект строительства Мокской ГЭС, уже в третий раз пытаются протолкнуть в государственные программы. В предыдущие разы строительство забайкальской гидроэлектростанции было нужно «для экспорта электроэнергии», «развития горно-рудных кластеров» или «как альтернатива строительству ГЭС в Монголии в бассейне озера Байкал». Сейчас основной задачей строительства Мокской ГЭС, по сути, является консервация технологической отсталости страны: «сохранение компе-

⁵⁰ <https://peretok.ru/articles/generation/22189/>

тенций в области создания крупных ГЭС». Также из инициативы торчат уши пресловутой «Суперсети GEI» в виде «обеспечения параллельной работы энергосистем Сибири и ДВ», что требует создания не столько ГЭС сколько крупной ЛЭП с элементами современных «умных сетей».

Планы расширения и перегруппировки мощностей есть и у частных металлургических концернов, владеющих ГЭС. Например, En+ Group, владеющая «Русал» и крупнейшим каскадом ГЭС Сибири на Ангаре и Енисее, недавно выставила на продажу свои угольные разрезы и ТЭЦ в Сибири (около 4 ГВт), стремясь избавиться производимый алюминий от «углеродного следа». Продавая алюминий, производимый её дочерней компанией РУСАЛ, En+ Group уже сейчас утверждает, что на 90 % он произведен на «чистой энергии ГЭС», принадлежащих компании (Иркутской, Братской, Усть-Илимской, Красноярской, Богучанской ГЭС – в сумме 15 ГВт установленной мощности).

В результате, города Иркутск и Ангарск, а также Братск и Усть-Илимск, будут снабжаться в основном «грязной энергией ископаемого топлива», а находящиеся там главные загрязнители воздуха – Братский и Иркутский алюминиевые заводы – «зелёной энергией ГЭС». Местная энергосистема создавалась при СССР как комплексная, и её расчленение на «чистую» для выплавки алюминия и «грязную» для снабжения всех остальных – выглядит как махинация, не ведущая ни к малейшему улучшению экологической ситуации в Сибири. Более того, в перспективе, преимущественное использование для обеспечения «базового» потребления промышленности маневренной энергии ГЭС, очевидно, уменьшит полезность этих мощностей для устойчивого развития региона в целом, где ГЭС призваны служить как регуляторы перераспределения суточной, недельной и сезонной нагрузки, как страховка энергосистемы на случай аварий и как гибкие мощности способствующие вводу в строй иных «погодозависимых» типов ВИЭ.

В случае с городом Красноярском, где местная ГЭС принадлежит En+ Group, а гигантские угольные ТЭЦ – другой компании, увеличение доли «чистой энергии ГЭС» в обеспечении производства алюминия может в ближайшем будущем привести к увеличению выбросов угольных ТЭЦ, если им придется обеспечивать пиковые и иные нагрузки в городской агломерации. Ранее любой пиковый спрос легко удовлетворялся за счёт маневренной мощности ГЭС, работающей в паре с ТЭЦ обеспечивающими «базовое» потребление.

В случае с En+ Group и принадлежащими ей гидроэлектростанциями считать их энергию «зелёной» абсурдно вдвойне, ибо именно Ангаро-Енисейский каскад ГЭС способствует экологической деградации крупнейшей речной системы Сибири и объекта Всемирного наследия «Озеро Байкал» с его уникальным пресноводным биоразнообразием. Однако ком-

панию такая плачевная ситуация, похоже, совершенно не заботит. Достаточно сказать, что у En+ Group до 2020 года даже не было программы по оценке и мониторингу воздействия их гидроэлектростанций на биологическое разнообразие водных объектов и состояние популяций гидробионтов.



Рис. 24. ГЭС на Нижней Ангаре и Енисее были показаны как перспектива развития En+ Group в «Проспекте» размещения депозитарных расписок на Лондонской бирже (2017)

Еще в 2012 году En+ Group создала совместно с China Yangtze Power совместное предприятие, с целью постройки дополнительных электростанций. В разные годы компании Группы заявляли что заинтересованы в строительстве дополнительных ГЭС на Ангаре, Енисее, Мамакане и даже Шилке в Забайкальском крае. На сегодня предложенная «Русал» Нижне-Богучанская ГЭС (660 МВт) стала частью одобренного государством комплексного инвестиционного проекта «Енисейская Сибирь»⁵¹.

В июле 2019г. En+ Group также заявила⁵², что в России за следующие 15 лет могут быть построены малые ГЭС суммарной мощностью до 1 ГВт, а En+ Group построит 20% этой мощности.

⁵¹ <https://ensib.ru/projects/invest/ges>

⁵² <https://tass.ru/ekonomika/6667456>

Председатель совета En+ Group лорд Баркер в интервью Интерфаксу в декабре 2019 года рассказал о завершении ТЭО строительства Нижнебогучанской ГЭС (660 МВт, Красноярский край), Тельмамской ГЭС (450 МВт, Бодайбинский район Иркутской области) и коллекции проектов малых ГЭС на 200 МВт, но четко заявил что создание ГЭС зависит от стимулирования со стороны государства, в том числе через субсидирование кредитов или налоговые льготы⁵³.

Таким образом, на всей территории России сегодня имеется не более десятка сколько-нибудь актуальных проектов гидроэнергетики, за которыми стоят конкретные заинтересованные организации и лица. Совокупная мощность проектов предложенных российскими организациями не превышает 4 ГВт (см. таблицу). Вероятность осуществления каждого из этих проектов весьма низка.

Впрочем, отношение российских компаний к «зелёным» ГЭС может и поменяться, и, в основном, это зависит от отношения западных потребителей к «чистоте» их энергии. Так на семинаре ЕС по обсуждению «Европейского зелёного курса» в июне 2020 г. генеральный директор Русал г-н Никитин сказал, что осознает негативные последствия гидроэнергетики, но в Сибири в настоящее время якобы нет более «зелёных» источников энергии чем крупные ГЭС. Однако в перспективе, возможно, придется расширять производство за счет энергии солнца, и даже уже заключен первый договор с СЭС о поставках энергии⁵⁴.

⁵³ <https://www.interfax.ru/interview/689021>

⁵⁴ https://eeas.europa.eu/delegations/russia/81405/webinar-europe%E2%80%99s-green-deal-and-recovery-plan-and-their-relevance-russia_en

Таблица 5

Проекты гидроэнергетики продвигаемые в 2017-2020 гг.⁵⁵.

Название и водоток	Бас-сейн	МВт	Спонсор	Документ
Крапивинская на реке Томь	Обь	300	Русгидро	Договор Русгидро с Кемеровской областью (2019-2020)
Мокская на р. Витим	Лена	1200	Русгидро	Программа расширения БАМа и Транссиба (2020)
Нижне-Богучанская на р. Ангара	Енисей	660	Русал	КИП «Енисейская Сибирь» (2014-2019)
Тельмамская на р. Мамакан	Лена	450	En+ Group	Упоминается как перспективная в плане развития энергетики Иркутской области на 2020-2024
Нижне-Зейская на р. Зея	Амур	420	Губернатор Орлов	Публичные заявления (2018) ⁵⁶
Жупановская ГЭС и малые ГЭС на иных реках Камчатки	Жупановна, и др.	300+	Камчатский Край	Инвестиционные программы Камчатского края (2016-19)
Северо-Осетинские МГЭС: канал, реки Фиагдон и Белагидон	Терек и Кума	, 17,5	Русгидро	Договор Русгидро с Северной Осетией (2020)
Самурский кластер	Самур	42 - 170	ЭкоЭнерджи, Правительство Дагестана...	Программа корпорации развития Дагестана (2019). Программа российского фонда прямых инвестиций (РФПИ)
Энергетические базы на Амуре и Лене	Амур и Лена	15000	GEIDCO	План развития GEI в Северо-восточной Азии (2018)- документ создан без участия РФ.
Комплекс на р. Тихая или р. Катунь	Обь	?	Бизнесмены и 1-й президент Казахстана	Элемент гипотетической программы по переброске стока сибирских рек (2017).

⁵⁵ В таблицу включены все известные мне проекты, которые упоминались как перспективные в документах или авторитетных заявлениях компаний и/или органов власти с 2017 года.

⁵⁶ <https://www.ampravda.ru/2018/10/19/084946.html>

«Озеленение» энергетики

«Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации», подписанная президентом РФ в мае 2019 года, относит к внешнеэкономическим вызовам энергетической безопасности «замедление роста мирового спроса на энергоресурсы и изменение его структуры, *в том числе вследствие ... развития энергосбережения и повышения энергетической эффективности*», а также «*увеличение доли ВИЭ в мировом топливно-энергетическом балансе*». Внешнеполитическим вызовом энергетической безопасности является «наращивание международных усилий по реализации климатической политики и *ускоренный переход к “зелёной экономике”*». Также риском является: «*избыточность требований, касающихся обеспечения экологической безопасности* в отраслях топливно-энергетического комплекса и рост затрат на обеспечение выполнения таких требований»⁵⁷. И хотя эпиграфом к такой доктрине хочется поставить «Остановите планету, я слезу!», но тем не менее Россия, отвечая на вызовы, все же вынуждена разрабатывать механизмы адаптации к меняющимся глобальным правилам игры.

Так, в 2020 году в России осуществляется разработка нормативной правовой базы для регулирования сертификатов «зелёной» энергии в целях как развития возобновляемых источников энергии и уменьшения углеродного следа, так и для привлечения иностранных инвестиций и возможности выхода на международные площадки реализации электроэнергии и произведенных с её использованием товаров. Вводимые во исполнение поручения правительства⁵⁸ сертификаты призваны удостоверить что та или иная продукция произведена с помощью экологически приемлемых «зелёных» источников энергии, в частности, со сравнительно малым выбросом в атмосферу парниковых газов. Владелец сертификата может рассчитывать на увеличение цен на свой «зелёный» товар или снижение «углеродных» пошлин. Минэкономразвития РФ подготовило проект федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «Об электроэнергетике» в связи с введением зелёных сертификатов». В свою очередь ведомство-конкурент Минэнерго РФ разработало альтернативный вариант законопроекта, в котором определено, что «низкоуглеродный сертификат» – электронный документ, выдаваемый по факту производства электрической энергии с использованием атомной энергии и (или) с использованием ВИЭ

⁵⁷ Указ Президента Российской Федерации от 13 мая 2019 г. № 216 «Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации»

⁵⁸ Поручение Председателя Правительства Российской Федерации от 26 октября 2019 г. № ДМ-П13-9288 о развитии системы цифровой сертификации электроэнергии, производимой на возобновляемых источниках электроэнергии (ВИЭ), и созданию системы обращения «зелёных сертификатов»,

на квалифицированном генерирующем объекте (солнечные, ветровые и гидроэлектростанции). Оба законопроекта предполагают выдачу зелёных сертификатов, в том числе крупным ГЭС (с установленной мощностью 50 и более МВт)⁵⁹.

Очевидно, что относительно большой объём производства электроэнергии в России уже существующими крупными ГЭС приведёт к формированию избыточного предложения «зелёных сертификатов» на рынке и снижению их цены, а значит и к утрате их назначения как механизма поддержки проектов новых ВИЭ.

По нашим прогнозам, эти сертификаты не смогут стимулировать создание новых крупных ГЭС (в силу дороговизны, длительности ввода в эксплуатацию и неприемлемых негативных последствий), а будут использоваться отечественной металлургией и другими отраслями для попыток представления своей продукции за рубежом как «зелёной», без соответствующих вложений в снижение экологических воздействий ГЭС на речные экосистемы. Наиболее волнующим российские компании элементом «Зелёной Сделки» Евросоюза (EU Green Deal) стало «пограничное углеродное регулирование» (ввод «углеродных» пошлин на импортируемые товары), вызванное необходимостью достижения странами ЕС «климатической нейтральности» к 2050 году.

Воздействие таких компаний, как En+Group, РУСАЛ, «Норильский Никель» на окружающую среду и здоровье местного населения огромно и широко известно, а собственная корпоративная ответственность компаний пока низка. Их лукавые «зелёные амбиции» уже сейчас вызывают вопросы на международной арене, например, в ходе отчетов Российской Федерации о состоянии Байкальского объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО или о международных усилиях по охране природы Арктики.

Рынок зелёных сертификатов чутко реагирует на сигналы о фальсификациях, поэтому в случае разработки отдельных зелёных сертификатов для энергии ГЭС необходимо будет предусмотреть оценку воздействий гидроэлектростанций на речные экосистемы и местное население, а также выполнение компанией-владельцем ГЭС системы мер по существенному снижению негативного воздействия, например, путём мониторинга позитивных эффектов от внедрения эффективных режимов экологических по-

⁵⁹ Опыт обсуждения «Таксономии устойчивого финансирования ЕС» показывает что к каждому источнику удовлетворяющему критериям «минимальных выбросов CO₂» обществом (а соответственно рынком) предъявляется четкий список требований по «не нанесению существенного вреда». Для (крупных) ГЭС список необходимых доказательств существенно более обширен и жесток чем для СЭС или ВЭС. Для АЭС списка нет, ибо Комиссия не смогла сформулировать условий при котором они могли бы стать объектом зелёного финансирования.

пусков. К сожалению, в современной России разработка и выполнение таких мер почти невозможна, ибо здесь не только отсутствуют жесткие требования при финансировании ГЭС, какие, например, есть у инвестиционного банка Евросоюза⁶⁰, но даже не требуется проведение государственной экологической экспертизы (ГЭЭ) проектов строительства ГЭС.

В целом, затея с созданием зелёных сертификатов для крупных ГЭС представляется рискованной и сомнительной, поэтому вдвойне важно отделить их от выпуска сертификатов для новых ВИЭ. На наш взгляд, это абсолютно необходимая минимальная мера, которая обезопасит зелёные сертификаты от профанации и позволит сертификатам для ВИЭ стимулировать рост генерации электроэнергии хотя бы от солнечных и ветровых электростанций.

Другим, еще более экстравагантным способом «озеленения» гидроэнергетики является объявление её проектов «экологическими». Например, из-за перераспределения сезонного стока каскадом волжских ГЭС в засушливые годы вода из Волги почти не заходит в пойму, и от этого в низовьях реки страдают около 50 тыс. местных жителей, так как из колодцев и скважин в их домах уходят даже грунтовые воды. В Волго-Ахтубинской пойме перестает размножаться рыба. Так, весной и в начале лета 2015 года маловодье на Волге спровоцировало дефицит воды, и местные власти организовали подкачку волжской воды в пойму насосами, что позволило временно предотвратить экологическую катастрофу.

В течение многих десятилетий экологи и рыбопромышленники бились за обязательность введения полноценных попусков воды через плотину Волгоградской ГЭС, но гидроэнергетики и водохозяйственные ведомства им отказывали под многими предлогами. В феврале 2019 г. (ныне бывший) премьер-министр РФ Дмитрий Медведев сообщил о выделении средств на «улучшение экологической ситуации» в междуречье Волги и Ахтубы⁶¹. Однако, вместо того, чтобы отлаживать систему экологических (рыбохозяйственных) попусков на Волжской ГЭС, правительство РФ одобрило крайне сомнительный проект создания «мини-ГЭС» и насосных станций в Волго-Ахтубинской пойме, которые якобы «ликвидируют дефицит воды для населения и сельского хозяйства, а также позволят сохранить флору и фауну речной долины». Стоимость проектирования составит 722 млн. рублей, строительства – примерно 10 млрд. рублей. Проект включен в госпрограммы несмотря на критику специалистов, показавших его полную научную несостоятельность⁶². Финансирование предусмотрено в рамках

⁶⁰ Европейский Инвестиционный Банк. Environmental, Climate and Social Guidelines on Hydropower Development <https://www.eib.org/en/publications/environmental-climate-and-social-guidelines-on-hydropower-development>

⁶¹ <https://tass.ru/nacionalnye-proekty/6190344>

⁶² <http://npncvp.ru/pubsite-V-GK-FCP-NVolga3.html>

государственного федерального проекта «Оздоровление Волги», то есть затраты энергетиков «на сохранение биоразнообразия», пострадавшего в результате создания Волжской ГЭС, будут радикально снижены и выполнены за счет государственного бюджета, причем в форме приносящей пользу только гидроэнергетикам, но никак не природным экосистемам.

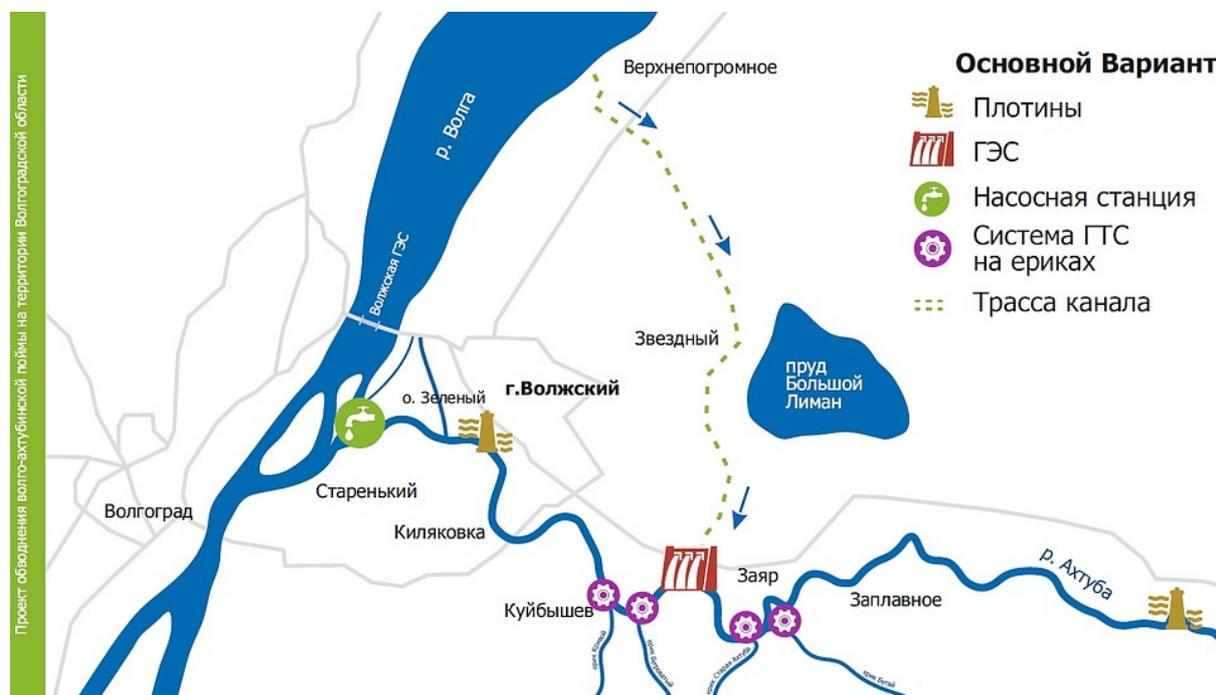


Рис.25. Проект обводнения Волго-Ахтубинской поймы посредством создания ГЭС

Источник: Администрация Волгоградской области

Недоверие общества к начинаниям по «озеленению гидроэнергетики» объясняется, в том числе отсутствием важнейших экологических задач в деятельности основных владеющих ГЭС компаний: «Русгидро», «En+ Group» и «Норильский Никель»:

- ни одна из компаний-владельцев не имеет достойной доверия программы мониторинга воздействий своих ГЭС на водные экосистемы, а независимый общественный контроль за деятельностью компаний встречает их яростное противодействие;

- ни одна из российских ГЭС не имеет научно обоснованной программы экологических попусков, а там, где имеются частичные предписания по поддержанию экологического стока, они упорно саботируются компаниями-владельцами ГЭС;

- ни на одной из крупных российских ГЭС нет дееспособных рыбопропускных сооружений, способных поддержать популяции аборигенных

видов рыб на допроектном уровне. Более того конструкция большинства этих ГЭС не позволит когда либо восстановить естественную ихтиофауну никаким иным путем кроме сноса этих плотин;

- «компенсационные мероприятия», проводимые при строительстве новых ГЭС не способствуют восстановлению естественных речных экосистем, а выплаты за ущерб водным биоресурсам часто направляются в коррупционно-емкие схемы промышленного рыбозаведения, не служащие восстановлению редких и эндемичных видов ихтиофауны;

- сама нормативно-правовая база, определяющая управление экологическими воздействиями, формируется при подавляющем влиянии владельцев ГЭС, а поэтому закрепляет неравноправие других природопользователей, отсутствие требования проводить государственную экологическую экспертизу как для новых проектов так и при реконструкции старых, отсутствие конкретных экологических требований при регулярном лицензировании гидротехнических сооружений (так называемыми «декларациями о безопасности ГЭС»), перекладывание ответственности за содержание водохранилищ на государственные органы и т.д.

Пока эти вопросы не будут решены компаниями и госорганами их контролирующими, крупную гидроэнергетику в России никоим образом нельзя считать экологически ответственной «зелёной отраслью».



Рис. 26. Власти любят использовать гигантские ГЭС в целях пропаганды. «Самое большое в мире граффити» на плотине Саяно-Шушенской ГЭС

Скриншот с сайта Русгидро. Июнь 2020. Здесь в 2009 году в ходе техногенной аварии погибли 75 гидроэнергетиков.



Рис. 27. Фотографии погибших 17 августа 2009 г. (слева) и разбор завалов после аварии на Саяно-Шушенской ГЭС (справа)

Вместо заключения

Развитие безуглеродной энергетики в России, где доля мощностей ГЭС в энергосистеме составляет более 20%, а доля всех новых ВИЭ – ничтожный 1 %, не требует сегодня создания новых разрушительных ГЭС. Мы рекомендуем чиновникам и энергетическим компаниям заняться более эффективным использованием уже существующих ГЭС для экологизации энергосистемы в целом. В частности, необходимо использовать их маневренные мощности для обеспечения ввода в строй новых солнечных и ветровых станций, что будет способствовать как снижению выбросов, так и преодолению отставания страны в развитии новых ВИЭ. Постановка такой задачи актуальна не только для России, но и для Казахстана, Таджикистана и для всего региона Центральной Азии.

Более того, Международное энергетическое агентство⁶³ и другие авторитетные организации выработали сходные рекомендации для программ стимулирования энергетического сектора экономики после пандемии коронавируса.

К сожалению, в России сейчас наблюдается обратная тенденция: переход некогда государственных ГЭС в эксклюзивное пользование металлургических концернов совсем не способствует их использованию для обеспечения роста выработки электроэнергии со стороны «непостоянных ВИЭ» и снижает полезную роль ГЭС для устойчивого развития Сибири. Важным стимулом толкающим российские компании обеспечивать промышленное производство именно энергией ГЭС является ожидаемое вос-

⁶³ <https://webstore.iea.org/sustainable-recovery-weo-special-report>

приятие её как «чистой» и «низкоуглеродной» со стороны потребителей российского «зелёного металла» на западных рынках.

В результате возникает абсурдная ситуация, при которой общественно полезное использование ГЭС будет снижаться из-за того, что их энергия будет использоваться для «климатического гринвошинга», то есть профанации «зелёного развития» при отсутствии какого бы то ни было значимого снижения экологических воздействий. Такой «зелёный спрос» в перспективе может даже привести к негативным экологическим и климатическим эффектам. Мы надеемся, что к продукции полученной с помощью энергии ГЭС, расположенных за рубежом, потребители будут предъявлять столь же комплексные серьезные экологические и социальные требования, как к плотинам на территории Евросоюза.

Биоразнообразие пресноводных экосистем исчезает быстрее, чем в других экосистемах земли. Это связано с жёстким воздействием на наши водоемы, как антропогенных факторов, так и изменений климата. Плотины и другие гидротехнические сооружения – один из самых значимых факторов деградации рек и озер, приведший к тому, что в мире осталось менее 30 крупных рек длиной более 1000 км, нерасчлененных искусственными преградами. Десяток таких свободно текущих рек сохранились в России, и многие другие её реки, несмотря на наличие плотин, в целом ещё поддерживают естественные экосистемные процессы. Поэтому общемировое значение свободно текущих рек заключается не в их «гидропотенциале», а в уникальном природном наследии и биологическом разнообразии, которое они дарят человечеству.

Реки – уникальный и весьма ограниченный ресурс, за который идёт конкуренция между многими пользователями и разными видами деятельности. Кроме того они – сложные природные системы, имеющие свое собственное право на жизнь, а также предмет поклонения и уважения во многих человеческих культурах. Электричество же можно получать разными «низкоуглеродными» способами, не ведущих к фрагментации и ухудшению состояния речных экосистем.

России пора задуматься над тем, как освободить свои реки от плотин, и избавиться от иллюзий о возможности существования «экологических» ГЭС, совершенно безвредных для природы.

Автор-составитель приносит свою глубокую благодарность за совет и содействие в подготовке материала: Алексею Симонову, Александру Колотову, Лукасу Латицу, Софье Вилло, Динаре Зиганишиной, Искандеру Беглову, Оксане Енгоян, Владимиру Чупрову, Веде Бальсуновой, Александру Федорову (Самарскому), Ангелине Давыдовой, Асхату Каюмову, Елене Хаменковой и Даниилу Берману.

Редакционная коллегия:

Духовный В.А.

Зиганшина Д.Р.

Кенжабаев Ш.М.

Беглов И.Ф.

Адрес редакции:

Республика Узбекистан,

100 187, г. Ташкент, м-в Карасу-4, дом 11А

НИЦ МКВК

Наш адрес в интернете:

sic.icwc-aral.uz